

**NEMZETI KÖZSZOLGÁLATI EGYETEM**  
**VÍZTUDOMÁNYI KAR**

Nyilvántartási szám: ...

... számú példány

**VÍZÜGYI ÜZEMELTETÉSI MÉRNÖKI ALAPKÉPZÉSI SZAK AJÁNLOTT TANTERVE**

**Alkalmazandó:**

**a 2022/2023. tanévtől felmenő rendszerben**

<b>Szenátusi döntés</b>	<b>Fenntartói döntés</b>
Elfogadta a Szenátus ..... számú határozatával.	Jóváhagyta a Fenntartó .....számú határozatával.

Budapest, 2022.

**A szakfelelős: Dr. Vadkerti Edit PhD, egyetemi docens**

**A specializációk felelősei**

Területi vízgazdálkodás specializáció: Dr. Tamás Enikő Anna PhD, egyetemi docens

Vízi közmű üzemeltetési specializáció: Dr. Karches Tamás PhD, egyetemi docens

Hidrogeológia, vízbeszerzés specializáció: Dr. Kovács Péter PhD, adjunktus

**Az ajánlott tanterv jogi hátterét az alábbi főbb jogszabályok és egyetemi szabályzatok képezik:**

1. A nemzeti felsőoktatásról szóló 2011. évi CCIV. törvény;
2. A Nemzeti Közsolgálati Egyetemről, valamint a közigazgatási, rendészeti és katonai felsőoktatásról szóló 2011. évi CXXXII törvény;
3. A nemzeti felsőoktatásról szóló 2011. évi CCIV. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról szóló 87/2015. (IV. 9.) Korm. rendelet;
4. Nemzeti Közsolgálati Egyetemről, valamint a közigazgatási, rendészeti és katonai felsőoktatásról szóló 2011. évi CXXXII. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról szóló 363/2011. (XII.30.) Korm. rendelet;
5. A felsőoktatásban szerezhető képesítések jegyzékéről és új képesítések jegyzékbe történő felvételéről szóló 139/2015. (VI. 9.) Korm. rendelet (a továbbiakban: 139/2015. (VI. 9.) Kr.);
6. A felsőoktatási szakképzések, az alap- és mesterképzések képzési és kimeneti követelményeiről, valamint a tanári felkészítés közös követelményeiről és az egyes tanárszakok képzési és kimeneti követelményeiről szóló 8/2013. (I. 30.) EMMI rendelet módosításáról szóló 18/2016. (VIII. 5.) EMMI rendelet;
7. A Nemzeti Közsolgálati Egyetem Tanulmányi és Vizsgaszabályzata;
8. A képzésekkel kapcsolatos eljárásrendről szóló rektori utasítás.

**A képzés hitelesítő adatai**

Kari Tanács határozatának száma:	...
Szenátusi határozat száma:	...
Fenntartói határozat száma:	...
MAB kód:	...
MAB határozat száma:	MAB 2017/10/VIII/3.
OH nyilvántartásba vételi szám:	FNYF/8-1/2018.
A képzés FIR kódja:	BSZKVZE
A meghirdetés első éve:	2020.

## Tartalomjegyzék

1. A szak megnevezése .....	5
2. Képzési terület.....	5
3. A szak specializációi .....	5
4. Végzettségi szint.....	5
5. A szakon megszerezhető végzettség és szakképzettség oklevélben szereplő megnevezése .....	5
6. A képzés célja és az elsajátítandó szakmai kompetenciák .....	5
7. A képzés időtényezői .....	8
8. A képzés felépítése .....	9
9. A tanóra-, kredit- és vizsgaterv.....	10
10. Az előtanulmányi rend .....	10
11. Az ismeretek ellenőrzési rendszere.....	10
12. A záróvizsga .....	11
13. A szakdolgozat .....	12
14. Az oklevél.....	12
15. A szakmai gyakorlat .....	13
16. A külföldi részképzés céljából nemzetközi hallgatói mobilitásra felhasználható időszak (mobilitási ablak) .....	13
17. További szakspecifikus követelmények.....	13
18. A tantárgyi programok listája .....	15
I. Törzsanyag.....	15
II. A specializációk anyaga .....	16
III. Szakdolgozat .....	17
IV. Szakmai gyakorlat.....	17
V. Szabadon választható tantárgyak .....	17
VI. Kritériumkövetelmények.....	18
TANTÁRGYI PROGRAMOK .....	19
1. számú melléklet: Tanóra-, kredit- és vizsgaterv.....	605
2. számú melléklet: Előtanulmányi rend .....	614

## **1. A szak megnevezése**

vízügyi üzemeltetési mérnöki (Water Operation Engineering)

## **2. Képzési terület**

műszaki

## **3. A szak specializációi**

vízi közmű üzemeltetési  
területi vízgazdálkodás  
hidrogeológia-vízbeszerzés

## **4. Végzettségi szint**

alap- (baccalaureus, bachelor, rövidítve: BSc-) fokozat

## **5. A szakon megszerezhető végzettség és szakképzettség oklevélben szereplő megnevezése**

vízügyi üzemeltetési mérnök (Water Operation Engineer)

## **6. A képzés célja és az elsajátítandó szakmai kompetenciák**

A képzés célja vízügyi üzemeltetési mérnök képzése, akik képesek a területi, a települési vízgazdálkodási létesítmények mérnöki-üzembehelyezési, üzemeltetési feladatainak ellátására, üzemeltetői jogosultság birtokában a megfelelő mérnöki szakterületen vízügyi létesítmények beüzemelési és üzemeltetési feladatainak végzésére. Felkészültek tanulmányaik mesterképzésben való folytatására.

### **Az elsajátítandó szakmai kompetenciák**

#### **A vízügyi üzemeltetési mérnök**

##### **a) tudása**

- Ismeri a matematika és a szakterülethez tartozó más természettudományok, valamint a releváns műszaki tudományok alapösszefüggéseit, amelyek lehetővé teszik a probléma vagy helyzet minél pontosabb azonosítását, és a saját vagy más szakterület képviselőivel való kommunikációt.
- Rendelkezik alapvető közgazdasági és vállalatgazdasági ismeretekkel.
- Ismeri a projektmenedzsment alapvető fogalmait, valamint szó- és eszköztárát.
- Érti a vízkészlet-gazdálkodás, a vízminőség-védelem, és a vízmű-üzemeltetés területén megszerzett ismeretei közötti alapvető összefüggéseket.

- Ismeri a szakterületen alkalmazott szerkezeti anyagokat és alkalmazásuk feltételeit.
- Ismeri a legalapvetőbb tervezési elveket és módszereket, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat.
- Ismeri az alkalmazott munka- és erőgépek, gépészeti berendezések, eszközök működési elveit, szerkezeti egységeit.
- Ismeri az üzemeltetésben használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit.
- Ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait.
- Ismeri a szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit.
- Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.
- Alapszintű ismeretekkel rendelkezik a számítógépes folyamatszimulációkban.
- Ismeri a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, az egyenlő esélyű hozzáférés elvét, a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki és gazdasági jogi szabályozás előírásait.
- A műszaki megoldási lehetőségeket a költség-, idő-, és energiahatékonyság szempontjából különválasztani és értékelni tudja. Ismeri a települési, illetve területi vízgazdálkodás alapfogalmait, alaptörvényeit, főbb összefüggéseit.
- Ismeri a vízi létesítmények felépítésével, működtetésével kapcsolatos alapismereteket.
- Ismeri a vízgazdálkodási létesítmények költséghatékony működtetéséhez szükséges gazdasági alapfogalmakat, alapösszefüggéseket.
- Ismeri a vízi létesítményekkel összefüggő vagyongazdálkodási feladatokat.
- Ismeri a vízi infrastruktúráknál leggyakrabban előforduló baleseti veszélyeket, a megelőzés és elhárítás módjait.
- Ismeri a hazai vízgazdálkodás szervezeti felépítését, irányító szerveit.
- Ismeri a vízjogi alapfogalmakat, a hazai vízgazdálkodás jogi vetületeit.
- Ismeri a minőségbiztosítási rendszerek felépítését, azok működtetésével kapcsolatos feladatokat.

#### **b) képességei**

- Képes értelmezni és jellemezni a vízi létesítmények szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát.
- Képes alkalmazni a vízgazdálkodási létesítmények üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, és ezek gazdaságossági összefüggéseit.

- Képes irányítani és ellenőrizni a vízi létesítmények működtetését, a minőségbiztosítás és minőség szabályozás elemeit szem előtt tartva.
- Képes a meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására.
- Megérti és használja szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven.
- Képes a tudományágban megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák feldolgozására, értelmezésre.
- Képes a vízbeszerzési eljárások és a korszerű vízkezelési eljárások működtetésére.
- Felkészült a komplex vízkészlethasználati, vízvédelmi és vízbázisvédelmi feladatok megoldására.
- Felkészült a vonatkozó hazai és európai szakmai, környezetvédelmi és természetvédelmi jogi szabályozás hatékony alkalmazására.
- Képes az Európai Unió Vízi Keretirányelvének megfelelő ökológiai szemlélet érvényesítésére.
- Szakmai koordináció mellett képes kutatási-fejlesztési és szakértői feladatokban való részvételre a vízgazdálkodási szakterületen.
- Képes irányítás mellett vízipari cégek fejlesztési munkálataiban való hatékony részvételre.
- Képes termék- vagy folyamatinnovációs tevékenységet segíteni.
- Képes a beosztott munkatársak szakmai irányítására.

**c) attitűdje**

- Törekszik arra, hogy önképzése a szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen.
- Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg.
- Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására.
- A megszerzett vízgazdálkodási ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.
- Törekszik a módszeres munkavégzésre, analitikus gondolkodásra. Nyitott és érzékeny a vízi környezettel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre.
- Megfelelő motivációval rendelkezik az eltérő munka-, földrajzi és kulturális körülmények közötti tevékenységek végzésére.
- Hivatástudata, szakmai szolidaritása elmélyült.
- Tiszteletben tartja és tevékenységében követi a munka- és szakmai kultúra elveit és írott szabályait, és képes ezek betartására is, kisebb munkacsoportok irányítása során.

- Munkája során a biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja.
- Munkája során jellemzi az intuíció, módszeresség és tanulási készség, a fegyelem, a megbízhatóság és a precizitás.
- A munkahelyén belüli és kívüli jó kommunikációra törekszik.
- A konfliktusok kezelésében törekvő.
- Nyitottság és tolerancia jellemzi más tudományos területekkel, elképzelésekkel, kultúrákkal, értékekkel, nemekkel, etnikumokkal, világnézetekkel és szokásokkal kapcsolatban.
- Tisztában van a fogyatékoságügyi, hozzáférhetőségi és rehabilitációs ismeretekkel.

#### **d) autonómiája és felelőssége**

- Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján önállóan irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését.
- Értékeli a beosztottak munkavégzésének hatékonyságát, eredményességét és biztonságosságát.
- Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére.
- Felelősséget vállal a szakvéleményében közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, illetve irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.
- A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait.
- Munkája során betartja a mérnök-etikai szabályokat.

### **7. A képzés időtényezői**

A képzési idő félévekben: 6 félév

#### **A képzési idő részletezése:**

A fokozat megszerzéséhez összegyűjtendő kreditek száma	180 kredit
Összes hallgatói tanulmányi munkaóra	2384/2424/2372 munkaóra
Hallgatói munkamennyiség kreditben egy tanulmányi félévben:	átlagosan 30 kredit
Egy tanulmányi félévben a tanórák száma nappali munkarendben	átlagosan 397/404/395 tanóra



A heti tanórák jellemző száma nappali munkarendben	átlagosan 28,5 tanóra, ebből a kredithez rendelt tanórák száma átlagosan: 28 tanóra
Egy tanulmányi félévben a tanórák száma levelező munkarendben	átlagosan 122 tanóra
Szakmai gyakorlat(ok) időtartama:	6 hét

## 8. A képzés felépítése

### **8.1. a szakképzettséghez vezető tudományágak, szakterületek, amelyekből a szak felépül:**

- természettudományi ismeretek (fizika, kémia, matematika, mechanika, mérnökgeológia, hidrobiológia, vízkémia, mikrobiológia, alkalmazott ökológia) 34-43 kredit;
- gazdasági és humán ismeretek [kommunikáció és konfliktuskezelés, közgazdasági ismeretek, víz- és környezetjog, menedzsment- és vállalkozás gazdaságtan, projektmenedzsment (szervezési ismeretek), minőségügyi ismeretek, pénzügyi ismeretek, logisztika, európai uniós ismeretek, számviteli ismeretek, esélyegyenlőségi ismeretek] 12-26 kredit;
- vízügyi üzemeltetési mérnöki szakmai ismeretek (informatika, műszaki ábrázolás, építési szerkezetek, hidraulika, hidrológia, geotechnika, vízgépek, a vízi létesítmények rekonstrukciója, talajtan, és mezőgazdaságtan, hidrogeológia, hidrinformatika és adatbáziskezelés, energiagazdálkodás, ivóvíztisztítás, szennyvíztisztítás, Magyarország vízgazdálkodása, adatértékelési módszerek, honvédelmi és katasztrófavédelmi ismeretek, biztonságtechnika, tűzvédelem, egészség- és munkavédelem, korrózióvédelem) 60-90 kredit.

### **8.2. a sajátos kompetenciákat eredményező, választható specializációk további tudományágai, szakterületei és azok kreditaránya:**

A választható specializációkat is figyelembe véve a vízügyi üzemeltetés szakma igényeinek megfelelően, a vízgazdálkodási innováció, a környezeti analitika, méréstechnika és monitoring, a biotechnológia, a hulladékgazdálkodás, a természetvédelem, a vízminőség- és talajvédelem, a környezeti kárelhárítás, a projektervezés szakterületein szerezhető speciális ismeret.

A képző intézmény által ajánlott specializáció a képzés egészén belül legfeljebb 40 kredit.

### **8.3. a szakdolgozat készítéséhez rendelt kreditérték:** 15 kredit

### **8.4. az intézményen kívüli összefüggő gyakorlati képzés minimális kreditértéke:** 0 kredit

**8.5 a szabadon választható tantárgyakhoz rendelhető minimális kreditérték:** 9 kredit

## **9. A tanóra-, kredit- és vizsgaterv**

A tanóra-, kredit- és vizsgaterv tartalmazza oktatási időszakonkénti bontásban az összes tantárgy (kritériumkövetelmény – a továbbiakban együtt: tantárgy) vonatkozásában

- a) a tantárgyak Neptun-kódját,
- b) a tantárgyak jellegét (kötelező, kötelezően választható, szabadon választható, kritériumkövetelmény),
- c) a meghirdetés féléveit,
- d) a tantárgyak heti és félévi vagy félévi óraszámát a tanóra típusa szerinti bontásban,
- e) a tantárgyakhoz rendelt krediteket,
- f) a hallgatói teljesítmény értékelésének módját (számonkérés);
- g) a tantárgyfelelős szervezeti egységet és a tantárgyfelelős személyét.

A tanóratípusok rövidítései:

- előadás: EA
- szeminárium: SZ
- gyakorlat: GY
- e-szeminárium: ESZ

A tanóra-, kredit- és vizsgatervet az 1. számú melléklet tartalmazza.

## **10. Az előtanulmányi rend**

A tanterv határozza meg, hogy az egyes tantárgyak felvételéhez milyen más tantárgyak előzetes vagy egyidejű teljesítése szükséges (előtanulmányi rend).

Az előtanulmányi rendet a 2. számú melléklet tartalmazza.

## **11. Az ismeretek ellenőrzési rendszere**

A tananyag ismeretének ellenőrzése és értékelése történhet:

- a) szorgalmi időszakban a tanórán tett írásbeli vagy szóbeli számonkéréssel, írásbeli (zárthelyi) dolgozattal, otthoni munkával készített feladat értékelésével vagy gyakorlati feladat-végrehajtás értékelésével félévközi jegy formájában;
- b) a vizsgaidőszakban tett vizsgával;
- c) a félévközi követelmények és a vizsga alapján együttesen.

Kredittel nem rendelkező kritériumkövetelmény esetén annak teljesítésének feltétele önmagában az aláírás is lehet.

A hallgató tanulmányait záróvizsgával fejezi be. A záróvizsga az oklevél megszerzéséhez szükséges ismeretek, készségek és képességek ellenőrzése és értékelése, amelynek során a hallgatónak arról is tanúságot kell tennie, hogy a tanult ismereteket alkalmazni tudja.

Az értékeléstípusok rövidítései:

- aláírás: A
- beszámoló: B
- gyakorlati jegy: GYJ / gyakorlati jegy (záróvizsga tárgy): GYJ(Z)
- évközi értékelés: ÉÉ / évközi értékelés (záróvizsga tárgy): ÉÉ(Z)
- Kollokvium megajánlott jegy lehetőséggel a félévi teljesítmény alapján: ÉK
- kollokvium: K / kollokvium (záróvizsga tárgy): K(Z)
- alapvizsga: AV
- szigorlat: SZG
- komplex vizsga: KV
- záróvizsga: ZV

Az ismeretek ellenőrzésének rendjét részletesen a vonatkozó jogszabályokban, valamint a Tanulmányi és Vizsgaszabályzatban meghatározottak alapján:

- a jelen ajánlott tanterv részét képező tantárgyi programok, valamint
- a záróvizsga tekintetében a jelen fejezet 12. pontja

határozzák meg.

## **12. A záróvizsga**

### **12.1. A záróvizsgára bocskátás feltételei**

A záróvizsgára bocskátás feltételei:

- az abszolutorium (végbizonyítvány megszerzése): az Egyetem annak a hallgatónak, aki a tantervben előírt tanulmányi és vizsgakövetelményeket és az előírt szakmai gyakorlatot – a nyelvvizsga letétele, a szakdolgozat elkészítése kivételével – teljesítette, és az előírt krediteket megszerezte, végbizonyítványt állít ki (abszolutorium), amely minősítés és értékelés nélkül tanúsítja, hogy a hallgató a tantervben előírt tanulmányi és vizsgakövetelménynek mindenben eleget tett;
- a bírálaton részt vett szakdolgozat.

### **12.2. A záróvizsga részei**

- A szakdolgozat megvédése. A szóbeli záróvizsgát az a hallgató kezdheti meg, aki szakdolgozatát eredményesen megvédte.
- Szóbeli vizsga az alábbi tárgyakból:
  - a) Területi vizsgadálkodás specializáció vizsgatárgyai:

- Vízügyi üzemeltetés
- Területi vízgazdálkodás
- b) Vízi közmű üzemeltetési specializáció vizsgatárgyai:
  - Vízügyi üzemeltetés
  - Vízi közmű üzemeltetés
- a) Hidrogeológia-vízbeszerzés specializáció vizsgatárgyai:
  - Vízügyi üzemeltetés
  - Hidrogeológia, vízbeszerzés

### **12.3 A záróvizsga eredménye**

A záróvizsgán a Jelölt három érdemjegyet kap: a szakdolgozatra és védésére, valamint a két szóbeli tétel kifejtésére külön-külön. A záróvizsga eredménye e három érdemjegy számtani átlaga.

Bármelyik elem vizsgatételére kapott elégtelen osztályzat esetében a záróvizsga értékelése elégtelen. A záróvizsga összesített eredménye a szakdolgozatra adott végső osztályzat (melyet a védés után a bizottság állapít meg), valamint a záróvizsga szóbeli részére adott egy-egy osztályzat összegének egyszerű átlaga:

$$Zv\ddot{O} = (SZD + Zv) / 2.$$

## **13. A szakdolgozat**

A szakdolgozat a specializációhoz kapcsolódó feladat, amely a hallgató tanulmányaira támaszkodva, konzulens irányításával két félév alatt elvégezhető. A szakdolgozat célja, hogy a mérnökjelölt a választott témakörben bizonyítsa a megfelelő hazai és külföldi szakirodalmi tájékozottságát, valamint elemző, értékelő képességét. Bizonyítsa, hogy önálló munkával képes megfigyelések végzésére, adatgyűjtésre, -feldolgozásra és -értékelésre, műszaki tervezésre, problémamegoldásra és mindezekből helyes következtetések levonására. A szakdolgozat tanúsítsa, hogy a jelölt képes a megszerzett szakismeretek gyakorlati alkalmazására és alkotó módon történő felhasználására.

A szakdolgozat elkészítéséhez rendelt kreditérték: 15 kredit

A szakdolgozat tantárgyai:

- c) VTVMA52, Szakdolgozat 1., 3 kredit;
- d) VTVMA53, Szakdolgozat 2., 12 kredit;

A szakdolgozat elkészítésének rendjét, tartalmi és formai követelményeit egyebekben a Tanulmányi és Vizsgaszabályzat határozza meg.

## **14. Az oklevél**

### **14.1. Az oklevél kiadásának feltétele**

Az oklevél kiadásának feltétele:

- e) az eredményes záróvizsga, továbbá

- f) a szak képzési és kimeneti követelményeiben meghatározott alábbi idegennyelvi követelmény teljesítése: Az alapfokozat megszerzéséhez egy idegen nyelvből államilag elismert, középfokú (B2), komplex típusú nyelvvizsga vagy azzal egyenértékű érettségi bizonyítvány vagy oklevél szükséges.

#### **14.2. Az oklevél minősítésének megállapítása**

Az oklevél minősítését az alábbiak egyszerű átlaga adja meg:

- a) a szakdolgozatra adott végső osztályzat;
- b) a záróvizsga két szóbeli részére adott egy-egy osztályzat;
- c) a teljesített félévek (két tizedesig kifejezett) súlyozott tanulmányi átlagainak átlaga:

$$(SZD + ZV1 + ZV2 + (\acute{A}1 + \dots + \acute{A}n) / n) / 4$$

Az oklevél minősítésének megállapítása az alábbi határértékek figyelembevételével történik, ha a fenti módszer alapján számított érték:

- a) kitűnő, ha az átlag 5,00
- b) jeles, ha az átlag 4,51-4,99
- c) jó, ha az átlag 3,51-4,50
- d) közepes, ha az átlag 2,51-3,50
- e) elégséges, ha az átlag legalább 2,00 – de legfeljebb 2,50.

Kiváló eredménnyel végez az a hallgató, akinek oklevél-minősítése kitűnő; továbbá az is, akié jeles, valamint az összes többi vizsgájának és gyakorlati jegyének átlaga legalább 4,51.

#### **15. A szakmai gyakorlat**

A szakmai gyakorlat legalább hat hét időtartamú, szakmai, szervezett egybefüggő gyakorlat.

#### **16. A külföldi részképzés céljából nemzetközi hallgatói mobilitásra felhasználható időszak (mobilitási ablak)**

Egy sikeres félév után, a második félévtől.

#### **17. További szakspecifikus követelmények**

A hallgató specializációt a 2. tanulmányi félév szorgalmi időszakának végéig választ. Öt főnél kevesebb jelentkező esetén specializációt az oktatási szervezeti egység csak a dékán engedélyével indíthat el.

##### **17.1. Kritériumkövetelmények**

Valamennyi specializáción:

17.1.1. *Nappali munkarend* szerinti képzésben:

Bevezetés a matematikába	0+2 óra/hét
Bevezetés a fizikába	0+2 óra/hét
Honvédelmi és katasztrófavédelmi ismeretek	
Testnevelés 1.	0+2 óra/hét
Testnevelés 2.	0+2 óra/hét
Szakmai gyakorlat	6 hét

17.1.2. *Levelező munkarend* szerinti képzésben:

Szakmai gyakorlat	6 hét
-------------------	-------

**17.2. A képzésben alkalmazott sajátos oktatási-tanulási, tanulás-támogatási eszköztár, módszertan, eljárások**

Baja, 2021. január 6.

A szakfelelős: Dr. Vadkerti Edit PhD,  
egyetemi docens

## 18. A tantárgyi programok listája

### I. Törzsanyag

kötelező és kötelezően választható tantárgyak (ide nem értve a specializáció tantárgyait)

<b>Kód</b>	<b>Típus</b>	<b>Tantárgy neve</b>
VTVMA01	K	Vízgazdálkodási alapismeretek
VTVMA02	K	Mérnöki fizika
VTVMA03	K	Mechanika 1.
VTVMA04	K	Mechanika 2.
VTVMA05	K	Matematika 1.
VTVMA06	K	Matematika 2.
VTVMA07	K	Mérnöki kémia
VTVMA08	K	Vízkémia
VTVMA09	K	Hidrobiológia
VTVMA10	K	Mikrobiológia és biotechnológia
VTVMA11	K	Alkalmazott ökológia
VTVMA12	K	Kommunikáció és konfliktuskezelés
VTVMA13	K	Víz- és környezetjog
VTVMA14	K	Minőségügyi ismeretek
VTVMA15	K	Logisztika
VTVMA16	K	Európai Unió és esélyegyenlőségi ismeretek
VTVMA17	K	Menedzsment- és vállalkozás gazdaságtan
VTVMA18	K	Projektmenedzsment
VTVMA19	K	Közgazdasági, pénzügyi- és számviteli ismeretek
VTVMA20	K	Informatika 1.
VTVMA21	K	Informatika 2.
VTVMA22	K	Informatika 3. – adatértékelési módszerek
VTVMA23	K	Hidroinformatika és adatbáziskezelés
VTVMA24	K	Geotechnika 1. - Talajmechanika
VTVMA25	K	Geológia
VTVMA26	K	Geotechnika 2. – Földművek
VTVMA27	K	Talajtan és mezőgazdaságtan
VTVMA28	K	Geodézia 1.
VTVMA29	K	Geodézia 2.
VTVMA30	K	Geodézia mérőgyakorlat
VTVMA31	K	Műszaki ábrázolás
VTVMA32	K	Építési szerkezetek és korrózióvédelem
VTVMA33	K	Vasbetonszerkezetek
VTVMA34	K	Hidraulika 1.
VTVMA35	K	Hidraulika 2.
VTVMA36	K	Vízgépek
VTVMA37	K	Hidrológia 1.
VTVMA38	K	Hidrológia 2.

VTVMA39	K	Vízi létesítmények rekonstrukciója
VTVMA40	K	Környezeti kárelhárítás, katasztrófavédelem
VTVMA41	K	Hidrometriai mérőgyakorlat
VTVMA42	K	Ivóvíztisztítás alapjai
VTVMA43	K	Szennyvíztisztítás alapjai
VTVMA44	K	Energiagazdálkodás
VTVMA45	K	Biztonságtechnika, munka- és tűzvédelem

## II. A specializációk anyaga

### Területi vízgazdálkodás specializáció

Kód	Típus	Tantárgy neve
VTVMA54	KV	Vízkészletgazdálkodás és vízrajz
VTVMA55	KV	Sík- és dombvidéki vízrendezés
VTVMA56	KV	Mezőgazdasági vízhasznosítás
VTVMA57	KV	Belterületi vízrendezés
VTVMA58	KV	Árvízvédelem és folyógazdálkodás
VTVMA59	KV	Árvízvédelem és folyógazdálkodási gyakorlat
VTVMA60	KV	Vízgazdálkodási létesítmények és üzemeltetésük

### Vízi közmű üzemeltetési specializáció

Kód	Típus	Tantárgy neve
VTVMA62	KV	Szennyvíztisztítás
VTVMA63	KV	Vízszerezés-víztisztítás
VTVMA64	KV	Víz- és szennyvíztisztító telepek
VTVMA65	KV	Víz- és szennyvíziszap kezelés
VTVMA66	KV	Méréstechnika és monitoring
VTVMA67	KV	Fürdők üzemeltetése
VTVMA68	KV	Víztechnológia-hidroökológiai mérőgyakorlat
VTVMA69	KV	Vízi közművek üzemeltetése

### Hidrogeológia, vízbeszerzés specializáció

Kód	Típus	Tantárgy neve
VTVMA71	KV	Hidrogeológia 2.
VTVMA72	KV	Alkalmazott hidrogeológia
VTVMA73	KV	Karszthidrogeológia
VTVMA74	KV	Felszín alatti vizek hidrodinamikai modellezése
VTVMA75	KV	Fúrési ismeretek
VTVMA76	KV	Vízbeszerzés
VTVMA77	KV	Feltárás és monitoring
VTVMA78	KV	Felszín alatti vizek vízgazdálkodása



### III. Szakdolgozat

Kód	Típus	Tantárgy neve
VTVMA52	KV	Szakdolgozat 1.
VTVMA53	KV	Szakdolgozat 2.

### IV. Szakmai gyakorlat

A szakmai gyakorlat 6 hét időtartamú, kritérium követelmény.

Kód	Típus	Tantárgy neve
VTVMA61	KR	Szakmai gyakorlat

### V. Szabadon választható tantárgyak

Kód	Típus	Tantárgy neve
VTSZVA900	SZV	Állatrendszertan
VTSZVA901	SZV	Angol nyelv (kezdő)
VTSZVA902	SZV	Angol nyelv (kezdő) 2.
VTSZVA903	SZV	Angol nyelv (nyelvvizsgára felkészítő)
VTSZVA904	SZV	Angol nyelv (nyelvvizsgára felkészítő) 2.
VTSZVA905	SZV	AutoCAD haladó
VTSZVA906	SZV	Az ár- és belvízi védekezés gyakorlata
VTSZVA907	SZV	Bevezetés a kémiába
VTSZVA908	SZV	Complex analysis for engineers
VTSZVA909	SZV	Differenciál egyenletek mérnököknek
VTSZVA910	SZV	Épített környezet elemzés 1.
VTSZVA911	SZV	Épített környezet elemzés 2.
VTSZVA913	SZV	Fenntartható fejlődés
VTSZVA914	SZV	Fizikai folyómodellezési alapismeretek
VTSZVA915	SZV	Fourier series
VTSZVA916	SZV	Hajózási ismeretek
VTSZVA917	SZV	Hazai Nemzeti Értékeink
VTSZVA918	SZV	Helyi Nemzeti Értékeink
VTSZVA919	SZV	Hungarikumok – magyar nemzeti örökségvédelem
VTSZVA920	SZV	Mérnöki meteorológia
VTSZVA921	SZV	Mérnöki matematika
VTSZVA922	SZV	Ökológiai monitorozás módszerei
VTSZVA923	SZV	Szennyvíztisztítás modellezése
VTSZVA924	SZV	Táblázatkezelés a mérnöki gyakorlatban
VTSZVA925	SZV	Terepi fölmérési módszerek
VTSZVA926	SZV	Urban flood management
VTSZVA927	SZV	Védelmi gyakorlat
VTSZVA928	SZV	Veszélyes anyagok és kárelhárításuk
VTSZVA929	SZV	Hidrodinamikai modellezés (haladó)
VTSZVA930	SZV	Zöld mozgalmak
VTSZVA931	SZV	Gyakorlati madárvédelem
VTSZVA932	SZV	Árterek, hullámterek
VTSZVA933	SZV	Szerves mikroszennyezők a környezetben
VTSZVA934	SZV	Zöldtető építés
VTSZVA935	SZV	A Duna-medence vízföldrajza
VTSZVA936	SZV	Hidrológia modellezés
VTSZVA937	SZV	Alkotmányjog és a modern világ kihívásai

VTSZVA938	SZV	Bevezetés az algológiába
VTSZVA939	SZV	Hidraulikai laborkísérletek
VTSZVA940	SZV	Folyami hordalékmozgások vizsgálata
VTSZVA941	SZV	Hadijáték alapú vízkárelhárítási gyakorlat
VTSZVA942	SZV	Mérnöki és tudományos kommunikáció
VTSZVA943	SZV	Mikrobiálisan befolyásolt korrózió
VTSZVA944	SZV	Települési vízgazdálkodási angol műszaki nyelv

#### VI. Kritériumkövetelmények

<b>Kód</b>	<b>Típus</b>	<b>Tantárgy neve</b>
VTVMA46	KR	Testnevelés 1.
VTVMA47	KR	Testnevelés 2.
VTVMA48	KR	Bevezetés a matematikába
VTVMA49	KR	Bevezetés a fizikába
VTVMA51	KR	Honvédelmi és katasztrófavédelmi ismeretek
VTVMA61	KR	Szakmai gyakorlat

**VÍZÜGYI ÜZEMELTETÉSI MÉRNÖKI ALAPKÉPZÉSI SZAK**  
**TANTÁRGYI PROGRAMOK**

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA01
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Vízgazdálkodási alapismeretek
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Basic knowledge of water management
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 100 % elmélet, 0 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Építőmérnöki alapképzési szak / Valamennyi specializációján, Környezetmérnöki alapképzési szak / Valamennyi specializációján, Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak / Valamennyi specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Területi Vízgazdálkodási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Keve Gábor egyetemi docens mb. tanszékvezető PhD
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/8
    - 8.1.1. nappali munkarend: 36 (24 EA + 0 SZ + 12 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 12 (8 EA + 0 SZ + 4 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** Általános vízgazdálkodási ismeretek átadása a területi és települési vízgazdálkodás és természetvédelem területéről. Legfőbb cél az iskolakezdő hallgatók előtt álló pályafutás érdekességeinek és szépségének bemutatása.

**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Giving a general overview of water management knowledge in the field of regional and urban water management as well as the domain of nature conservation. The main goal is to introduce the curiosity and beauty of the careers new students are facing. They will also learn basic engineering communication skills (document management, editing spreadsheets, preparing presentations, writing publications, literature references, internet searches, research and scientific papers, etc.)
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a vízgazdálkodás összefüggéseit. Ismeri a feladat ellátásához szükséges szaknyelvet. Érti a vízkészlet-gazdálkodás, a vízminőség-védelem, és a

vízmű-üzemeltetés területén megszerzett ismeretei közötti alapvető összefüggéseket. Ismeri a vízi létesítmények felépítésével, működtetésével kapcsolatos alapismereteket. Ismeri a hazai vízgazdálkodás szervezeti felépítését, irányító szerveit.

**Képességei:** Képes a vízgazdálkodás témakörét integráltan kezelni. Képes integrált ismeretek széles körű alkalmazására nemzetközi vízügyi területeken. Képes értelmezni és jellemezni a vízi létesítmények szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Megérti és használja szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven.

**Attitűdje:** Elkötelezett a vízügy iránt, felelősségteljes, toleráns magatartást tanúsít, mások véleményét tiszteletben tartja. Elemzőkészség, problémafelismerő és problémamegoldó készség jellemzi. Információ-feldolgozási készség, módszertani tudatosság jellemzi. Alkalmas a csoportmunkára. Törekszik arra, hogy önképzése a szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg. Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására. A megszerzett vízgazdálkodási ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Törekszik a módszeres munkavégzésre, analitikus gondolkodásra. Nyitott és érzékeny a vízi környezettel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre. Megfelelő motivációval rendelkezik az eltérő munka-, földrajzi és kulturális körülmények közötti tevékenységek végzésére. Hivatástudata, szakmai szolidaritása elmélyült. Tiszteletben tartja és tevékenységében követi a munka- és szakmai kultúra elveit és írott szabályait, és képes ezek betartására is, kisebb munkacsoportok irányítása során. Nyitottság és tolerancia jellemzi más tudományos területekkel, elképzelésekkel, kultúrákkal, értékekkel, nemekkel, etnikumokkal, világnézetekkel és szokásokkal kapcsolatban.

**Autonómiája és felelőssége:** Önállóan és kellő körültekintéssel oldja meg a problémákat feladatokat. Nyitott az építő jellegű kritikai megjegyzésekre. Rendszerszemléletet alkalmaz a problémák megoldása során. Kezdeményező módon lép fel a bonyolult, nem tipikus helyzetekben történő adekvát döntések meghozatalában. Kezdeményezőként dolgozik a technikai és operatív teendők stratégiai célokká való konvertálásában. Felelősséget vállal a szakvéleményében közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, illetve irányítása alatt végzett munkafolyamatokért. A mérnöki munka és a meghozott döntések

lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait.

### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Familiar with the main mechanisms of water management. Familiar with the general terms of water management and river basin management. Familiar with design principles and methods applied in civil engineering practice. Has comprehensive knowledge of the essential characteristics of environmental elements and systems, their relationships and environmental pollutants affecting them. Understands the fundamental relationship between his/her knowledge of water resources management, water quality protection and water utility management. Knows the basic concepts, basic laws and main connections of municipal and regional water management. Knows the most common hazards in water infrastructures, ways to prevent and respond to them.

**Capabilities:** The integrated consideration of water management. Implementing a wide range of integrated knowledges in international water relations. Is able to understand the behavior of engineering structures and the phenomena influencing the engineering processes. Is able to collect, process and apply the professional literature. Has tolerance for monotony and endurance to perform practical work. Through multidisciplinary knowledge, he/she is able to participate creatively in engineering work and to adapt to a constantly changing requirements. Is able to participate in environmental expert, consultant, and decision preparation works. Is able to interpret and characterize the structure and operation of devices and elements of water facilities, as well as the design and connection of system elements applied. Understands and uses specific online and printed literature of his/her field of expertise.

**Attitude:** Is committed to sustainable water management, acts in a responsible and tolerant manner. Shows analytical and problem solving skills. Is characterised by methodological consistency. Is capable of team work. Is committed to continuously expand his knowledge base. Aims to perform on the highest possible level according to the best of his or her abilities. Is open to work on his or on her own, but is able to carry out activities while discussing them with others involved in the project. Makes an effort to understand the opinions of his or her colleagues and make decisions and solve problems in co-operation with them. Open to keep up with the innovations and developments of the civil engineering field, with special regard to his or her specialization. Makes an effort to maintain continuous self-improvement. Takes responsibility and credibly represents the social aspects of environmental protection and its fundamental relation to the world. Collaborates with environmental social organizations, but is able to argue for optimal solutions.

Is open for professional cooperation with professionals active in other fields and in relation to his/her profession. Seeks to ensure continuous self-education and to keep his/her knowledge of the world up to date. Continuously improves his/her knowledge in the field of environmental protection by participating in dedicated trainings. Strives that his/her problem solving and management decisions take the opinions of the employees supervised into consideration and decisions are preferably made by cooperating with them. Takes responsibility and stands for the values of engineering profession and openly accepts professionally grounded critical remarks. Shares his/her experience with colleagues to help them grow. Seeks to ensure continuous self-education in his/her field in consistence with his/her professional goals. Strives that his/her problem solving and management decisions considers the opinions of the employees supervised and are preferably made by cooperating with them. Is open and responsive to the application of new, modern and innovative methods and procedures. By using his/her knowledge acquired in the field of water management, he/she seeks to understand phenomena as thoroughly as possible and to identify and explain basic principles. Strives for systematic work, analytical thinking. Is open and sensitive to issues related to the aquatic environment and sustainability issues. Has the motivation to carry out activities in different working, geographical and cultural contexts. His/her dedication and professional solidarity is deepened. Respects and adheres to the principles and written rules of work and professional culture, and is able to adhere to them when leading smaller work groups. Is characterized by openness and tolerance towards other scientific disciplines, concepts, cultures, values, genders, ethnicities, ideologies and customs.

**Autonomy and responsibility:** Tackles problems and tasks with an independent and critical approach. Is open to constructive critical remarks. Applies system thinking in problem-solving. Is proactive in making proper decisions in atypical, complex situations. Follows a proactive approach in converting technical and operative tasks into strategic goals. Makes decisions independently during the simple design, construction, operation and maintenance, business and legislative tasks related to civil engineering. Keeps up with the up-to-date legal, technological and administrative changes related of his or her field of specialization. Takes responsibility towards society for his/her decisions in the field of environmental protection. Monitors and enforces legislative, technical, technological and administrative changes related to the field. Under the guidance of his/her supervisor, he/she independently manages the work of the staff assigned to him/her, supervises the operation of machinery and equipment.

Assesses the potential impacts of engineering work and decisions and considers their social, economic, ecological, safety, and legal aspects.

**11. Előtanulmányi követelmények: -**

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** Tantárgyi követelmények rövid ismertetése. Szemelvények a vízgazdálkodás történelméből
- 12.2.** Duna-vízgyűjtő és azon belül a Kárpát-medence sajátosságai. Hazai vízgazdálkodási feladatok
- 12.3.** A magyar vízgazdálkodás története.
- 12.4.** Területi vízgazdálkodás széleskörű feladatai. Menet közben utalás arra, hogy a feladatok szempontjából látszólag közömbös tantárgyak milyen szerepet játszanak majd a későbbi munkavégzésnél.
- 12.5.** Települési vízgazdálkodás széleskörű feladatai. Menet közben utalás arra, hogy a feladatok szempontjából látszólag közömbös tantárgyak milyen szerepet játszanak majd a későbbi munkavégzésnél.
- 12.6.** Ár- és belvízvédekezés, mint kiemelt hazai vízmérnöki feladat.
- 12.7.** Nagyműtárgyak és kiemelt vízmérnöki teljesítmények hazánkban. Utalás a világ gigantikus vízmérnöki teljesítményeire.
- 12.8.** Fenntartható városi vízellátás: szennyvízből ivóvíz. Korszerű víztisztítási módszerek
- 12.9.** Szennyvíztisztítás. Új kihívások: a mikroszennyezők és eltávolításuk
- 12.10.** Felszíni vizek biológiája
- 12.11.** Vizes élőhelyek a világ körül
- 12.12.** A megszerzett tudás összegzése. Hallgatók bemutatják elkészített dolgozataikat és munkájukra érdemjegyet kapnak.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Introduction to the subject and its requirements.. a./ Sections from the history of water management. b./Basics of scientific and engineering communication. Purpose of mid-year papers; formal and stylistic expectations. Types and characteristics of documents in engineering practice: measurement protocols, memo, reports (progress report, final report), executive summary.
- 12.14.** a./The characteristics of the Danube basin and the Carpathian Basin within it. b./Formal and stylistic requirements of the written professional text. Basic knowledge of Microsoft Word. Document preparation and formatting. Use of review tracking, commenting.
- 12.15.** a./History of water management in Hungary. b./Presenting data with the help of diagrams and graphs. Basic knowledge of Microsoft Excel.



- 12.16.** The broad tasks of regional water management. During the course, reference is made to the role subject in the subsequent work.
- 12.17.** The broad tasks of urban water management. During the course, reference is made to the role subject in the subsequent work.
- 12.18.** a./ Flood protection and excess water control as emphasized tasks of water managers in Hungary. b./What is a good scientific and engineering presentation? Basic knowledge of Microsoft PowerPoint.
- 12.19.** Large hydraulic structures and highlighted hydraulic engineering works in Hungary. Introduction to the giant hydraulic structures in the World.
- 12.20.** Sustainable urban water management: drinking water from wastewater. Advanced water treatment processes.
- 12.21.** a./ Waste water treatment. New challenges: micropollutants and removal technologies. b./ Methodology of internet search. Basics of bibliography. Reference management software. Plagiarism, self-plagiarism and how to avoid it.
- 12.22.** a./ Biological aspects of surface waters. b./ Structure of a study - problem statement, objective, scope, hypotheses, material and method, results and their discussion, summary versus abstract.
- 12.23.** a./ Wetlands around the world. b./ A scientific debate.
- 12.24.** Presentation of homeworks, summary of gained knowledge.
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi félév/1. félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
A hallgatónak a tanórák legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. A hiányzó hallgató köteles az előadás anyagát beszerezni, abból önállóan felkészülni.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
A hallgatónak a félév során egy vizsgadalkodási témáról 5-10 oldalas dolgozatot kell írniuk és azt prezentáció formájában előadniuk, legkésőbb a szorgalmi időszak végéig. A házi feladat értékelése ötös skálán történik: 0-50-elégtelen, 51-70-elégséges, 71-80-közepes, 81-90-jó, 91-100-jeles.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**  
Az aláírás megszerzésének feltétele a 14. pontban meghatározott arányú részvétel a foglalkozásokon és a 15. pontban meghatározott félévközi feladatok legalább elégséges teljesítése.
- 16.2. Az értékelés:**

Az utolsó tanórán leadott és bemutatott házi feladatra kapott érdemjegy képezi a gyakorlati jegyet, melynek meghatározásra:

0	-	50 %	elégtelen;
51	-	70 %	elégséges;
71	-	80 %	közepes;
81	-	90 %	jó;
91	-	100 %	jeles.

### **16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Az aláírás és azzal együtt legalább elégséges gyakorlati jegy megszerzése. Értékelés minden esetben ötfokozatú a 16.2 szerint.

## **17. Irodalomjegyzék:**

### **17.1. Kötelező irodalom:**

1. Szlávik L., Fejér L.: 111 vízi emlék Magyarországon (KÖZDOK Kft. Budapest, 2008).
2. Somlyódy L.: Felszíni vizek minősége, 2018

### **17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Szlávik L. (szerk.) (2007): A Duna és a Tisza szorításában. A 2006.évi árvizek és belvizek krónikája. Közlekedési Dokumentációs Kft., Budapest. ISBN 978 963 06 2092 5
2. Szlávik L. (2014): Szembenézünk az árvizekkel. A 2013. évi árvizek és belvizek krónikája. OVF, Budapest. ISBN 978 963 12 0436 0
3. Szlávik I. (szerk.) (2005): A Balaton. Környezetvédelmi és Vízgazdálkodási Kutató Int., Budapest. Vízügyi közlemények 87. évf., ISSN 0042-7616 ; klsz. 2005
4. Szlávik L. (2013): Kisvizek nagy vizei. A 2010. évi árvizek és belvizek krónikája. OVF, Budapest. ISBN 978 963 12 0437 7

Baja, 2021.01.06.

Dr. Keve Gábor, PhD  
egyetemi docens, (mb. tanszékvezető)

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA02
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Mérnöki fizika
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Physics for Civil Engineers
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 60 % elmélet, 40 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak minden specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Víz- és Környezetbiztonsági Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Hetesi Zsolt egyetemi docens PhD
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 36/12
    - 8.1.1. nappali munkarend: 36 (12 EA + 0 SZ+ 24 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 12 (4 EA + 0 SZ + 8 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 3
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** Mechanika: Newton-törvények, mozgásegyenletek, megmaradó mennyiségek. Elektrosztatika. Egyenáramok törvényei. Magnetosztatika. Időben változó elektromágneses mező. Mérések elméleti alapjainak elsajátítása.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Mechanics: Newton-law, equations of motion, conservation laws. Electrostatics. DC Circuits. Magnetism. Magnetostatics. Electromagnetic Induction. Measuring elements
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a matematika és a szakterülethez tartozó más természettudományok, valamint a releváns műszaki tudományok alapösszefüggéseit, amelyek lehetővé teszik a probléma vagy helyzet minél pontosabb azonosítását, és a saját vagy más szakterület képviselőivel való kommunikációt. Ismeri a szakterületen alkalmazott szerkezeti anyagokat és alkalmazásuk feltételeit. Ismeri a legalapvetőbb tervezési elveket és módszereket, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat. A műszaki megoldási lehetőségeket a költség-, idő-, és energiahatékonyság szempontjából

különválasztani és értékelni tudja. Ismeri a települési, illetve területi vízgazdálkodás alapfogalmait, alaptörvényeit, főbb összefüggéseit.

**Képességei:** Képes értelmezni és jellemezni a vízi létesítmények szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Képes alkalmazni a vízgazdálkodási létesítmények üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, és ezek gazdaságossági összefüggéseit. Képes az Európai Unió Víz Keretirányelvének megfelelő ökológiai szemlélet érvényesítésére. Képes a beosztott munkatársak szakmai irányítására.

**Attitűdje:** Törekszik arra, hogy önképzése a szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg. Hivatástudata, szakmai szolidaritása elmélyült. Munkája során jellemzi az intuíció, módszeresség és tanulási készség, a fegyelem, a megbízhatóság és a precizitás.

**Autonómiája és felelőssége:** Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján önállóan irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére. A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait. Munkája során betartja a mérnök-etikai szabályokat.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the basics of mathematics and other natural sciences, as well as relevant technical sciences, which allow the problem or situation to be identified as accurately as possible and to communicate with professionals of one's own or another field of expertise.

**Capabilities:** Is able to process and interpret new information arising from the boundaries of professional experience gained in the scientific field.

**Attitude:** Seeks to ensure continuous self-education in his/her field in consistence with his/her professional goals. Shows analytical and problem solving skills. Is characterised by methodological consistency.

**Autonomy and responsibility:** Takes responsibility for professional decisions and statements contained in his/her expert's report, and for work processes carried out under his/her supervision. Tackles problems and tasks with an independent and critical approach. Is open to constructive critical remarks. Applies system thinking in problem-solving.

**11. Előtanulmányi követelmények: -**

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** A mechanika alapjai. Tömegpont és pontrendszer mozgása.
- 12.2.** Newton törvények és megmaradó mennyiségek: impulzus, energia, impulzusmomentum.
- 12.3.** Hidrosztatika és hidrodinamika: nyomás, Arkhimédész-törvény, Bernoulli-egyenlet, áramlási tér.
- 12.4.** Elektrosztatikai alapjelenségek. Az elektromos töltés, Coulomb-törvény. Elektromos térerősség és fluxus. Munka és energia elektromos erőterben. Potenciál és feszültség. Kondenzátorok.
- 12.5.** Anyagok elektromos erőterben. A kondenzátor, mint érzékelő. A piezoelektromos effektus és gyakorlati alkalmazása.
- 12.6.** A kontaktpotenciál és alkalmazása a hőmérsékletmérésben. Egyenáramok törvényei. Stacioner elektromos áram törvényszerűségei, az áramkörök alaptörvényei.
- 12.7.** Magnetosztatikai ismeretek. A mágneses erőter és jellemzői. A Biot-Savart, és a gerjesztési törvény, és alkalmazásaik. Erőhatások mágneses erőterben és ennek gyakorlati alkalmazása.
- 12.8.** Időben változó elektromágneses mező. Mozgási indukció. Faraday-törvény és megjelenése az érzékelőknél. Időben változó elektromágneses tér.
- 12.9.** Kölcsönös indukció és önindukció. Mágneses erőter anyagban, mágneses körök. Váltóáramú áramkörök jellemzőinek meghatározása differenciálegyenletek és komplex impedanciák alkalmazásával. Egyszerűbb váltóáramú körök vizsgálata. Méréstechnikai ismeretek. Érzékelők a mérés technikában.
- 12.10.** Ellenállás típusú, induktív- és kapacitív érzékelők. Indukciós-, magnetoelasztikus-, termoelektromos- és piezoelektromos érzékelők.
- 12.11.** Erő, elmozdulás, gyorsulás, rezgési jellemzők mérése. Folyadékok és gázok áramlási sebességének mérése. Szintézis. Forgalmatszámológási érzékelők.
- 12.12.** Nedvességtartalom mérése. Hőmérsékletmérés módszerei. Termovízió és alkalmazása. Lézerek működésének alapjai. Lézeres távolság, elmozdulás, illetve alakmérés különböző mérettartományokban. Félév végi összefoglalás, értékelés.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Basics of mechanics. Mass point and point system motion.
- 12.14.** Newton's Laws and Remaining Quantities: Pulse, Energy, Momentum.
- 12.15.** Newton's Laws and Remaining Quantities: Pulse, Energy, Momentum.
- 12.16.** Basic electrostatic phenomena. Electric Charging, Coulomb's Law. Electrical field strength and flux. Work and energy in electric field. Potential and voltage. Capacitors.

- 12.17.** Materials in electric field. The capacitor as a sensor. The piezoelectric effect and its practical application.
  - 12.18.** Contact potential and its application in temperature measurement. Laws of Direct Current. Laws of stationary electric current, basic laws of circuits.
  - 12.19.** Knowledge of magnetostatics. Magnetic field and its characteristics. Biot-Savart, and the law of excitement, and their applications. Magnetic field forces and their practical application.
  - 12.20.** Time-varying electromagnetic field. Motion induction. Faraday's Law and its Appearance at Sensors. Time-varying electromagnetic fields.
  - 12.21.** Mutual induction and self induction. Magnetic field in material, magnetic circles. Determination of AC Circuit Characteristics Using Differential Equations and Complex Impedances. Investigate simpler AC circuits. Knowledge of measuring technology. Sensors in measuring technology.
  - 12.22.** Resistor type, inductive and capacitive sensors. Induction, magnetoelastic, thermoelectric and piezoelectric sensors.
  - 12.23.** Measurement of force, displacement, acceleration, vibration characteristics. Measurement of flow rates of liquids and gases. Synthesis. Traffic counting sensors.
  - 12.24.** Moisture content measurement. Temperature measurement methods. Thermovision and its application. Basics of laser operation. Laser distance, displacement and shape measurement in different size ranges. End of semester summary, evaluation.
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félévben / 2. félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
A hallgatónak a tanórák legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. Pótlást a hallgató kezdeményez.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
A tanulmányi munka alapja az előadások rendszeres látogatása (a 14. pont szerint). Folyamatos szóbeli kérdésekre adott válaszok az órákon, kiadott csoportos feladatok megoldása, prezentálása.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**  
A tanórákon részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint.
  - 16.2. Az értékelés:**  
A félévközi teljesítmény alapján - folyamatos szóbeli kérdésekre adott válaszok az órákon, kiadott csoportos feladatok megoldása, prezentálása –

megajánlott megadása lehetséges, melynek értékelése az alábbiak szerint: 80-tól % jó, 90 %-tól jeles. Akinek felévközi teljesítménye nem érte el a 80%-ot vagy a megajánlott jegyet nem fogadja el vizsgát tesz. A vizsga értékelése ötfokozatú skálán kerül értékelésre az alábbiak szerint: 60 %-tól elégséges, 70 %-tól közepes, 80-tól % jó, 90 %-tól jeles.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Az aláírás megszerzése és megajánlott jegy elfogadása vagy sikeres vizsga letétele a 16.2 pont szerint.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Fizika 10. : a középiskolák számára : emelt szintű képzéshez / Dégen Csaba, Póda László, Urbán János ; [ill. Szűcs Édua]. - [Eger] : EKE-OFI, 2017.
2. Csajági Sándor Fizika 9. : a középiskolák számára : emelt szintű képzéshez / Csajági Sándor, Fülöp Ferenc ; [ill. Szűcs Édua]. - [Eger] : EKE-OFI, 2017.

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. -

Baja, 2022. február 8.

Dr. Hetesi Zsolt  
egyetemi docens

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA03
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Mechanika 1.
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Mechanics 1.
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 5 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 40 % elmélet, 60 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak valamennyi specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízépítési Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Horváthné Papp Márta, mesteroktató
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 60/20
    - 8.1.1. nappali munkarend: 60 (24 EA + 36 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 20 (8 EA + 12 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 5
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A statika alapfogalmai, erőrendszerek, egyenes-, és törtengelyű tartók egyensúlyozása. Kéttámaszú tartók belsőerő ábrái (N, T, M), háromcsuklós keretek, Gerber-tartók, rácsos tartók megoldása csomóponti módszerrel és hármas átmetszés módszerével  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Basics of the mechanics, single forces, vector systems, examples with forces system, beams, loads, moment relations, shear- and moment diagrams, frames and truss
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri az építőmérnöki szakterületen leggyakrabban alkalmazott szerkezeti modelleket, azok tulajdonságait és alkalmazásuk feltételeit. Ismeri az építőmérnöki gyakorlatban alkalmazott alapvető tervezési elveket és módszereket.

**Képességei:** Képes megérteni a mechanikai modellek működését, viselkedését és a mérnöki munkát befolyásoló jelenségeket. Képes alkalmazni az építőmérnöki tervezés modelljeit és számítási módszereit.



**Attitűdje:** Feladatait igyekszik legjobb tudása szerint, magas színvonalon elvégezni. Nyitott arra, hogy feladatait önállóan, de a feladatban közreműködőkkel egyeztetve végezze el.

**Autonómiája és felelőssége:** Önállóan hoz szakmai döntéseket egyszerűbb tervezési, építési, fenntartási-üzemeltetési, vállalkozási és szakhatósági feladatokban az építőmérnöki szakterületen.

### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Has in-depth knowledge about the most common structural models, their properties and requirements of their applications. Familiar with design principles and methods applied in civil engineering practice

**Capabilities:** Is able to understand the operation and behavior of engineering structures and the phenomena influencing the engineering processes. Is able to use design models and computation methods applied in civil engineering

**Attitude:** Aims to perform on the highest possible level according to the best of his or her abilities. Is open to work on his or on her own, but is able to carry out activities while discussing them with others involved in the project

**Autonomy and responsibility:** Makes decisions independently during the simple design, construction, operation and maintenance, business and legislative tasks related to civil engineering

### **11. Előtanulmányi követelmények: -**

### **12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** Statika, az erők fogalma és ábrázolása, alapfogalmak, axiómák, síkbeli erőrendszerek. Erők ábrázolása, alapfogalmak gyakorlása
- 12.2.** Vetülettétel, eredőerő, erőrendszer egyensúlyozása, erőpár. Nyomaték, nyomatéktétel, erőpár és eredője, eredőerő szerkesztése kötélsokszöggel.
- 12.3.** A statika feladatai, kényszerek, egyszerű kéttámaszú gerendatartó. Megoszló terhelések fajtái, megoszló síkbeli erőrendszerek eredője, és egyensúlyozása
- 12.4.** A statika feladatai, kényszerek, egyszerű kéttámaszú gerendatartó. Megoszló terhelések fajtái, megoszló síkbeli erőrendszerek eredője, és egyensúlyozása
- 12.5.** Igénybevételi ábrák
- 12.6.** Tört tengelyű tartók, ágas tartók, Gerber-tartó
- 12.7.** Több testből álló merev szerkezetek, háromcsuklós szerkezetek és keretek
- 12.8.** Zárthelyi dolgozat
- 12.9.** Síkbeli rácsos tartók, csuklókon terhelt rácsos tartók egyensúlyozása csomóponti módszerrel.

- 12.10.** Síkbeli rácsos tartók, csuklókon terhelt rácsos tartók egyensúlyozása hármasszámítás módszerével.
- 12.11.** Síkbeli rácsos tartók, csuklókon terhelt rácsos tartók egyensúlyozása hármasszámítás módszerével.
- 12.12.** Zárthelyi dolgozat

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Statics, concept and representation of forces, basic concepts, axioms, plane force systems. Representing forces, practicing basic concepts
- 12.14.** Projection theorem, resultant force, balance of forces. Moment, moment theorem, pair of forces and its result, constructing resultant force
- 12.15.** Tasks of statics, constraints, simple two-legged supported beam. Types of distributed loads, the result of distributed plane power systems, and balancing
- 12.16.** Test
- 12.17.** Shear and bending-moment diagrams
- 12.18.** Complex two-legged supported beam, multi supported beam
- 12.19.** Multi rigid structures, three-pivot structures and frames
- 12.20.** Test
- 12.21.** Planar truss supports, balancing of truss supports
- 12.22.** Planar truss supports, balancing of truss supports
- 12.23.** Planar truss supports, balancing of truss supports
- 12.24.** Test

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félév / 2. félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgatónak a gyakorlati tanórák legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem irható alá. Az előadások látogatása ajánlott, de nem kötelező. A hallgató köteles az előadás és a gyakorlat anyagát beszerezni, abból önállóan felkészülni.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A félévközi zárthelyi dolgozatok és gyakorlati feladatok megoldása alapján. A zárthelyi dolgozatok értékelése százalékos (0 – 100) skálán történik. Három zárthelyi dolgozat a tematika szerint kerül megírásra. Első dolgozat, 4 feladat (12.1., 12.2., 12.3.), 15 pont/feladat, összesen 60 pont. Második dolgozat, 4 feladat (12.5., 12.6., 12.7.), 15 pont/feladat, összesen 60 pont. Harmadik dolgozat, 2 feladat (12.9., 12.10., 12.11.), 25 pont/feladat, összesen 50 pont. A zárthelyi dolgozatok értékelése 1-5 skálán, érdemjegyekkel történik: 0-40% - elégtelen, 41-62% - elégséges, 63-

75% - közepes, 76 – 89% - jó, 90 – 100% - jeles. A zárthelyi dolgozatokat kettő alkalommal lehet pótolni, a vizsgaidőszakot megelőző, előre meghirdetett alkalmakon.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

Az aláírás megszerzésének feltételei: a gyakorlati foglalkozásokon való részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint, valamint a zárthelyi dolgozatok teljesítése dolgozatonként min. elégséges szinten.

**16.2. Az értékelés:**

kollokvium. A tantárgyból az aláírás megszerzését követően írásbeli vizsgát kell tenni. A vizsga anyaga a három zárthelyi anyagából áll össze, minden zárthelyi témakörből 1-1 feladat. A vizsga időtartama 90 perc. Azok a hallgatók, akik zárthelyi eredménye jó, vagy jeles átlagot ér el, megajánlott jegyet kaphatnak. A vizsga értékelése 1-5 skálán, érdemjegyekkel történik: 0-50% - elégtelen; 51-62% - elégséges; 63-75% - közepes; 76 – 89% - jó; 90 – 100% - jeles.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

A kreditek megszerzésének feltételei: az aláírás és min. elégséges vizsgajegy megszerzése.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Stadler T.: Mechanika, EKF Műszaki Fakultás, 2004.
2. Stadler T.: Mechanika példatár, EKF Műszaki Fakultás, 2001.

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Németh F.: Mechanika I., Tankönyvkiadó, 1984

Baja, 2022. február 8.

Horváthné Papp Márta  
mesteroktató

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA04
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Mechanika 2.
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Mechanics 2.
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 5 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 60 % elmélet, 40 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak valamennyi specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízépítési Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Horváthné Papp Márta, mesteroktató
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 60/20
    - 8.1.1. nappali munkarend: 60 (36 EA + 24 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 20 (12 EA + 8 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 5
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A szilárdságtan alapfogalmai, vonaldarabok és síkidomok súlypontja, feszültségek fajtái, főfeszültségi síkok, főfeszültségek, húzás, nyomás, nyírás, egyenes és ferde hajlítás, külpontos nyomás és húzás, karcsú nyomott rudak kihajlása.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Basics mechanics of materials, stress, draw, pull, shear, bend on a simple beam or column
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri az építőmérnöki szakterületen leggyakrabban alkalmazott szerkezeti modelleket, azok tulajdonságait és alkalmazásuk feltételeit. Ismeri az építőmérnöki gyakorlatban alkalmazott alapvető tervezési elveket és módszereket.

**Képességei:** Képes megérteni a mechanikai modellek működését, viselkedését és a mérnöki munkát befolyásoló jelenségeket. Képes alkalmazni az építőmérnöki tervezés modelljeit és számítási módszereit.

**Attitűdje:** Feladatait igyekszik legjobb tudása szerint, magas színvonalon elvégezni. Nyitott arra, hogy feladatait önállóan, de a feladatban közreműködőkkel egyeztetve végezze el.

**Autonómiája és felelőssége:** Önállóan hoz szakmai döntéseket egyszerűbb tervezési, építési, fenntartási-üzemeltetési, vállalkozási és szakhatósági feladatokban az építőmérnöki szakterületen.

### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Has in-depth knowledge about the most common structural models, their properties and requirements of their applications. Familiar with design principles and methods applied in civil engineering practice

**Capabilities:** Is able to understand the operation and behavior of engineering structures and the phenomena influencing the engineering processes. Is able to use design models and computation methods applied in civil engineering

**Attitude:** Aims to perform on the highest possible level according to the best of his or her abilities. Is open to work on his or on her own, but is able to carry out activities while discussing them with others involved in the project

**Autonomy and responsibility:** Makes decisions independently during the simple design, construction, operation and maintenance, business and legislative tasks related to civil engineering

**11. Előtanulmányi követelmények:** Mechanika 1. (VTVMA03)

### **12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

**12.1.** Súlypont, vonaldarabok és síkidomok súlypontja

**12.2.** Súlypont, vonaldarabok és síkidomok súlypontja

**12.3.** Főfeszültségi síkok, feszültségi állapot fajtái. Elemi szilárdságtan. Központos húzás, nyomás. Tiszta nyírás.

**12.4.** Zárthelyi dolgozat

**12.5.** Az anyag mechanikai jellemzői, rugalmas és képlékeny anyagok. Síkidomok másodrendű nyomatékai.

**12.6.** A másodrendű nyomatékokra vonatkozó tételek. Egyenes hajlítás, rugalmas és képlékeny állapot vizsgálata.

**12.7.** Hajlításra és nyírásra igénybevett szerkezetek vizsgálata, egyenes hajlítás vizsgálata.

**12.8.** Zárthelyi dolgozat

**12.9.** Hajlításra és nyírásra igénybevett szerkezetek vizsgálata, ferde hajlítás vizsgálata. Kör keresztmetszetű rudak csavarása

**12.10.** Ferde húzás és nyomás, kihajlás, karcsú központosan nyomott rudak.

**12.11.** Egyenes tengelyű tartók alakváltozásai.

**12.12.** Zárthelyi dolgozat

**Description of the subject, curriculum:**

**12.13.** Center of gravity, line pieces and plane shapes

**12.14.** Center of gravity, line pieces and plane shapes

**12.15.** Main stress planes, types of stress states. Elemental insecure. Central drag and pressure. Clean shear

**12.16.** Test

**12.17.** Mechanical properties of the material, flexible and ductile materials

**12.18.** Items relating to second order moments. Straight bend, flexible and ductile condition examination

**12.19.** Examination of structures used for bending and shearing, examination of straight bending

**12.20.** Test

**12.21.** Examination of structures used for bending and shearing, examination of oblique bending. Twisting circular beam

**12.22.** Slant tension and pressure, bending, slender centrally pressed beam

**12.23.** Deformations of straight axle supports

**12.24.** Test

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi félév / 3. félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgatónak a gyakorlati tanórák legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. Az előadások látogatása ajánlott, de nem kötelező. A hallgató köteles az előadás és a gyakorlat anyagát beszerezni, abból önállóan felkészülni.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A félévközi zárthelyi dolgozatok és gyakorlati feladatok megoldása alapján. A zárthelyi dolgozatok értékelése százalékos (0 – 100) skálán történik. Három zárthelyi dolgozat a tematika szerint kerül megírásra. Első dolgozat, 4 feladat, 25 pont/feladat, összesen 100 pont. Második dolgozat, 2 feladat, 50 pont/feladat, összesen 100 pont. Harmadik dolgozat, 2 feladat, 50 pont/feladat, összesen 100 pont. Zárthelyi dolgozatok értékelése 1-5 skálán, érdemjegyekkel történik: 0-40% - elégtelen, 41-62% - elégséges, 63-75% - közepes, 76 – 89% - jó, 90 – 100% - jeles. A zárthelyi dolgozatokat kettő alkalommal lehet pótolni, a vizsgaidőszakot megelőző, előre meghirdetett alkalmakon.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

Az aláírás megszerzésének feltételei: a gyakorlati foglalkozásokon való részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint, valamint a zárthelyi dolgozatok teljesítése dolgozatonként min. elégséges szinten.

**16.2. Az értékelés:**

Kollokvium. A tantárgyból az aláírás megszerzését követően írásbeli vizsgát kell tenni. A vizsga anyaga a három zárthelyi anyagából áll össze, minden zárthelyi témakörből 1-1 feladat. A vizsga időtartama 90 perc. Azok a hallgatók, akik zárthelyi eredménye jó, vagy jeles átlagot ér el, megajánlott jegyet kaphatnak. A vizsga értékelése 1-5 skálán, érdemjegyekkel történik: 0-50% - elégtelen; 51-62% - elégséges; 63-75% - közepes; 76 - 89% - jó; 90 - 100% - jeles.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

A kreditek megszerzésének feltételei: az aláírás és min. elégséges vizsgajegy megszerzése.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Stadler T.: Mechanika, EKF Műszaki Fakultás, 2004.
2. Stadler T.: Mechanika példatár, EKF Műszaki Fakultás, 2001.

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Németh F.: Mechanika I., Tankönyvkiadó, 1984
2. Muttnyánszky Ádám: Szilárdságtan, Műszaki könyvkiadó, 1979

Baja, 2022. február 8.

Horváthné Papp Márta  
mesteroktató

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA05
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Matematika 1.
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Mathematics 1.
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 4 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 57 % elmélet, 43 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnök alapképzési szak valamennyi specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízépítési Tanszék.
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Fekete Árpád PhD adjunktus
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 84/28
    - 8.1.1. nappali munkarend: 84 (48 EA + 0 SZ+ 36 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 28 (16 EA + 0 SZ + 12 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 7
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** Komplex számok bevezetése. A lineáris algebra alapjai (mátrixok, determinánsok, egyenletrendszerek megoldása). Függvények határértéke, folytonossága, differenciálszámítás. A határozatlan integrál, integrálási technikák. A határozott integrál és alkalmazásai (térfogat, felszín, ívhossz, súlypont, nyomaték). Elsőrendű differenciálegyenletek.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Introduction to the complex numbers. The background of linear algebra (matrices, determinant, solving of equation systems). Limit and continuity of functions. Differential calculus. Indefinite integrals, techniques of integration. The definite integral and its applications (volume, area of a surface, length of a plane curve, masses, moments). Differential equations with first order.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a matematika és a szakterülethez tartozó más természettudományok, valamint a releváns műszaki tudományok alapösszefüggéseit, amelyek lehetővé teszik a probléma vagy helyzet minél



pontosabb azonosítását, és a saját vagy más szakterület képviselőivel való kommunikációt.

**Képességei:** A képzésben résztvevő hallgató legyen képes a mérnöki tervezéshez, számításokhoz szükséges matematikai, függvénytani módszerek kiválasztására, alkalmazására.

**Attitűdje:** Munkája során jellemzi az elsajátított elméleti ismeretek alkalmazása, az alaposág, a módszeresség és a folyamatos tudásvágy, a tanulási készség, a saját munkájával szembeni igényesség és a szükséges mértékű önkritika.

**Autonómiája és felelőssége:** Önállóan hoz szakmai döntéseket egyszerűbb tervezési, építési, fenntartási-üzemeltetési, vállalkozási és szakhatósági feladatokban az építőmérnöki szakterületen.

### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the basics of mathematics and other natural sciences, as well as relevant technical sciences, which allow the problem or situation to be identified as accurately as possible and to communicate with professionals of one's own or another field of expertise.

**Capabilities:** Students should be able to choose the correct method of calculus in order to solve engineering problems.

**Attitude:** His/her work is characterized by the application of acquired theoretical knowledge, thoroughness, methodical and constant desire for knowledge, willingness to learn, demand of his/her own work, and the necessary self-criticism.

**Autonomy and responsibility:** Makes decisions independently during the simple design, construction, operation and maintenance, business and legislative tasks related to civil engineering.

### **11. Előtanulmányi követelmények: -**

#### **12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

**12.1.** A komplex szám értelmezése, algebrai alak, abszolút érték, konjugált. Műveletek algebrai alakban adott komplex számokkal. A trigonometrikus alakban adott komplex számokkal való műveletek, Moivre-képlet, n-edik gyökvonás, egységgyökök. Áttérés exponenciális alakra. A komplex számok alkalmazása egyenletek megoldásában. A determináns fogalma, kifejtése. A determináns kiszámítása átalakítással. A mátrix fogalma, műveletek mátrixokkal. Mátrix elemi átalakításai, a mátrix rangja. A négyzetes mátrix adjungáltja és inverze.

**12.2.** A vektortér fogalma, vektorok lineáris függetlenségének vizsgálata a mátrix rangjának segítségével. A vektor koordinátái, műveletek vektorokkal (skaláris, vektoriális, vegyes szorzat). A lineáris egyenletrendszer fogalma. A lineáris egyenletrendszer megoldhatóságának vizsgálata. A Kronecker-

Capelli-tétel. A Cramer-szabály. A Gauss-elimináció. Az inverz mátrix módszer.

- 12.3.** A sorozat fogalma, monotonitás, korlátosság. Sorozatok konvergenciája és az ezzel kapcsolatos tételek. Műveletek konvergens sorozatokkal. Néhány nevezetes sorozat határértéke. Különböző sorozatok határértékének számítása.
- 12.4.** Az egyváltozós függvény fogalma, elemi tulajdonságai (korlátosság, monotonitás, paritás, periodikusság). Függvények folytonossága adott pontban. A Heine és a Cauchy-féle definíció. Műveletek folytonos függvényekkel. Az összetett és inverz függvény fogalma. Trigonometrikus függvények és inverzeik. Hiperbolikus függvények és inverzeik, az areafüggvények. Hiperbolikus függvényekre vonatkozó összefüggések. Végesben véges, végesben végtelen, végtelenben véges, végtelenben végtelen határérték. Nevezetes határértékek.
- 12.5.** A differencia- és differenciálhányados fogalma. A differenciálhatóság és a folytonosság kapcsolata. Deriváltak kiszámítása a definíció alapján. Függvény adott pontbeli érintőjének egyenlete. Összeg, különbség, szorzat, hányados, összetett és inverz függvény differenciálhatósága. Algebrai, trigonometrikus, ciklometrikus függvények differenciálása, a logaritmus- és az exponenciális függvény differenciálása. Példák deriváltak kiszámítására. A logaritmus differenciálás. Paraméteres alakban adott függvény deriváltja. Implicit alakban adott függvény differenciálása.
- 12.6.** A Rolle, Lagrange és a Cauchy-féle középértéktétel. A Taylor-formula. A L'Hospital-szabály és alkalmazásai.
- 12.7.** A függvény növekedése, csökkenése, szélsőértékei. Konvex és konkáv függvények, inflexiós pont. A függvénydiszkusszió vázlata. Szélsőérték-problémák, optimalizációs alkalmazások.
- 12.8.** A primitív függvény. Alapintegrálok és a határozatlan integrál néhány tulajdonsága. Integrálás helyettesítéssel és néhány fontos integráltípusa. A parciális integrálás módszere. Racionális törtfüggvények integrálása (a parciális törtekre bontás).
- 12.9.** A Riemann-integrál fogalma. Az integrálhatóság szükséges feltétele. Az oszcillációs kritérium. Műveletek integrálható függvényekkel. Az integrálszámítás középértéktétele. A Newton-Leibniz-formula.
- 12.10.** Területszámítás. Síkgörbe ívhossza. Forgástest térfogata. Forgástest palástjának felszíne. Súlypontszámítás, a síklemez súlypontja. Forgástest súlypontja. Végtelen intervallumon korlátos függvény improprius integrálja. Nem korlátos függvények improprius integrálja.

- 12.11.** A differenciálegyenlet megoldásai. Szétválasztható változójú differenciálegyenletek és ezek alkalmazásai (exponenciális növekedés modellje, radioaktív bomlás, kifolyás tartályból, hűlési törvény, barométeres magasságmérés). Szétválaszthatóra visszavezethető differenciálegyenletek.
- 12.12.** Elsőrendű lineáris differenciálegyenletek megoldása. Az állandó variálásának módszere. A próbafüggvény módszere. Az elsőrendű lineáris differenciálegyenletek alkalmazása áramerősség meghatározására. A Bernoulli-féle differenciálegyenlet.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Introduction to complex numbers, Matrices and determinants. Interpretation of a complex number, algebraic form, absolute value, conjugate. Operations with complex numbers given in algebraic form. Operations with complex numbers given in trigonometric form, Moivre formula, nth radical, unit roots. The application of complex numbers in solving equations. The concept and explanation of the determinant. Calculating the determinant by transformation. The concept of matrix, operations with matrices. Elementary transformations of a matrix, the rank of the matrix. The adjoint and inverse of the square matrix.
- 12.14.** Vector spaces. Methods for solving linear systems of equations. The concept of vector space, the study of the linear independence of vectors using the rank of a matrix. Coordinates of the vector, operations with vectors (scalar, vectorial, mixed product). The concept of a linear system of equations. Investigation of the solvability of a system of linear equations. The Kronecker-Capelli theorem. The Cramer rule. Gaussian elimination. The inverse matrix method.
- 12.15.** Limit of a series of numbers. Limits for notable series. Calculation of limit values. The concept of series, monotony, limitation. Convergence of series and related items. Operations with convergent sequences. Limit values for some notable series. Calculation of limit values for different series.
- 12.16.** Real functions and their elementary properties. Limit of functions. The concept of a univariate function, its elementary properties. Continuity of functions at a given point. Heine and Cauchy's definition. Operations with continuous functions. The concept of a composite and inverse function. Trigonometric functions and their inverses. Hyperbolic functions and their inverses, area functions. Relationships for hyperbolic functions. A finite finite, a finite infinite, an infinitely finite, an infinitely infinite limit. Notable limit values.

- 12.17.** Interpretation of the differential quotient. Derivation rules. Derivatives of elementary functions. Derivation methods. The concept of difference and differential quotient. The relationship between differentiability and continuity. Calculation of derivatives based on the definition. Equation of the tangent of a function at a given point. Amount, difference, product, quotient, complex and inverse function differentiation. Differentiation of algebraic, trigonometric, cyclometric functions, differentiation of logarithmic and exponential functions. Examples for calculating derivatives. Logarithmic differentiation. Derivative of a function given in parametric form. Differentiation of a given function in implicit form.
- 12.18.** Mean values of differential calculus. Applications of differential calculus. The mean of Rolle, Lagrange, and Cauchy. The Taylor formula. The L'Hospital rule and its applications.
- 12.19.** Complete function test. Extreme value problems. Increase, decrease, extremes of the function. Convex and concave functions, inflection point. Outline of function discussion. Extreme problems, optimization applications.
- 12.20.** The indefinite integral. Integration methods. The primitive function. Basic integrals and some properties of indefinite integrals. Integration with substitution and some important integral types. Method of partial integration. Integration of rational fractional functions (breakdown into partial fractions).
- 12.21.** The definite integral. Properties of a definite integral. The concept of the Riemann integral. A necessary condition for integration. The oscillation criterion. Operations with integrable functions. The mean of the integral calculation. The Newton-Leibniz formula.
- 12.22.** Applications of definite integral. Improper integral. Area calculation. Plane curve arc length. Volume of rotation body. The surface of the mantle of a body of rotation. Center of gravity calculation, the center of gravity of the flat plate. Center of gravity of rotation body. An infinite integral of a bounded function at an infinite interval. Improper integrates non-bounded functions.
- 12.23.** Differential Equations I. First-order, separable variable differential equations and their various scientific applications. Solutions to the differential equation. Differential equations with separable variables and their applications (exponential growth model, radioactive decay, leakage from a tank, cooling law, barometric altitude measurement). Differential equations traceable to separable.
- 12.24.** Differential equations II. The first-order linear differential equation. Solving first order linear differential equations. The constant variation.

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi félévben / 1. félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgatónak a tanórák legalább 75 %-án jelen kell lennie, 25 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. A hallgató köteles az előadás és a gyakorlat anyagát beszerezni, abból önállóan felkészülni.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

Gyakorlaton három zárthelyi dolgozat megírása. A zárthelyi dolgozatok eredményesek, ha százalékos átlaguk legalább 50%. Ha ez nem teljesül, akkor a félév végén két javítási lehetőség van javító dolgozat írására a féléves gyakorlat tananyagából.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

A tanórákon való részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint, a ZH-k eredményes megírása.

**16.2. Az értékelés:**

Kollokvium. A vizsga írásbeli, mely elméleti kérdéseket és feladatokat tartalmaz. Az értékelése ötfokozatú skálán: 0-49% elégtelen, 50-59% elégséges, 60-69% közepes, 70-84% jó, 85%-tól jeles.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Aláírás, legalább elégséges vizsgajegy.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Kovács József, Takács Gábor, Takács Miklós: Analízis (42440), ISBN: 9789631882742
2. Matematikai feladatok (Szerkesztő: Scharnitzky Viktor), ISBN: 9631953491

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. George B. Thomas: Thomas-féle kalkulus I.-II., Typotex, 2006. ISBN: 9639548847; 9639664278
2. Scharnitzky Viktor: Mátrixszámítás, Műszaki Könyvkiadó, 2004, ISBN: 9631630609
3. Scharnitzky Viktor: Differenciálegyenletek, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2003, ISBN: 9631630102

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA06
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Matematika 2.
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Mathematics 2.
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 4 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 57 % elmélet, 43 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnök alapképzési szak valamennyi specializációján.
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízépítési Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Fekete Árpád PhD adjunktus
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 84/28
    - 8.1.1. nappali munkarend: 84 (48 EA + 0 SZ+ 36 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 28 (16 EA + 0 SZ + 12 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 7
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** Végtelen sorok (numerikus sorok, hatványsorok, Taylor-sor, Fourier-sor). Többváltozós függvények differenciál- és integrál számítása. Vektoranalízis és alkalmazásai. A valószínűségszámítás alapjai, a valószínűségi eloszlások alkalmazása. Statisztikai alapismeretek és ezek alkalmazásai mérnöki feladatokban.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Series (numerical, power series, Taylor series, Fourier series). Functions of several variables (partial and directional derivatives, multiple integrals). Vector functions and its applications. Basic probability theory, applications of probability distributions, introduction to statistics.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a matematika és a szakterülethez tartozó más természettudományok, valamint a releváns műszaki tudományok alapösszefüggéseit, amelyek lehetővé teszik a probléma vagy helyzet minél pontosabb azonosítását, és a saját vagy más szakterület képviselőivel való kommunikációt.

**Képességei:** A képzésben résztvevő hallgató legyen képes a mérnöki tervezéshez, számításokhoz szükséges matematikai, függvénytani, statisztikai módszerek kiválasztására, alkalmazására.

**Attitűdje:** Munkája során jellemzi az elsajátított elméleti ismeretek alkalmazása, az alaposág, a módszeresség és a folyamatos tudásvágy, a tanulási készség, a saját munkájával szembeni igényesség és a szükséges mértékű önkritika.

**Autonómiája és felelőssége:** Önállóan hoz szakmai döntéseket egyszerűbb tervezési, építési, fenntartási-üzemeltetési, vállalkozási és szakhatósági feladatokban az építőmérnöki szakterületen.

### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the basics of mathematics and other natural sciences, as well as relevant technical sciences, which allow the problem or situation to be identified as accurately as possible and to communicate with professionals of one's own or another field of expertise.

**Capabilities:** Students should be able to choose the correct method of calculus and statistics in order to solve engineering problems.

**Attitude:** His/her work is characterized by the application of acquired theoretical knowledge, thoroughness, methodical and constant desire for knowledge, willingness to learn, demand of his/her own work, and the necessary self-criticism.

**Autonomy and responsibility:** Makes decisions independently during the simple design, construction, operation and maintenance, business and legislative tasks related to civil engineering.

### **11. Előtanulmányi követelmények: -**

#### **12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

**12.1.** Konvergens és divergens számsorok. Numerikus sor konvergenciájának fogalma (részletösszegek vizsgálata). Mértani sorok. Konvergenciakritériumok (integrálkritérium, a hányados- és a gyökkritérium, összehasonlító kritériumok). Alternáló sorok, abszolút és feltételes konvergencia, az alternáló sorokra vonatkozó Leibniz-tétel.

**12.2.** Hatványsor fogalma, konvergenciakritérium. Hatványsor konvergenciasugara. Taylor- és Maclaurin-sorok, alkalmazásuk nemelemi integrálok kiszámítására. Fourier-sorok. Néhány periodikus függvény Fourier sorának felírása.

**12.3.** A többváltozós függvények fogalma, megadási módjai, értelmezési tartománya, folytonosság, határérték. A parciális derivált. A totális differenciálhatóság. Az iránymenti derivált, a gradiens. Magasabb rendű parciális deriváltak.

- 12.4.** Kétfváltozós függvények lokális szélsőértéke. Abszolút maximum és minimum egy korlátos, zárt tartományon. Kettős integrál téglalaptartomány felett, Fubini tétele. Kettős integrál korlátos, nem téglalap alakú tartományon. Az integrálás határainak felírása.
- 12.5.** Vektorfüggvények, határérték, folytonosság, derivált (sebességvektor, gyorsulásvektor). Határozatlan integrál értelmezése. A térgörbe ívhossza, kísérő triéderének élei és síkjai. A vektor-skalár-függvény szögsebessége, görbülete, torziója.
- 12.6.** A skalármező fogalma, gradiense. A nabla operátor. Vektormező fogalma, divergenciája, rotációja. Vektor-vektor-függvény vonalmenti integrálja. Áramlási integrál, cirkuláció. Fluxus síkgörbén.
- 12.7.** Fontosabb elemi tételek és bizonyításaik az axiómákkal. Klasszikus valószínűségi mező. Mintavételes feladatok. Geometriai valószínűség. A feltételes valószínűség kiszámítása. Szorzási tétel. A teljes valószínűség tétele. Bayes tétele. Független események valószínűsége.
- 12.8.** A diszkrét valószínűségi változó fogalma, eloszlása, eloszlásfüggvénye, várható értéke, szórása, mediánja, módusza, kvantilisei. A folytonos valószínűségi változó fogalma, eloszlásfüggvénye, sűrűségfüggvénye, várható értéke, szórása, mediánja, módusza, kvantilisei.
- 12.9.** A binomiális, Poisson, geometriai eloszlás. Egyenletes, exponenciális eloszlás és ezek alkalmazásai. Általános és standard normális eloszlás. A normális eloszlás mint a binomiális eloszlás közelítése, a Moivre-Laplace-tétel. A centrális határeloszlás-tétel.
- 12.10.** A Markov-egyenlőtlenség. A Csebisev-egyenlőtlenség. A nagy számok Bernoulli-féle törvénye. Statisztikai mintavétel. A statisztikai minta jellemzői, tapasztalati eloszlásfüggvény, tapasztalati sűrűségfüggvény. A matematikai statisztika alaptétele.
- 12.11.** A hipotézisvizsgálat menete. A hí-négyzet próba illeszkedésvizsgálatra és függetlenségvizsgálatra. Az egy- és kétmintás u-próba. Az egy- és kétmintás t-próba.
- 12.12.** A korrelációs együttható. A regressziós egyenes egyenletének meghatározása. Az előjel-korreláció. A legkisebb négyzetek módszere.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Numerical series and its convergence. Convergent and divergent numbers. The concept of numerical series convergence (examination of subtotals). Geometric lines. Convergence criteria (integral criterion, quotient and root criterion, comparative criteria). Alternating series, absolute and conditional convergence, Leibniz theorem for alternating series.



- 12.14.** Power series, Taylor series, Fourier series. Power series concept, convergence theorem. Convergence radius of a power series. Taylor and Maclaurin series, their application to compute non-elementary integrals. Fourier series. Writing the Fourier series of some periodic functions.
- 12.15.** Functions with two variables and its properties. The concept of multivariate functions, ways of giving them, range of interpretation, continuity, limit. The partial derivative. Total differentiability. The directional derivative, the gradient. Higher order partial derivatives.
- 12.16.** Local maximum, local minimum, double integrals. Local extreme value of bivariate functions. Absolute maximum and minimum in a limited, closed range. Double integral over a rectangular range, Fubini's theorem. Double integral in a limited, non-rectangular range. Defining the boundaries of integration.
- 12.17.** Vector-scalar functions. Vector functions, limit, continuity, derivative (velocity vector, acceleration vector). Indefinite integral interpretation. The arc length of the space curve, the edges and planes of its conjoint tetrahedron. Angular velocity, curvature, torsion of the vector scalar function.
- 12.18.** Scalar fields, vector fields. The concept and gradient of the scalar field. The nabla operator. Vector field concept, divergence, rotation. Vector-vector line integrals. Flow integral, circulation. Flux in a curve.
- 12.19.** Probability and its axioms. The most important basic theorems of probability. Probability fields. Conditional probability. Independence of events. (Probability, conditional probability, independence.) Major elementary theorems and their proofs with axioms. Classic probability field. Sampling tasks. Geometric probability. Calculation of conditional probability. Multiplication theorem. The total probability theorem. Bayes's theorem. Probability of independent events.
- 12.20.** Random variable, the discrete and continuous random variables. The concept, distribution, distribution function, expected value, standard deviation, median, mode, quantiles of the discrete probability variable. The concept of the continuous probability variable, its distribution function, density function, expected value, standard deviation, median, mode, quantiles.
- 12.21.** Notable discrete and continuous distributions. The normal (Gaussian) distribution and related theorems. The binomial, Poisson, geometric distribution. Uniform, exponential distribution and their applications. General and standard normal distribution. The normal distribution as an

approximation of the binomial distribution is the Moivre-Laplace theorem.  
The central limit theorem.

**12.22.** The law of large numbers. The basic notions of statistics. Markov inequality. The Chebyshev inequality. Bernoulli's law of large numbers. Statistical sampling. Characteristics of the statistical sample, empirical distribution function, empirical density function. The basic theorem of mathematical statistics.

**12.23.** Statistical hypotheses. The course of the hypothesis test. The chi-square is a test for fit test and independence test. The one- and two-sample u-test. The one- and two-sample t-test.

**12.24.** Correlation analysis, regression analysis. The correlation coefficient. Determination of the regression line equation. The sign correlation. Least squares method.

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félévben / 2. félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgatónak a tanórák legalább 75 %-án jelen kell lennie, 25 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. A hallgató köteles az előadás és a gyakorlat anyagát beszerezni, abból önállóan felkészülni.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

Gyakorlaton három zárthelyi dolgozat megírása. A zárthelyi dolgozatok eredményesek, ha százalékos átlaguk legalább 50%. Ha ez nem teljesül, akkor a félév végén két javítási lehetőség van javító dolgozat írására a féléves gyakorlat tananyagából.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

A tanórákon való részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint és a ZH-k eredményes megírása.

**16.2. Az értékelés:**

Kollokvium. A vizsga írásbeli, mely elméleti kérdéseket és feladatokat tartalmaz. Az értékelése ötfokozatú skálán: 0-49% elégtelen, 50-59% elégséges, 60-69% közepes, 70-84% jó, 85%-tól jeles.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Aláírás, legalább elégséges vizsgajegy.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Kovács József, Takács Gábor, Takács Miklós: Analízis (42440), ISBN: 9789631882742
2. Matematikai feladatok (Szerkesztő: Scharnitzky Viktor), ISBN: 9631953491
3. Obádovics J. Gyula: Valószínűségszámítás és matematikai statisztika, Scolar, 2009, ISBN: 9789632440675

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. George B. Thomas: Thomas-féle kalkulus III., Typotex, Budapest, 2007, ISBN: 9789639664289
2. Reimann József, Tóth Julianna: Valószínűségszámítás és matematikai statisztika (42438), ISBN: 9789631941210

Baja, 2022. február 8.

Dr. Fekete Árpád  
adjunktus

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA07
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Mérnöki kémia
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Engineering chemistry
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 4 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 50 % elmélet, 50 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak minden specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízellátási és Csatornázási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Cimer Zsolt egyetemi docens PhD
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 48/16
    - 8.1.1. nappali munkarend: 48 óra (24 EA + 0 SZ + 24 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 16 óra (8 óra EA + 0 óra SZ+ 8 óra GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 4
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A kémia alaptörvényei, kémiai reakciótípusok. Atomok és molekulák szerkezete, kémiai kötéstípusok. A halmazállapotok jellemzése. A termokémia alapjai. Reakciósebesség, kémiai egyensúly. Az elektrokémia alapjai. Oxidációs és redukciós és sav-bázis rendszerek. A kolloidika alapfogalmai. Diszperz rendszerek. Szerves és szervetlenkémiai ismeretek, különös tekintettel a mérnöki gyakorlatban előforduló anyagokra.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Fundamental laws of chemistry, types of reactions. Structure of atoms and molecules. Thermochemistry. Reaction rate, chemical equilibrium. Electrochemistry. Oxidation-reduction and acid-base systems. Colloid systems. Organic and inorganic chemistry with regard to common materials in engineering practice.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a szervetlen, szerves kémiai és mérnöki kémia alapvető képleteket. Érti az állapotjelzők közötti főbb függvénykapcsolatokat. Ismeri a matematika és a szakterülethez tartozó más természettudományok, valamint a releváns műszaki tudományok alapösszefüggéseit, amelyek lehetővé teszik a

probléma vagy helyzet minél pontosabb azonosítását, és a saját vagy más szakterület képviselőivel való kommunikációt.

**Képességei:** Képes az anyagok viselkedésének kémiai magyarázatára, képes a kémiai rendszerek és folyamatok több szempontú analízisére. Képes irányítani és ellenőrizni a vízi létesítmények működtetését, a minőségbiztosítás és minőségszabályozás elemeit szem előtt tartva. Képes az Európai Unió Víz Keretirányelvének megfelelő ökológiai szemlélet érvényesítésére.

**Attitűdje:** Törekszik a mérnöki kémiaiprobléma megoldáshoz szükséges eszközrendszer megismerésére és teljeskörű használatára. Törekszik a módszeres munkavégzésre, analitikus gondolkodásra. Nyitott és érzékeny a vízi környezettel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre.

**Autonómiája és felelőssége:** Önállóan végzi a feladatokat és a problémák megoldását. Felelősséget vállal a szakvéleményében közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, illetve irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** He/she knows the basic formulas of inorganic, organic and technical chemistry. Understands the major function dependencies between status indicators. Knows the basics of mathematics and other natural sciences, as well as relevant technical sciences, which allow the problem or situation to be identified as accurately as possible and to communicate with professionals of one's own or another field of expertise.

**Capabilities:** Can explain the behaviour of substances chemically, be able to analyse chemical systems and processes in many ways. Is able to direct and control the operation of water facilities, considering the components of quality assurance and quality control. Is able to enforce an ecological approach in line with the EU Water Framework Directive.

**Attitude:** He/she strives to become familiar with full range of tools needed to solve engineering chemical problems. Strives for systematic work, analytical thinking. He/she is open and sensitive to issues related to the aquatic environment and sustainability issues.

**Autonomy and responsibility:** Performs tasks and solve problems independently. Takes responsibility for professional decisions and statements contained in his/her expert's report, and for work processes carried out under his/her supervision.

**11. Előtanulmányi követelmények: -**

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** Általános kémiai ismeretek 1. A kémiai anyag megjelenési formái, halmazállapotok, halmazállapot változások. Fázisdiagramok. Ötvözetek. Heterogén rendszerek. Kolloidok. Gy: sztöchiometriai feladatok.
- 12.2.** Általános kémiai ismeretek 2. Molekulák szerkezete és a kémiai kötéstípusok. Gy: feladatok gázokkal.
- 12.3.** Általános kémiai ismeretek 3. A kémiai reakciók típusai, egyensúlyai. Reakciósebesség és a reakciósebességet befolyásoló tényezők. Gy: feladatok oldatokkal.
- 12.4.** Általános kémiai ismeretek 4. Kémhatás, pH. Savak és bázisok vizes oldatának egyensúlyai. Sók vizes oldatának egyensúlyai. Pufferek és pufferrendszerek példákkal. Indikátorok. Gy: kémiai reakcióegyenletek felírása, rendezése.
- 12.5.** Elektrokémiai alapfogalmak és törvények. Áramtermelésre használt kémiai rendszerek. A galvánelem működése, elektromotoros ereje. Az elektrolízis. Gy: oxidációs és redukciós reakciók felírásának gyakorlása és feladatmegoldások.
- 12.6.** Termokémiai alapfogalmak és törvények. Katalizátorok és inhibitorok. Gy: Zárthelyi 1. Elektrokémiai feladatok.
- 12.7.** Szervetlen kémia 1. Az elemek periódusos rendszere, fontosabb vegyületcsoportok és tulajdonságaik. Gy: laboratóriumi rendszabályok és laboratóriumi eszközök; tömegmérés és oldatkészítés; sűrűség-, vezetőképesség- és pH-mérés.
- 12.8.** Szervetlen kémia 2. Az elemek periódusos rendszere, fontosabb vegyületcsoportok és tulajdonságaik. Gy: Csapadékképzésen alapuló analitikai eljárások. Gravimetriás szulfát-ion meghatározás. Vizekben előforduló összes oldott és oldhatatlan lebegőanyag meghatározása.
- 12.9.** Szervetlen kémia 3. Az elemek periódusos rendszere, fontosabb vegyületcsoportok és tulajdonságaik. Gy: Vizek klorid-ion tartalmának meghatározása. Komplexometriás titrálások alapjai. Vízkeménység meghatározása.
- 12.10.** Szerves kémia 1. A szerves vegyületek csoportosítása, fontosabb vegyületcsoportok tulajdonságai. Gy: A vizek oldott oxigén tartalmának meghatározása. Sav-bázis titrálások alapjai. Vizek savasságának és lúgosságának meghatározása.
- 12.11.** Szerves kémia 2. A szerves vegyületek csoportosítása, fontosabb vegyületcsoportok tulajdonságai. Gy: Spektrofotometriás módszerek alapjai. Vizek ammónia ill. ammónium-ion tartalmának meghatározása. A vizek nitrit- és nitrát-ion tartalmának meghatározása.

**12.12.** Szerves kémia 3. A szerves vegyületek csoportosítása, fontosabb vegyületcsoportok tulajdonságai. Gy: Zárthelyi 2. Félévzárás, értékelés.

**Description of the subject, curriculum:**

**12.13.** General chemical knowledge 1. Forms, states and changes of state of chemical substances. Phase diagrams. Alloys. Heterogeneous systems. Colloids. E: Stoichiometric problems.

**12.14.** General chemical knowledge 2. Structure of molecules and types of chemical bonds. E: tasks with gases.

**12.15.** General knowledge of chemistry 3. Types and equilibriums of chemical reactions. Reaction rate and factors affecting the reaction rate. E: tasks with solutions.

**12.16.** Basic chemical knowledge 4. pH level, pH. Equilibria aqueous solutions of acids and bases. Equilibria of aqueous solution of salts. Buffers and buffer systems with examples. Indicators. E: writing and sorting chemical reaction equations.

**12.17.** Basic electrochemical concepts and laws. Chemical systems for power generation. Operation and the electric motor power of the galvanic cell. Electrolysis. E: Practicing prescribing oxidation and reduction reactions and problem solving.

**12.18.** Basic thermochemical concepts and laws. Catalysts and inhibitors. E: Closed examination 1. Electrochemical problems.

**12.19.** Inorganic Chemistry 1. Periodic table of the elements, major groups and characteristics of compounds. E: Laboratory regulations and laboratory equipments; weight measurement and preparation of solution; density, conductivity and pH measurement.

**12.20.** Inorganic Chemistry 2. Periodic table of the elements, major groups and characteristics of compounds. E: Analytical procedures based on precipitation. Gravimetric determination of sulphate ion. Determination of total dissolved and insoluble suspended solids in water.

**12.21.** Inorganic Chemistry 3. Periodic table of the elements, Major groups of compounds and their properties. E: Determination of chloride ion content in water. Basics of complexometric titrations. Determination of water hardness.

**12.22.** Organic Chemistry 1. Classification of organic compounds, characteristics of major groups of compounds. E: Determination of dissolved oxygen content in water. Basics of acid-base titrations. Determination of acidity and alkalinity of water.

**12.23.** Organic Chemistry 2. Classification of organic compounds, characteristics of major groups of compounds. E: Basics of spectrophotometric methods.

Determination of ammonium ion or ammonia content of water.  
Determination of nitrite and nitrate ion content in water.

**12.24.** Organic Chemistry 3. Classification of organic compounds, and characteristics of major groups of compounds. E: Closed examination 2nd semester, evaluation.

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi félév / 1. félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

Az előadásokon maximum 3 alkalommal lehet hiányozni, a gyakorlatokról hiányozni nem lehet. A gyakorlatról történő igazolt mulasztás esetén a hallgató köteles a pótlás koordinálása érdekében egyéni konzultációt kezdeményezni.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

Az előadás anyaga a következő órán zárthelyi formájában ellenőrzésre kerül. A gyakorlatok anyagából a félév során két zárthelyi dolgozatot kell írni, a gyakorlatokon végzett vizsgálatokról egy-egy jegyzőkönyvet kell készíteni. A zárthelyi dolgozatok minősítése százalékosan történik. Zárthelyi dolgozatok értékelése 1-5 skálán, érdemjegyekkel történik: 0-50% - elégtelen, 51-70% - elégséges, 71-80% - közepes, 81 – 90% - jó, 91 – 100% - jeles. A zárthelyi dolgozatokat kettő alkalommal lehet pótolni, a vizsgaidőszakot megelőző, előre meghirdetett alkalmakon.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

Az aláírás feltétele az előadásokon és a gyakorlatokon való részvétel, a kiadott formai és tartalmi követelményeknek megfelelően elkészített jegyzőkönyvek határidőre történő leadása, a zárthelyik legalább elégséges szintű megírása.

**16.2. Az értékelés:**

Gyakorlati jegy: a zárthelyi dolgozatok átlaga.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Gyakorlati jegy, elégséges zárthelyi dolgozatok legalább elégséges szintű megírása.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Berecz Endre: Kémia műszakiaknak. Tankönyvkiadó, Bp. 2001. ISBN 963 19 27822

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Villányi Attila: Ötösöm lesz kémiából. Példatár és megoldások. Műszaki Könyvkiadó, Bp. ISBN 9789631623826



Baja, 2022. február 8.

Dr. Cimer Zsolt  
egyetemi docens PhD

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA08
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Vízkémia
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Water chemistry
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 3 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 67 % elmélet, 33 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak minden specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízellátási és Csatornázási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Cimer Zsolt egyetemi docens PhD
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 36/12
    - 8.1.1. nappali munkarend: 36 óra (24 óra EA+0 óra SZ+ 12 óra GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 12 óra (8 óra EA+0 óra SZ+ 4 óra GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 3
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A hallgatók megismerik a víztípusokat, a vizek fizikai, kémiai és biológiai jellemzőit, a biológiai vízminősítés gyakorlati vonatkozásait, a víztisztítás és a szennyvíztisztítás során lejátszódó kémia és biológiai folyamatokat; számítási készségre tesznek szert az összetételi jellemzők, pH számítás témakörökben; alapvető laboratóriumi jártasságot szereznek a vízkémiai és vízbiológiai vizsgálatokhoz kapcsolódóan.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Types of water bodies, physical, chemical and biological properties. Practical aspects of biological qualification. Chemical and biological processes in water and wastewater treatment. Calculations regarding the chemical compositions, pH. Fundamental analytical measurements in water chemistry and biology.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a víz összetételét és reakcióit. Érti a vízkészlet-gazdálkodás, a vízminőség-védelem, és a vízmű-üzemeltetés területén megszerzett ismeretei közötti alapvető összefüggéseket.

**Képességei:** Képes a víz és a más anyagok kapcsolatainak, reakciónak magyarázatára. Képes irányítani és ellenőrizni a vízi létesítmények működtetését, a minőségbiztosítás és minőség szabályozás elemeit szem előtt tartva. Képes az Európai Unió Víz Keretirányelvének megfelelő ökológiai szemlélet érvényesítésére.

**Attitűdje:** Törekszik a víz kémiai összetételének pontos felmérésére és környezetvédelmi feladatmegoldásra. Törekszik a módszeres munkavégzésre, analitikus gondolkodásra. Nyitott és érzékeny a vízi környezettel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre.

**Autonómiája és felelőssége:** Önállóan végzi a feladatokat és a problémák megoldását. Felelősséget vállal a szakvéleményében közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, illetve irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the composition and reactions of water. Understands the fundamental relationship between his/her knowledge of water resources management, water quality protection and water utility management.

**Capabilities:** He/she is capable of explaining the reaction of water and other substances. Is able to direct and control the operation of water facilities, considering the components of quality assurance and quality control. Is able to enforce an ecological approach in line with the EU Water Framework Directive.

**Attitude:** He/she strives to accurately assess the chemical composition of water and to solve environmental problems. Strives for systematic work, analytical thinking. Is open and sensitive to issues related to the aquatic environment and sustainability issues.

**Autonomy and responsibility:** Performs tasks and solve problems independently. Takes responsibility for professional decisions and statements contained in his/her expert's report, and for work processes carried out under his/her supervision.

**11. Előtanulmányi követelmények:** Mérnöki kémia VTVMA07

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

**12.1.** A vízmolekula szerkezete, a víz fizikai-kémiai tulajdonságai. Vízben oldott gázok és reakcióik. Gy: számítási feladatok, összetételi jellemzők, oldatok, pH számítás 1.

**12.2.** A vízmolekula szerkezete, a víz fizikai-kémiai tulajdonságai. Vízben oldott gázok és reakcióik. Gy: számítási feladatok, összetételi jellemzők, oldatok, pH számítás 1.

- 12.3.** A szerves szennyező anyagok eltávolításának alapját adó kémiai reakciók (vas, mangán, kalcium, magnézium, nitrit, nitrát). Gy: egyensúlyi reakciók, anyagmérleg-számítás 1.
- 12.4.** A szerves szennyező anyagok eltávolításának alapját adó kémiai reakciók (ammónia, foszfor, kén, mikroszennyezők). Szerves szennyeződések. Gy: egyensúlyi reakciók, anyagmérleg-számítás 2.
- 12.5.** A szerves szennyező anyagok eltávolításának alapját adó kémiai reakciók (ammónia, foszfor, kén, mikroszennyezők). Szerves szennyeződések. Gy: egyensúlyi reakciók, anyagmérleg-számítás 2.
- 12.6.** A kémiai víz- és szennyvízkezelés során alkalmazott anyagok tulajdonságai, reakciói. Alumíniumsók, vassók, mész, káliumpermanganát. Oxidáló szerek és reakcióik. Gy: Laboratóriumi gyakorlat, KOIps mérése 2.
- 12.7.** Adsorbens anyagok (aktív szén), zeolitok. Zeolitok szerkezete, természetes előfordulásuk és mesterségesen előállított típusai. A zeolitok hármass funkciója. Gy: Laboratóriumi gyakorlat, klasszikus módszer (titrimetria) 1.
- 12.8.** Vízvizsgálatok, klasszikus komponensek meghatározásának fizikai és kémiai módszerei. Klasszikus analitika áttekintő bemutatása. Gy: Laboratóriumi gyakorlat, klasszikus módszer (titrimetria) 2.
- 12.9.** Vízvizsgálatok, műszeres analitika áttekintő bemutatása. Gyorstesztek. Gy: Laboratóriumi gyakorlat, spektrometriás módszer 1.
- 12.10.** Mikroszennyezők vizsgálati módszerei. Gy: Laboratóriumi gyakorlat, spektrometriás módszer 2.
- 12.11.** Különböző víztípusok jellemző tulajdonságai, felszíni vizek minősítési rendszere, technológiai vizek jellemzői és minősítése.
- 12.12.** Zárthelyi, félév zárása, értékelése.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Structure of water molecule, physicochemical properties of water. Gases dissolved in water and their reactions. E: calculation tasks, composition characteristics, solutions, pH calculation 1.
- 12.14.** Factors affecting the solubility of gases. Carbon dioxide forms, water hardness, lime-carbonic acid balance. E: calculation tasks, composition characteristics, solutions, pH calculation 2.
- 12.15.** Chemical reactions leading to inorganic impurities removal (iron, manganese, calcium, magnesium, nitrite, nitrate). E: equilibrium reactions, mass balance calculation 1.
- 12.16.** Chemical reactions underlying the removal of inorganic pollutants (ammonia, phosphorus, sulfur, micro-pollutants). Organic impurities. E: equilibrium reactions, mass balance calculation 2.

- 12.17.** Grouping of colloidal systems. Properties of macromolecules and association colloids. Polyelectrolytes. Solubilization. Coagulation and kinetics. Stability of emulsions, microemulsions. Gy: Laboratory Practice, Measuring KOIps 1.
- 12.18.** Properties and reactions of substances used in chemical water and wastewater treatment. Aluminum salts, iron salts, lime, potassium permanganate. Oxidizing agents and their reactions. E: Laboratory Practice, Measuring KOIps 2.
- 12.19.** Adsorbent materials (active carbon), zeolites. Structure, natural occurrence and artificial types of zeolites. The triple function of zeolites. E: Laboratory practice, classical method (titrimetry) 1.
- 12.20.** Water tests, physical and chemical methods for classical components determination. Overview of classical analytics. E: Laboratory practice, classical method (titrimetry) 2.
- 12.21.** Water analysis, instrumental analysis overview. Rapid tests. E: Laboratory practice, spectrometric method 1.
- 12.22.** Test methods for micro - contaminants. E: Laboratory practice, spectrometric method 2.
- 12.23.** Characteristics of different water types, surface water certification system, process water characteristics and certification.
- 12.24.** Writing an essay, closing semester, assessment.
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félév / 2. félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
Az előadásokon maximum 3 alkalommal lehet hiányozni, a gyakorlatokról hiányozni nem lehet. A gyakorlatról történő igazolt mulasztás esetén a hallgató köteles a pótlás koordinálása érdekében egyéni konzultációt kezdeményezni. Amennyiben a hiányzás mértéke meghaladja a 3 alkalmat, a kurzus nem teljesíthető, a hallgató nem kap aláírást. Pótlásra egy alkalommal van lehetősége a hallgatónak, előre egyeztetett időpontban.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
A félév során egy zárthelyi dolgozatot kell írni a gyakorlatok anyagából, a gyakorlatokon végzett vizsgálatokról egy-egy jegyzőkönyvet kell készíteni. Zárthelyi dolgozatok értékelése: 0-50% - elégtelen, 51-70% - elégséges, 71-80% - közepes, 81 – 90% - jó, 91 – 100% - jeles. A zárthelyi dolgozatokat kettő alkalommal lehet pótolni, a vizsgaidőszakot megelőző, előre meghirdetett alkalmakon.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

A kiadott formai és tartalmi követelményeknek megfelelően elkészített jegyzőkönyvek határidőre történő leadása, a zárthelyi legalább elégséges szintű megírása, a 14. és 15. pontban rögzített feltételek teljesülése.

**16.2. Az értékelés:**

Kollokvium. A vizsga formája szóbeli, az értékelés ötfokozatú. Az előadások anyagának számonkérése vizsga formájában történik.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Aláírás, legalább elégséges kollokvium.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Mátrai Ildikó – Vincze Lászlóné – Kökény István: Vízkémia elearnig, EKF 2015. <http://vdt.uni-nke.hu/moodle/>

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Berecz Endre: Kémia műszakiaknak. Tankönyvkiadó, Bp. 2001. ISBN 963 19 27822
2. Villányi Attila: Ötösöm lesz kémiából. Példatár és megoldások. Műszaki Könyvkiadó, Bp. ISBN 9789631623826

Baja, 2022. február 8.

Dr. Cimer Zsolt  
egyetemi docens, PhD

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA09
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Hidrobiológia
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Hydrobiology
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 3 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 67 % elmélet, 33 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak valamennyi specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízellátási és Csatornázási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Vadkerti Edit PhD egyetemi docens
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 36/12
    - 8.1.1. nappali munkarend: 36 (24 EA + 0 SZ + 12 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 12 (8 EA + 0 SZ + 4 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 3
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A felszíni vizek, vízellátó rendszerek és a szennyvíztisztítás biológiája. A biológiai vízminősítés gyakorlati vonatkozásai.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Biology of surface water, water distribution network and waste water treatment. Practical aspects of biological water qualification.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a matematika és a szakterülethez tartozó más természettudományok, valamint a releváns műszaki tudományok alapösszefüggéseit, amelyek lehetővé teszik a probléma vagy helyzet minél pontosabb azonosítását, és a saját vagy más szakterület képviselőivel való kommunikációt.

**Képességei:** Képes a tudományágban megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák feldolgozására, értelmezésre.

**Attitűdje:** A megszerzett vízgazdálkodási ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.

**Autonómiája és felelőssége:** A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait.

### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knowledge: Familiarize with basic concepts of freshwater ecology and with human impacts on aquatic ecosystems.

**Capabilities:** Be able to understand impacts of civil engineering (design, construction, and management) on aquatic ecosystems.

**Attitude:** Conscious about the protection of aquatic environment, water quality assessment. Pays attention to the professional development of his or her colleagues and support their advancement.

**Autonomy and responsibility:** Keeps up with the up-to-date legal, technological and administrative changes related of water quality assesment.

### **11. Előtanulmányi követelmények: -**

### **12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

**12.1.** Hidrobiológia, vízminőség, szennyezés. Élőlények és környezetük kölcsönhatásai: élettelen környezeti tényezők. Gyakorlat: Fitoplankton vizsgálata.

**12.2.** Élőlények és környezetük kölcsönhatásai: élőlények egymásra hatása (versengés, növényevés, predáció, parazitizmus, és szimbiózis), vízi anyagforgalom, vízi ökoszisztémák productivitása.

**12.3.** Vízi élettájak, életközösségek. Gyakorlat: Zooplankton vizsgálata.

**12.4.** Vízi organizmusok.

**12.5.** Vizek jellemzőin alapuló minősítés: halobitás, trofitás, szaprobitás, toxicitás. Felszíni vizek ökológiai állapotának jellemzése, biológiai indikáció. Az EU VKI biológiai vízminősítő módszerek. Gyakorlat: Perifiton vizsgálat, bakteriológiai vizsgálat. 1.1. Gyakorlat: zoplankton.

**12.6.** Víznyerés felszíni és felszín alatti vizekből. A felszín alatti vizek biológiája. Gyakorlat: makrozoobenton vizsgálat.

**12.7.** Ivóvízellátó rendszerek műtárgyainak bevonat-szervezetei.

**12.8.** Ivóvízellátó hálózat biológiája. Gyakorlat: makrovegetáció vizsgálat.

**12.9.** A szennyezett felszíni víz öntisztulási folyamatai. A csatornahálózatok biológiája.

**12.10.** A szennyezett felszíni víz öntisztulási folyamatai. A csatornahálózatok biológiája.



**12.11.** Üzemeltetési problémák a biológiai szennyvíztisztítás során. Gyakorlat: mikroszkópos szennyvízvizsgálat.

**12.12.** Pótlás, javítás.

**Description of the subject, curriculum:**

**12.13.** Introduction to Hydrobiology/Limnology, water quality and pollution. Interactions between organisms and their Environment: abiotic environment.

**12.14.** Interactions between organisms and their Environment: interactions between organisms (competition, herbivory, predation, parasitism, and symbiosis), aquatic nutrient cycling, ecosystem productivity.

**12.15.** Zonation, communities.

**12.16.** Aquatic organisms.

**12.17.** Biological water quality assessment: halobity, trophity, saprobity, toxicity. Ecological status of inland waters, biological indicators. Biological elements of water quality assessment of the EU Water Framework Directive. Practice: Introduction to periphytic analysis and to microbiology.

**12.18.** Surface and subsurface sources of water supply. Ecology of subsurface aquatic ecosystems. Practice: Introduction to macrozoobenthos.

**12.19.** Organisms inhabiting the water supply network.

**12.20.** Structure and function of biofilms in the water supply network.

**12.21.** Self-cleaning of surface waters. Biology of sewers. Practice: Introduction to macrophyte analysis.

**12.22.** Biological wastewater treatment. Role of microorganisms in sewage treatment. Practice Microscopic analysis of sewage sludge flocks.

**12.23.** Operating problems during biological wastewater treatment.

**12.24.** Correction of tests.

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félév / 2. félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

Hiányzás 2 alkalommal elfogadott, a gyakorlatokat pótolni kell, ezzel kapcsolatban a hallgatónak kell megkeresnie az oktatót. Kettőnél több hiányzás esetén az aláírás nem adható meg. Pótlás előre egyeztetett időpontban, egy alkalommal.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A félév során egy 10 perces prezentációt kell készíteni az oktatóval egyeztetett témából. Számonkérés 10 alkalommal szóban vagy írásban az előző heti anyagból. A gyakorlatok anyagának jegyzőkönyvét a következő órán kell leadni. A dolgozatokat pótolni, javítani az utolsó héten lehet legfeljebb 2 tananyagból. A 10 beszámolóból

maximum 2 elégtelen lehet. Dolgozatok értékelése: 60 %-tól elégséges, 70 %-tól közepes, 80-tól % jó, 90 %-tól jeles.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

A foglalkozásokon való részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint, a prezentáció elfogadása, valamint a jegyzőkönyvek elfogadása.

**16.2. Az értékelés:**

Évközi értékelés, ötfokozatú, a 10 beszámoló átlaga.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

A kreditek megszerzésének feltétele az aláírás megszerzése és legalább elégséges évközi jegy.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Mándics Dezső, dr. Molnár Katalin: Biológia Középiskolásoknak, érettségizőknek. Panem Könyvkiadó. Budapest 2008. ISBN: 9635455089

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. E. D. Enger, F. C. Ross: Concepts in Biology, Laboratory Manual. The McGraw–Hill Companies, USA, 2009. ISBN-13: 978-0-39-092262-5

Baja, 2022. február 8.

Dr. Vadkerti Edit  
egyetemi docens

**TANTÁRGYI PROGRAM**

- 1. A tantárgy kódja:** VTVMA10
- 2. A tantárgy megnevezése (magyarul):** Mikrobiológia és biotechnológia
- 3. A tantárgy megnevezése (angolul):** Mikrobiology and biotechnology
- 4. Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1.** 3 kredit
  - 4.2.** A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 50 % elmélet, 50 % gyakorlat
- 5. A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak valamennyi specializációján
- 6. Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízellátási és Csatornázási Tanszék
- 7. A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Knisz Judit PhD tudományos főmunkatárs
- 8. A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1.** Összes óraszám/félév: 48/16
    - 8.1.1.** nappali munkarend: 48 (24 EA + 0 SZ + 24 GY)
    - 8.1.2.** levelező munkarend: 16 (8 EA + 0 SZ + 8 GY)
  - 8.2.** Heti óraszám – nappali munkarend: 4
  - 8.3.** Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
- 9. A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A biotechnológia fogalmának ismertetése. A mikroorganizmusok osztályozása, felépítése. A baktériumok szaporodása, tenyésztése. Bioenergetika, enzimek. A mikrobiális anyagcsere. Mikrobiális ökológia. A mikrobiális biofilm. Biogeokémiai ciklusok. Bioremediáció. Bioreaktorok. Az ipari mikrobiológia termékei. A mikroorganizmusok szerepe az ivóvíz- és szennyvíztisztításban. Genomika.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Classification of microorganism. Classification and structure of microorganisms. Nutrition and culture of microbes. Cell energetics and enzymes. Metabolism. Microbial ecology. Microbial biofilm. Biogeochemical cycles. Bioremediation. Bioreactors. Products of industrial microbiology. Role of microbes in drinking water production and waste water treatment. Genomics.
- 10. Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Ismeri a biotechnológia

felhasználási lehetőségeit. Megérti a mikroorganizmusok szerepének fontosságát, ismeri a felhasználásukban rejlő potenciálokat és esetleges veszélyeket.

**Képességei:** Képes a tudományágban megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák feldolgozására, értelmezésre. Képes gyakorlatban alkalmazni a biotechnológiai módszereket, eredményeket.

**Attitűdje:** Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív biotechnológiai eljárások, módszerek alkalmazására.

**Autonómiája és felelőssége:** Felelősséget vállal a szakvéleményében közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, illetve irányítása alatt végzett munkafolyamatokért. Felelősséggel és megfelelő óvatossággal, a potenciális veszélyek ismeretében alkalmazza a biotechnológiai módszereket.

### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Is familiar with means of learning, gaining information and data collection in his/her field of expertise, their ethical limitations and problem-solving techniques. Knows the potential applications of biotechnology. Understands the important role of microorganisms, and knows their potentials as well as the risk associated with using them in biotechnological processes.

**Capabilities:** Is able to process and interpret new information arising from the boundaries of professional experience gained in the scientific field.

**Attitude:** Is open and responsive to the application of new, modern and innovative biotechnological methods and procedures.

**Autonomy and responsibility:** Takes responsibility for professional decisions and statements contained in his/her expert's report, and for work processes carried out under his/her supervision. Uses biotechnological methods responsibly and with care.

### **11. Előtanulmányi követelmények: -**

### **12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

**12.1.** A mikrobiológia alapjai. A mikrobiológia rövid története és ágai. A sejt fogalma. Mikroorganizmusok osztályozása, csoportosítása. Baktériumok, ősbaktériumok, algák, protozoák, férgek, gombák, vírusok. egyéb fertőző ágensek. A prokarióta sejt felépítése. Sejt alak, citoplazma és sejtmembrán. A sejtfal felépítése, Gram negatív és Gram pozitív sejtek. Sejtfelszíni struktúrák. Endospórák. Az eukarióta és prokarióta sejt közötti különbségek. Endoszimbiózis. (Levelező: 2 ó. ea, Nappali: 4 ó. ea.)

**12.2.** Gyakorlat Zh 12.1. anyagból. Lemezöntés. Kézmosás hatékonyságának vizsgálata, összcsíraszám meghatározás. Folyékony táptalaj készítése. Hígítási sor készítése. (Levelező: 2. ó. gy.; Nappali: 4 ó. gy.)

- 12.3.** Mikrobiális biokémia. A baktériumok szaporodása, tenyésztése. Szerves molekulák. Szénhidrátok. Lipidek. Fehérjék. A mikrobiális genom szerkezete. DNS replikáció és szabályozása. Extrakromoszómális elemek replikációja: plazmidok, vírusok. RNS és fehérjeszi
- 12.4.** Gyakorlat Zh 12.3. anyagból. Gram-festés. Letális hőmennyiség vizsgálata. BOI. (Levelező: 1 ó. gy.; Nappali: 4 ó. gy.)
- 12.5.** Bioenergetika, enzimek. Mikrobiális anyagcsere. Enzimek és működése. Ismétlés: Redox folyamatok. ATP szintézis folyamatai. Elektron transzportlánc. A sejtek energiaigényének fedezése. Anyagcsere útvonalak. Intermediér anyagcsere. Katabolizmus. Glikolízis, citromsav ciklus, terminális oxidáció. Anabolizmus. Aerob légzés. Anaerob légzés. Fermentáció. Fototróf energiaszerzés. Autotróf CO<sub>2</sub> fixálás. Kemotróf energiaszerzés. Mixotrófok. (Levelező: 2 ó. ea.; Nappali: 4 ó. ea.)
- 12.6.** Gyakorlat. Zh 12.5. anyagból. Aerob respiráció vizsgálata különböző hőmérsékleten és szubsztrát koncentrációnál. Tejsavas fermentáció vizsgálata. Nitrát redukció. Ammónia oxidációjának vizsgálata (Levelező: 1 ó. gy.; Nappali: 4 ó. gy.)
- 12.7.** A mikrobiális biofilm. Biogeokémiai ciklusok. Szerves vegyületek katabolizmusa. Bioremediáció. A mikrobiális biofilm szerepe. A biofilm érése. Biofilmen belüli kommunikáció. Biofilm típusok. Befolyásoló tényezők. A biofilm mérnöki vonatkozásai. A szén általános körforgalma. A nitrogén biológiai körforgalma. A kén körforgalma. A foszfor körforgalma. Vas, mangán ciklus. A bioremediáció fogalma. Ex situ, in situ technológiák. Befolyásoló tényezők. Fitoremediáció. Fermentáció. Szintrófia. Anaerob légzés. Nitrát redukció és denitrifikáció. Kén és szulfát redukció. Metanogenezis. Acetogenezis. Proton redukció. Egyéb elektron akceptorok. Aerob kemoorganotróf folyamatok. Szerves mikroszennyezők, xenobiotikumok lebontása. Biodegradáció, mineralizáció, kometabolizmus fogalma. (Levelező: 1 ó. ea.; Nappali: 4 ó. ea.)
- 12.8.** Gyakorlat. Zh 12.7. anyagból. Makromolekulák exoenzimes bontása. Fémionok szaporodásgátló hatása. Csírázásgátlás vizsgálata mustármagon. (Levelező: 1 ó. gy.; Nappali: 4 ó. gy.)
- 12.9.** Az ivóvízelőállítás mikrobiális folyamatai. Bioreaktorok. Az ipari mikrobiológia termékei. A mikroorganizmusok szerepe a biológiai ivóvíztisztítás során – partiszűrés, talajdúsítás, lassúsűrés, biológiailag aktív szén, biológiai ammóniummentesítés. A vízelosztó hálózatban lejátszódó mikrobiológiai folyamatok. Fertőtlenítőszernek ellenálló mikrobák. A rezisztencia mechanizmusa. Mikrobiálisan befolyásolt korrózió (MIK). MIK-kel

összefügésbe hozható mikroorganizmusok. Az ipari biotechnológia kulcslépései. Fermentációs eljárások típusai. Bioreaktorok típusai. Ipari termékek előállításának folyamata konkrét példákon keresztül (gyógyszerek, enzimek, alkohol, bioüzemanyag). Mikrobiális üzemanyagcellák. (Levelező: 1 ó. ea.; Nappali: 4 ó. ea.)

**12.10.** Gyakorlat. Zh 12.9. anyagból. Mikrobák izolálása ivóvízből. ATP alapú biomassza mérés. (Levelező: 2 ó. gy; Nappali: 4 ó. gy.)

**12.11.** A szennyvíztisztítás mikrobiális folyamatai. Genomika. A mikroorganizmusok szennyvíztisztítás szempontú csoportosítása. A biológiai szennyvíztisztítás lehetőségei. A szerves anyag mikrobiológiai lebontásának folyamata. Iszapszaporodási görbe. Az eleveniszap életközössége. Genomika és metagenomika fogalma. Mutációk. génmanipuláció. Rekombináns DNS technológia. Szekvenálás. Genetikailag módosított mikroorganizmusok. (Levelező: 1 ó. ea., Nappali: 4 ó. ea.)

**12.12.** Gyakorlat. Pótlás Zh 12.11. anyagból, ill. az elmaradt és elégtelen zh-k pótlása. Mohlmann index meghatározása. Eleven iszapos elegy vizsgálata mikroszkóppal. DNS izolálás. Pótlás. (Levelező: 1. ó. gy.; Nappali: 2 ó. gy.)

#### **Description of the subject, curriculum:**

**12.13.** Introduction to Microbiology (Brief history and branches of microbiology. The concept of the cell. Classification and grouping of microorganisms. Bacteria, protozoa, algae, worms, fungi, viruses, other infectious agents. Prokaryotic cell structure. Cell shape, cytoplasm and cell membrane. Cell wall structure, Gram negative and Gram positive cells. Cell surface structures. Endospores. Differences between eukaryotic and prokaryotic cells. Endosymbiosis. (Part-time: 2 hrs. ea., Daytime: 4 hrs. ea.) )

**12.14.** 12.2. Laboratory practice. (Test of lecture 12.1. Plate pouring. Testing the efficiency of hand washing, heterotrophic plate count. Serial dilution (Part-time: 2 hrs; Daytime: 4 hrs). )

**12.15.** Microbial biochemistry. Reproduction and culture of bacteria. (Organic molecules. Carbohydrates. Lipids. Proteins. Structure of the microbial genome. DNA replication and regulation. Replication of extrachromosomal elements: plasmids, viruses. RNA and protein synthesis. Environmental factors. Nutrients. Heterotrophic, autotrophic, chemotrophic, phototrophic concepts. Environmental requirements: temperature, oxygen, CO<sub>2</sub>, pH. Nutrients. Cell division. Generation time. Population growth curve. Culture conditions. Inhibition of growth (Part-time: 1 hrs; Daytime: 4 hrs). )

**12.16.** Laboratory practice. (Test of lecture 12.3. Gram staining. Lethal heat test. BOD. (Part-time: 1 hrs; Daytime: 4 hrs) )

- 12.17.** Cell energetics, enzymes. Metabolism of microorganisms. Enzymes and how they work. Redox processes. ATP synthesis. Electron transport chain. Cellular energy demand. Metabolic pathways. Intermediate metabolism. Catabolism. Glycolysis, citric acid cycle, terminal oxidation. Anabolism. Aerobic respiration. Anaerobic respiration. Fermentation. Phototrophic energy production. Autotrophic CO<sub>2</sub> fixation. Chemotrophic energy production. Mixotrophs. (Part-time: 2 hour lecture; Daytime: 4 hours lecture )
- 12.18.** Laboratory practice. (Test of lecture 12.5. Study of aerobic respiration at different temperatures and substrate concentrations. Study of lactic acid fermentation. Nitrate reduction. Study of ammonia oxidation. (Part-time: 1 hrs; Daytime: 4 hrs) )
- 12.19.** Microbial biofilm. Biogeochemical cycles. Catabolism of organic compounds. Bioremediation. The role of microbial biofilm. Maturation of the biofilm. Communication within the biofilm. Biofilm types. Influencing factors. engineering considerations of the biofilm. General cycling of carbon. Biological cycling of nitrogen. Sulphur cycling. Phosphorus cycling. Iron, manganese cycle. The concept of bioremediation. Ex situ, in situ technologies. Influencing factors. Phytoremediation. Fermentation. Synthrophy. Anaerobic respiration. Nitrate reduction and denitrification. Sulphur and sulphate reduction. Methanogenesis. Acetogenesis. Proton reduction. Other electron acceptors. Aerobic chemoorganotrophic processes. Organic micropollutants, degradation of xenobiotics. Concepts of biodegradation, mineralization, cometabolism. (Part-time: 1 hrs. lecture.; Daytime: 4 hrs. lecture) )
- 12.20.** Laboratory practice. (Test of lecture 12.7. Exoenzyme decomposition of macromolecules. Anti-growth effect of metal ions. Inhibition of germination on mustard seeds. (Part-time: 1 hrs; Daytime: 4 hrs) )
- 12.21.** Microbiological processes of drinking water production. Bioreactors. Products of industrial microbiology. The role of micro-organisms in biological drinking water treatment - particle filtration, soil enrichment, slow filtration, biologically active carbon, biological ammonium removal. Microbiological processes in water distribution networks. Microbes resistant to disinfectants. Mechanisms of resistance. Microbially influenced corrosion (MIC). Microorganisms associated with MIC. Key steps in industrial biotechnology. Types of fermentation processes. Types of bioreactors. Processes for the production of industrial products through concrete examples (pharmaceuticals, enzymes, alcohol, biofuels). Microbial fuel cells. (Part-time: 1 hour lecture.; Daytime: 4 hours lecture) )

- 12.22.** Laboratory practice. (Test of lecture 12.9. Isolation of microbes from drinking water. ATP-based biomass measurement. (Part-time: 2 hrs; Daytime: 4 hrs) )
- 12.23.** Microbial processes in wastewater treatment. Microbial genetics and genomics. (Classification of microorganisms in terms of wastewater treatment. Options for biological wastewater treatment. The process of microbiological degradation of organic matter. Sludge growth curve. Biotic community of sludge. Concepts of genomics and metagenomics. Mutations. genetic manipulation. Recombinant DNA technology. Sequencing. Genetically modified microorganisms. (Part-time: 1 hrs. lecture, Daytime: 4 hrs. lecture) )
- 12.24.** Laboratory practice. Rewrites. (Test of lecture 12.11. Writing missed or rewriting unpassed tests. Determination of Mohlmann index. Microscopic examination of eleven sludge mixtures. DNA isolation. (Part-time: 2 hrs; Daytime: 4 hrs) )
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félév / 3. félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
Kettőnél több hiányzás esetén az aláírás nem adható meg. Számonkérés pótlása, javítási lehetőség az utolsó órán. A gyakorlatok pótlásával kapcsolatban a hallgató megkeresi az oktatót.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
Írásbeli számonkérés zárthelyi dolgozat formájában 6 (levelező képzés esetén 2) alkalommal, gyakorlaton jegyzőkönyvek készítése, leadása. Az értékelés ötfokozatú értékelés (60 %-tól elégséges, 70 %-tól közepes, 80-tól % jó, 90 %-tól jeles). A jegyzőkönyveket a következő gyakorlaton kell leadni.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**  
Az aláírás megszerzésének feltétele a 14. pontban meghatározott arányú részvétel a foglalkozásokon és a 15. pontban meghatározott félévközi feladatok legalább elégséges teljesítése és az összes jegyzőkönyv leadása. A zh-k pótlására az utolsó órán egye
- 16.2. Az értékelés:**  
Évközi értékelés: 6 (levelező képzés esetén 2) zárthelyi dolgozatra kapott érdemjegy alapján.
- 16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**



A kreditek megszerzésének feltétele az aláírás megszerzése és legalább elégséges évközi értékelés.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Márialigeti Károly (szerk.): A prokarióták világa. 2013. ELTE

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. V. Ivanov: Environmental Microbiology for Engineers. 2011. Taylor Francis Group. ISBN: 978-1-4200-9235-6
2. M.T. Madigan: Brock Biology of Microorganism 13th ed. 2012. Pearson Education ISBN-13: 978-0-321-64963-8
3. P. S. Bisen: Laboratory protocols in applied life sciences. 2014. Taylor Francis Group. ISBN 978-1-4665-5315-6
4. Parker és társai: Microbiology. 2016. OpenStax. <https://openstax.org/books/microbiology> ISBN-10: 0-9986257-0-1

Baja, 2022. február 8.

Dr. Knisz Judit, PhD  
tudományos főmunkatárs

**TANTÁRGYI PROGRAM**

- 1. A tantárgy kódja:** VTVMA11
- 2. A tantárgy megnevezése (magyarul):** Alkalmazott ökológia
- 3. A tantárgy megnevezése (angolul):** Applied ecology
- 4. Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1.** 2 kredit
  - 4.2.** A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 100 % elmélet, 0 % gyakorlat
- 5. A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak valamennyi specializációján
- 6. Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízellátási és Csatornázási Tanszék
- 7. A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Vadkerti Edit PhD egyetemi docens
- 8. A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1.** Összes óraszám/félév: 24/8
    - 8.1.1.** nappali munkarend: 24 (24 EA + 0 SZ + 0 GY)
    - 8.1.2.** levelező munkarend: 8 (8 EA + 0 SZ + 0 GY)
  - 8.2.** Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3.** Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
- 9. A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** Az ökológia jelentése, tárgya. Szupraindividuális szerveződési szintek. Abiotikus és biotikus környezeti tényezők. Populációk és kapcsolataik. Közösségi ökológia. Vízi ökoszisztémák jellemzése.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Meaning and objectives of ecology. Supra-individual levels. Abiotic and biotic environmental factors. Populations interactions. Community ecology. Aquatic ecosystems.
- 10. Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a környezetvédelmi szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus, természettudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket.

**Képességei:** Képes részt venni környezetvédelmi szakértői, tanácsadói, döntés-előkészítési munkában.

**Attitűdje:** Vállalja és hitelesen képviseli a környezetvédelem társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz.

**Autonómiája és felelőssége:** Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi környezetvédelmi feladatait, irányítja a környezetvédelmi szakmai munkát.

**Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the basic and specific principles, rules, and relationships of natural sciences necessary for practicing environmental protection.

**Capabilities:** Is able to participate in environmental expert, consultant, and decision preparation works.

**Attitude:** Takes responsibility and credibly represents the social aspects of environmental protection and its fundamental relation to the world.

**Autonomy and responsibility:** In unexpected situations, he/she independently performs his/her environmental duties and leads the environmental protection work.

**11. Előtanulmányi követelmények: -**

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** Az ökológia fogalma. Populációbiológia. A szupraindividuális szintek. A populációk vizsgálatának módszerei.
- 12.2.** Niche. A tűrőképesség fogalma, jellemzése. Az élőlények csoportosítása tűrőképességük alapján. Az ökológiai niche fogalma, típusai.
- 12.3.** Biotikus és abiotikus környezeti tényezők. A populációk intra- és interspecifikus kapcsolatai. Szelekció, adaptáció és genetikai változatosság. Gyakorlat: A fotoszintézis vizsgálata.
- 12.4.** A fény és a levegő, mint környezeti tényezők. A fény, mint környezeti tényező. Az élőlények alkalmazkodása a fényhez: szintezettség, kromatikus adaptáció. A levegő, mint környezeti tényező. A levegő tulajdonságainak hatása az élőlényekre. A szmog és típusai.
- 12.5.** Hőmérséklet, mint környezeti tényező. Az élőlények alkalmazkodása a hőmérséklethez. Bioszféra szinten megfigyelhető hatásai: klímaövek, Bergmann-szabály, Gloger-szabály, Allen-szabály.
- 12.6.** Talajbiológia A talaj és a domborzat, mint környezeti tényezők. Talajtípusok. A talaj tulajdonságainak hatása az élőlényekre.
- 12.7.** Vízi és vizes élőhelyek. Életforma, életmód, növekedési forma. A vízi növények életformái. Termőhely, élőhely, élettáj. Tavi és folyóvízi élettájak. A vízi és a vízparti társulások jellemzése.
- 12.8.** Produkcióbiológia Produkcióbiológiai alapfogalmak: biomassza, produkció, produktum, produktivitás. Vízterek produkcióbiológiai jellemzése.
- 12.9.** Társulások, ökoszisztémák. A társulás fogalma és jellemzése. A társulások vizsgálatának módszerei. A tóparti zonáció és a homoki szukcesszió. A szukcesszió jelentősége a természetvédelemben. A természetvédelmi kezelés ökológiai értelmezése.

- 12.10.** A biocönózis anyag- és energiaforgalma. A víz körforgása a bioszférában. A szén, az oxigén, a nitrogén és a foszfor-körforgása a bioszférában. A vizek nitrogén, oxigén és foszfor- forgalma.
- 12.11.** Táplálékláncok és táplálékhalózatok. A víz körforgása a bioszférában. A szén, az oxigén, a nitrogén és a foszfor-körforgása a bioszférában. A vizek nitrogén, oxigén és foszfor- forgalma.
- 12.12.** Pótlás, javítás.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Ecology. Populationbiology.
- 12.14.** The concept and characterization of tolerance. Grouping of living beings based on their tolerance. The concept and types of the ecological niche.
- 12.15.** Biotic and abiotic environmental factors. Intra- and interspecific relationships of populations. Selection, adaptation and genetic diversity.
- 12.16.** Light as an environmental factor. Adaptation of living beings to light: leveling, chromatic adaptation. Air as an environmental factor. The effect of air properties on living organisms. Smog and its types.
- 12.17.** Temperature Light and air as environmental factors. Adaptation of living organisms to temperature. Effects observed at the biosphere level: climate belts, Bergmann's, Gloger's rule and Allen's rules.
- 12.18.** Soil and topography as environmental factors. Soil types. Effects of soil properties on living organisms. Soil organisms.
- 12.19.** Aquatic and wetland habitats. Lifestyle and form of growth. Life forms of aquatic plants. Place of production, habitat, landscape. Lake and river habitats. Characterization of aquatic and riparian associations.
- 12.20.** Basic concepts of production biology: biomass, production, product, productivity. Production biological characterization of water bodies.
- 12.21.** The concept and characterization of association. Methods of examining associations. Lakeside zonation and sand succession. The importance of succession in nature conservation. Ecological interpretation of conservation management.
- 12.22.** Material and energy turnover of biocoenosis. The water cycle in the biosphere. The cycle of carbon, oxygen, nitrogen, and phosphorus in the biosphere. Nitrogen, oxygen and phosphorus transport in water.
- 12.23.** Foodchain and foodwebs.
- 12.24.** Correction of tests.
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félév / 5. félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

Hiányzás 2 alkalommal elfogadott, a pótlással kapcsolatban a hallgatónak kell megkeresnie az oktatót. Több hiányzás esetén az aláírás megtagadható. Pótlásra az utolsó héten van lehetőség.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

Prezentáció készítése az oktatóval egyeztetett témából. Számonkérés 10 alkalommal szóban vagy írásban az előző heti anyagból. A dolgozatokat pótolni, javítani az utolsó héten lehet legfeljebb 2 tananyagból. A 10 beszámolóból maximum 2 elégtelen lehet. Dolgozatok értékelése: 60 %-tól elégséges, 70 %-tól közepes, 80-tól % jó, 90 %-tól jeles.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

14. pont; prezentáció.

**16.2. Az értékelés:**

Évközi értékelés, ötfokozatú, a 10 beszámoló átlaga.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Aláírás megszerzése és legalább elégséges évközi jegy.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Mátrai Ildikó: Ökológiai alapismeretek mérnököknek. EKF Kiadó, 2008. ISBN 978-963-7290-59-6

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Dr. Horváth Balázs, Pestiné dr. Rácz Éva Veronika (2011): Ökológia ([http://www.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tamop425/0021\\_Okologia/index.html](http://www.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tamop425/0021_Okologia/index.html))

Baja, 2022. február 8.

Dr. Vadkerti Edit  
egyetemi docens

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA12
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Kommunikáció és konfliktuskezelés
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Communication studies
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 0 % elmélet, 100 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak minden specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Víz- és Környezetpolitikai Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Fülöp Sándor egyetemi docens PhD
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/8
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (0 EA + 0 SZ+ 24 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 8 (0 EA + 0 SZ + 8 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A kommunikáció elméleti megalapozásának gyakorlati alkalmazása. Szakmai kommunikáció megértése, szóban és írásban történő szakszerű alkalmazása. Eredményes szakmai kommunikáció kezdeményezése, lefolytatása. Fejlett, szakszerű beszédkészség. A kommunikáció eredményességét meghatározó protokoll és konfliktuskezelési ismeretek alkalmazása.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Theoretical and applied aspects of communication studies. Professional communication (verbal and written). Initiating and conducting successful professional communication. Development of verbal skills. Conflict management and behavior skills and their application for efficient communication.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a legalapvetőbb tervezési elveket és módszereket, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat. Ismeri a szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek

alapjait, azok határait és követelményeit. Ismeri a hazai vízgazdálkodás szervezeti felépítését, irányító szerveit.

**Képességei:** Képes alkalmazni a vízgazdálkodási létesítmények üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, és ezek gazdaságossági összefüggéseit. Megérti és használja szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven. Felkészült a vonatkozó hazai és európai szakmai, környezetvédelmi és természetvédelmi jogi szabályozás hatékony alkalmazására. Képes a beosztott munkatársak szakmai irányítására.

**Attitűdje:** Törekszik arra, hogy önképzése a szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg. Hivatástudata, szakmai szolidaritása elmélyült. A konfliktusok kezelésében törekvő.

**Autonómiája és felelőssége:** Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján önállóan irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére. A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait. Munkája során betartja a mérnök-etikai szabályokat.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Has a basic knowledge of economics and business economics. Knows the basic design principles and methods, control engineering procedures and operational processes. Knows the basics, boundaries and requirements of the fields of logistics, management, environmental protection, quality assurance, information technology, law and economics closely related to his/her specialty. Knows the most common hazards in water infrastructures, ways to prevent and respond to them.

**Capabilities:** Is able to apply the technical specifications related to the operation of water management facilities and their economic context. Understands and uses specific online and printed literature of his/her field of expertise in Hungarian and in foreign languages. Is prepared for effective application of relevant domestic and European professional, environmental protection and wildlife conservation legislation. Is able to professionally manage subordinate staff.

**Attitude:** Seeks to ensure continuous self-education in his/her field in consistence with his/her professional goals. Strives that his/her problem solving and management decisions considers the opinions of the employees supervised and are preferably made by cooperating with them. Has the motivation to carry out

activities in different working, geographical and cultural contexts. Strives for good communication inside and outside the workplace.

**Autonomy and responsibility:** Under the guidance of his/her supervisor, he/she independently manages the work of the staff assigned to him/her, supervises the operation of machinery and equipment. Promotes professional development of his/her subordinates, manages and assists in their efforts. Assesses the potential impacts of engineering work and decisions and considers their social, economic, ecological, safety, and legal aspects. Observes the rules of engineering ethics in his work.

**11. Előtanulmányi követelmények: -**

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** A kommunikáció fogalma. A kommunikáció modelljének gyakorlati alkalmazása.
- 12.2.** A Verbális kommunikáció alapjai, szakmai alkalmazása, konfliktuskezelés szóban.
- 12.3.** A nonverbális kommunikáció gyakorlati jelentősége, amikor a test beszél. Konfliktuskezelési technikák a nonverbális kommunikáció eszközeivel.
- 12.4.** Írásbeli kommunikáció – formai sajátosságok, hivatalos tartalom. Hivatalos információcsere. Konfliktuskezelés írásban.
- 12.5.** Üdvözlés, köszönés, bemutatkozás, bemutatás.
- 12.6.** Felvételi eljárás, pályázat, szakmai önéletrajz, motivációs levél, állásinterjú.
- 12.7.** Kérelmek, eljárásrendek, a hivatali ügymenet szabályszerűségei.
- 12.8.** Kommunikációs helyzetgyakorlatok.
- 12.9.** A protokoll kommunikációs jelentősége, interkulturális megközelítés, a kultúrák közötti kommunikációs konfliktusok kiküszöbölése.
- 12.10.** Prezentációkészítés gyakorlata.
- 12.11.** Hallgatás művészete – prevenció a konfliktuskezelésben. Telefonhasználat írott és íratlan szabályai. Internethasználat, az igazság határai, „önarcképcsarnok” és a hivatali élet. Az öltözködés kommunikációs jelentősége.
- 12.12.** Lényegorientált kommunikáció.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Concept of communication. Practical application of the communication model.
- 12.14.** Basics of verbal communication, professional application, oral conflict management.



- 12.15.** The practical significance of nonverbal communication when the body is speaking. Conflict management techniques with nonverbal communication tools.
  - 12.16.** Written communication - formal features, official content. Official exchange of information. Conflict management in writing.
  - 12.17.** Greeting, greeting, introduction, presentation.
  - 12.18.** Application procedure, application, curriculum vitae, cover letter, job interview.
  - 12.19.** Requests, rules of procedure, regularity of official business.
  - 12.20.** Communication Situation Exercises.
  - 12.21.** Significance of protocol communication, intercultural approach, elimination of intercultural communication conflicts.
  - 12.22.** Presentation practice.
  - 12.23.** The Art of Listening - Prevention in Conflict Management. Written and unwritten rules of telephone use. Internet usage, the frontiers of truth, the "self-portrait hall" and office life. The importance of dressing for communication.
  - 12.24.** Essential communication.
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi félévben / 1. félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
A hallgatónak a tanórák legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. Pótlásra az oktatóval előre egyeztetett időpontban van lehetőség, egy alkalommal a félév során.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
A félév során óráról órára kiadott feladatok teljesítése, dokumentálása, prezentációkészítés, egy adott téma kritikai megközelítése – pro és kontra, érvelés technika alkalmazása. A félév során 5 írásban leadott szakmai dokumentum elkészítése a félév elején egyeztetett témákban és szempontok alapján. Az előadások végén ellenőrző kérdésekből zárthelyi dolgozat, melynek értékelése ötfokozatú skálán, 51 %-tól elégséges, 61 %-tól közepes, 81-től % jó, 91 %-tól jeles.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**  
A tanórákon részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint és a 15. pontban meghatározott feladatok elégséges szintű teljesítése.
  - 16.2. Az értékelés:**

Gyakorlati jegy: Az előadások végén ellenőrző kérdésekből zárthelyi dolgozat, melynek értékelése ötfokozatú skálán, 51 %-tól elégséges, 61 %-tól közepes, 81-től % jó, 91 %-tól jeles.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Az aláírás megszerzése és legalább elégséges szintű gyakorlati jegy.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Knapp, M. L., 2003, A nem verbális kommunikáció. In Horányi, Horányi Özséb (szerk.), Kommunikáció I. Budapest, General Press,
2. Sándor Klára: Határtalan nyelv, SZAK Kiadó, 2014
3. Stiwell, W. - Moormon, J.: A konfliktus az élet része a háború elkerülhető, Edge 2000 Kiadó, Budapest, 2009.
4. Szekszárdi J.: Konfliktuskezelési szöveggyűjtemény Pannon Egyetemi Kiadó, Veszprém, 2005.

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Griffin, Em (2001) Bevezetés a kommunikációelméletbe. Budapest, Harmat.
2. Horányi Ö. (szerk.) (2003) Kommunikáció I-II.
3. Terestyéni T. (2006) Kommunikációelmélet. A testbeszédtől az internetig.

Baja, 2022. február 8.

Dr. Fülöp Sándor  
egyetemi docens

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA13
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Víz- és környezetjog
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Water and environment right
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 100 % elmélet, 0 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak minden specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Víz- és Környezetpolitikai Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Fülöp Sándor egyetemi docens PhD
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/8
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (24 EA + 0 SZ+ 0 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 8 (8 EA + 0 SZ + 0 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A hallgatók bevezetése a nemzetközi, uniós és hazai környezetjogi és vízjogi szabályozás fontos kérdéseibe. A környezetjogra és vízjogra vonatkozó joganyag bemutatása a releváns nemzetközi egyezményektől a hazai jogszabályokig.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** The listeners' introduction into the important questions of the international, EU and domestic environmental right and water right regulation. The presentation of the legal material concerning the environment right and a water right from the relevant treaties until the domestic measures.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a legalapvetőbb tervezési elveket és módszereket, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat. Ismeri a szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit. Alapszintű ismeretekkel rendelkezik a

számítógépes folyamatszimulációkban. Ismeri a hazai vízgazdálkodás szervezeti felépítését, irányító szerveit.

**Képességei:** Képes értelmezni és jellemezni a vízi létesítmények szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Megérti és használja szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven. Képes a tudományágban megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák feldolgozására, értelmezésre. Képes a beosztott munkatársak szakmai irányítására.

**Attitűdje:** Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására. Törekszik a módszeres munkavégzésre, analitikus gondolkodásra. Nyitott és érzékeny a vízi környezettel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre. Megfelelő motivációval rendelkezik az eltérő munkakör, földrajzi és kulturális körülmények közötti tevékenységek végzésére. A konfliktusok kezelésében törekvő.

**Autonómiája és felelőssége:** Értékeli a beosztottak munkavégzésének hatékonyságát, eredményességét és biztonságosságát. Felelősséget vállal a szakvéleményében közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, illetve irányítása alatt végzett munkafolyamatokért. A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait. Munkája során betartja a mérnök-etikai szabályokat.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the basic design principles and methods, control engineering procedures and operational processes. Knows the basics, boundaries and requirements of the fields of logistics, management, environmental protection, quality assurance, information technology, law and economics closely related to his/her specialty. Has a basic knowledge of computer process control simulations. Knows the most common hazards in water infrastructures, ways to prevent and respond to them.

**Capabilities:** Is able to interpret and characterize the structure and operation of devices and elements of water facilities, as well as the design and connection of system elements applied. Understands and uses specific online and printed literature of his/her field of expertise in Hungarian and in foreign languages. Is able to process and interpret new information arising from the boundaries of professional experience gained in the scientific field. Is able to professionally manage subordinate staff.

**Attitude:** Is open and responsive to the application of new, modern and innovative methods and procedures. Strives for systematic work, analytical thinking. Is open and sensitive to issues related to the aquatic environment and sustainability issues. Strives for good communication inside and outside the workplace.

**Autonomy and responsibility:** Evaluates the efficiency, effectiveness and safety of subordinates' work. Takes responsibility for professional decisions and statements contained in his/her expert's report, and for work processes carried out under his/her supervision. Assesses the potential impacts of engineering work and decisions and considers their social, economic, ecological, safety, and legal aspects. Observes the rules of engineering ethics in his work.

**11. Előtanulmányi követelmények: -**

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1. Bevezetés. A környezetvédelem alapfogalmai és története .
- 12.2. A környezetjog elvei és a környezetjogi szabályozás módszertana.
- 12.3. Nemzetközi környezetjog és nemzetközi vízjog.
- 12.4. A(z egészséges) környezethez való jog és a vízhez való jog. EU környezetjogi és vízjogi szabályozás.
- 12.5. A környezetvédelem és vízgazdálkodás, vízvédelem állami szervezetrendszere.
- 12.6. Zárthelyi dolgozat.
- 12.7. A közigazgatás közvetlen beavatkozása a környezetvédelemben, a gazdasági szabályozás és az önszabályozás.
- 12.8. Felelősség – közigazgatási jogi, büntetőjogi felelősség.
- 12.9. Környezetvédelem és polgári jog.
- 12.10. Környezetvédelem és polgári jog.
- 12.11. Vízgazdálkodás magyar szabályozása – a vízgazdálkodási törvény II.
- 12.12. Összegzés. Zárthelyi dolgozat.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13. Introduction. Basic concepts and history of environmental protection.
- 12.14. Principles of environmental law and methodology of environmental law.
- 12.15. International Environmental Law and International Water Law.
- 12.16. The right to a (healthy) environment and the right to water. EU environmental and water legislation.
- 12.17. State organization system of environmental protection and water management, water protection.
- 12.18. Closed thesis.
- 12.19. Direct intervention of public administration in environmental protection, economic regulation and self-regulation.

- 12.20.** Liability - administrative, criminal liability.
- 12.21.** Environment and civil law.
- 12.22.** Hungarian regulation of water management - Act I. of Water Management).
- 12.23.** Hungarian regulation of water management - Act II of the Water Management Act.
- 12.24.** Summary. Closed thesis.
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félévben / 6. félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
A hallgatónak a tanórák legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. A Hallgatók részvétele a 6. és az utolsó tanórán kötelező. Pótlásra a félév során egy alkalommal van lehetőség.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
A tanulmányi munka alapja az előadások rendszeres látogatása (a 14. pont szerint). A félévben két zárthelyi dolgozat kerül megírásra, melyek értékelése ötfokozatú skálán, 51 %-tól elégséges, 61 %-tól közepes, 81-től % jó, 91 %-tól jeles. Javítási lehetőség zárthelyi dolgozatonként egy-egy alkalommal előre egyeztetett időpontban.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**  
A tanórákon részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint., valamint a ZH-k legalább elégséges szintű teljesítése.
- 16.2. Az értékelés:**  
Gyakorlati jegy: a két zárthelyi dolgozat átlaga alapján ötfokozatú skálán, 51 %-tól elégséges, 61 %-tól közepes, 81-től % jó, 91 %-tól jeles.
- 16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**  
Aláírás megszerzése és legalább elégséges jegy.
- 17. Irodalomjegyzék:**
- 17.1. Kötelező irodalom:**
1. Baranyai Gábor és Csernus Dóra Ildikó (szerk.): A fenntartható fejlődés és az állam feladatai (V.-VII. fejezetek, 189-271. old.) [https://vtk.uni-nke.hu/document/vtk-uni-nke-hu/webXS\\_PDF\\_ATMA\\_Fenntarthato\\_fejlodes.pdf](https://vtk.uni-nke.hu/document/vtk-uni-nke-hu/webXS_PDF_ATMA_Fenntarthato_fejlodes.pdf)
  2. Szilágyi J. E.: Vízjog. Miskolc: Miskolci Egyetem. 2013.
- 17.2. Ajánlott irodalom:**
1. Bándi Gy.: Környezetjog. Budapest: Szent István Társulat. 2014.

Baja, 2022. február 8.

Dr. Fülöp Sándor  
egyetemi docens

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA14
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Minőségügyi ismeretek
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Quality knowledge
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 100 % elmélet, 0 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak valamennyi specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Víz- és Környezetbiztonsági Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Berger Ádám, mérnök
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/8
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (24 EA + 0 SZ + 0 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 8 (8 EA + 0 SZ + 0 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A minőségügy történeti áttekintése; szabványok, a minőségbiztosítás technikái.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** The historical overview of quality assurance; the system of standards, techniques of quality assurance.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** A minőségügy történeti áttekintése; szabványok, a minőségbiztosítás technikái.

**Képességei:** Képes irányítani és ellenőrizni a vízi létesítmények működtetését, a minőségbiztosítás és minőségszabályozás elemeit szem előtt tartva. Képes a meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására. Megérti és használja szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven. Képes a tudományágban megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák feldolgozására, értelmezésre.

**Attitűdje:** Képes irányítani és ellenőrizni a vízi létesítmények működtetését, a minőségbiztosítás és minőségszabályozás elemeit szem előtt tartva. Képes a



meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására. Megérti és használja szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven. Képes a tudományágban megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák feldolgozására, értelmezésre.

**Autonómiája és felelőssége:** Képes irányítani és ellenőrizni a vízi létesítmények működtetését, a minőségbiztosítás és minőségszabályozás elemeit szem előtt tartva. Képes a meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására. Megérti és használja szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven. Képes a tudományágban megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák feldolgozására, értelmezésre.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Familiar with the work and fire safety regulations and environmental protection measures related to civil engineering. Has working knowledge about the fundamentals of logistics, management, quality assurance, legislation and economy requirements related to civil engineering. Is able to use self-improvement, study, problem solving and data collection methods with regard to their ethical aspects.

**Capabilities:** Is able to carry out lead engineering, construction supervisory activities, as well as perform tasks during construction, operation and maintenance, management and legal regulatory processes for authorities. Is able to fulfill civil engineering tasks as a part of settlement management activities. Is able to independently solve simple tasks of design and development related to his specialization, and is able to take part under supervision in more complex design and development projects. Is able to collect, process and apply the professional literature.

**Attitude:** Aims to perform on the highest possible level according to the best of his or her abilities. Is open to work on his or on her own, but is able to carry out activities while discussing them with others involved in the project. Makes an effort to understand the opinions of his or her colleagues and make decisions and solve problems in co-operation with them. Makes an effort to maintain continuous self-improvement. Conscious about the protection of environment, quality assurance and equal accessibility as well as about the workplace safety, health and engineering ethics. Pays attention to the professional development of his or her colleagues and support their advancement.

**Autonomy and responsibility:** Makes decisions independently during the simple design, construction, operation and maintenance, business and legislative tasks

related to civil engineering. Coordinates the work of subordinate employees, supervise the operation of the tools and equipment. Evaluates the performance of employees with regard to effectiveness, successfulness and safety. Keeps up with the up-to-date legal, technological and administrative changes related of his or her field of specialization.

**11. Előtanulmányi követelmények: -**

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1. Minőségvizsgálatok, a minőség kísérleti meghatározása.
- 12.2. A minőségügy történeti áttekintése, a minőségbiztosítás alapfogalmai.
- 12.3. A minőséget befolyásoló tényezők meghatározása.
- 12.4. A minőségügyi rendszerek és szabványaik.
- 12.5. Az ISO 9000-es szabványsorozat ismertetése.
- 12.6. Zárthelyi dolgozat.
- 12.7. Olvassunk szabványokat! A minőségirányítási kézikönyv.
- 12.8. A minőségbiztosítás szervezeti megvalósítása. Szolgáltatásminőség.
- 12.9. Önértékelés, Minőségi Díj, az Európai Kiválóság Modell.
- 12.10. Teljes körű minőségmenedzsment.(TQM)
- 12.11. Esettanulmányok.
- 12.12. Zárthelyi dolgozat.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13. Quality tests, experimental determination of quality.
- 12.14. Historical overview of quality, basic concepts of quality assurance.
- 12.15. Identification of factors affecting quality.
- 12.16. Quality systems, standards of quality systems.
- 12.17. ISO 900 standards.
- 12.18. Test.
- 12.19. Let's read the standards! The quality management manual.
- 12.20. Organizational implementation of quality assurance. Quality of Service.
- 12.21. Self-esteem, Quality Award, European Excellence Model.
- 12.22. Total Quality Management (TQM).
- 12.23. Case studies.
- 12.24. Test.

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félév, 6. félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgatónak a tanórák legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. A hallgató köteles az előadás és a gyakorlat anyagát beszerezni, abból önállóan felkészülni.

#### **15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A félévközi zárthelyi dolgozatok és gyakorlati feladatok megoldása alapján. A zárthelyi dolgozatok értékelése százalékos (0 – 100) skálán történik. Kettő zárthelyi dolgozat a tematika szerint kerül megírásra. Első dolgozat, teszt jellegű, összesen 80 pont. Második dolgozat, teszt jellegű, összesen 80 pont. Zárthelyi dolgozatok értékelése 1-5 skálán, érdemjegyekkel történik: 0-40% - elégtelen, 41-55% - elégséges, 56-70% - közepes, 71 – 85% - jó, 86 – 100% - jeles. A zárthelyi dolgozatokat kettő alkalommal lehet pótolni, a vizsgaidőszakot megelőző, előre meghirdetett alkalmakon.

#### **16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

##### **16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

Az aláírás megszerzésének feltételei: a zárthelyi dolgozatok teljesítése dolgozatonként min. elégséges szinten.

##### **16.2. Az értékelés:**

A gyakorlati jegy a zárthelyik átlagából kerül kiszámításra. Az első alkalommal megírt zárthelyik esetében a kerekítés a matematikai szabályok szerint 0,5-től felfelé, de pót-zárthelyik esetében a féljegy lefelé kerekítésével történik az érdemjegy meghatározása.

##### **16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Az aláírás megszerzése, és legalább elégséges gyakorlati jegy.

#### **17. Irodalomjegyzék:**

##### **17.1. Kötelező irodalom:**

1. Bálint J.: Minőség - Tanuljunk, tanítsunk, valósítsuk meg és fejlesszük tovább, Terc, 2006.
2. Bálint J.: Minőség – tanuljuk, tanítsuk és valósítsuk meg, Terc, 2004.
3. Bálint J.: Minőség- Tanuljuk és tanítsuk, Műszaki Könyvkiadó, 1998.

##### **17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Koczor Z.: Minőségirányítási rendszerek fejlesztése, TÜV Rheinland InterCert, Budapest, 2005.

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA15
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Logisztika
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Logistics
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 50 % elmélet, 50 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak minden specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Víz- és Környezetbiztonsági Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Tóth László adjunktus PhD
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/8
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (12 EA + 0 SZ+ 12 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 8 (4 EA + 0 SZ + 4 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A tárgy célja egyrészt a vállalati logisztikai folyamatokkal történő megismerkedés és azon szemléletmód elsajátítása, amely egy hatékony vállalat működtetéséhez szükséges. A tantárgy legfontosabb célja a hazai, nemzetközi és globális logisztikai alapfogalmak, tevékenységek és módszerek megismerése, majd iparági vállalati példákon keresztül a vállalati logisztikai gyakorlatok elsajátítása. A vállalati logisztika elméleti hátterének megismerése, tevékenység központú szemléletmód kialakítása, nemzetközi vállalati szakmai munkához kapcsolódó feladatokra történő felkészítés.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** The purpose of the subject is partly to be come familiar with the processes of corporate logistics and to acquire the approach necessary for the operation of an efficient company. The most important goal of the subject is to become familiar with the domestic, international and global logistics base concepts, activities and methods and then to acquire the corporate logistics practices. Becoming familiar with the theoretical background of corporate logistics; developing an activity-focused approach and preparation for tasks related to the international professional corporate work.

## 10. Elérendő kompetenciák (magyarul):

**Tudása:** Ismeri a legalapvetőbb tervezési elveket és módszereket, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat. Ismeri a szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit. Alapszintű ismeretekkel rendelkezik a számítógépes folyamatszimulációkban. Ismeri a hazai vízgazdálkodás szervezeti felépítését, irányító szerveit.

**Képességei:** Képes értelmezni és jellemezni a vízi létesítmények szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Megérti és használja szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven. Képes a tudományágban megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák feldolgozására, értelmezésre. Képes a beosztott munkatársak szakmai irányítására.

**Attitűdje:** Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására. Törekszik a módszeres munkavégzésre, analitikus gondolkodásra. Nyitott és érzékeny a vízi környezettel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre. Megfelelő motivációval rendelkezik az eltérő munka-, földrajzi és kulturális körülmények közötti tevékenységek végzésére. A konfliktusok kezelésében törekvő.

**Autonómiája és felelőssége:** Értékeli a beosztottak munkavégzésének hatékonyságát, eredményességét és biztonságosságát. Felelősséget vállal a szakvéleményében közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, illetve irányítása alatt végzett munkafolyamatokért. A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait. Munkája során betartja a mérnök-etikai szabályokat.

## Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:

**Knowledge:** Knows the basic design principles and methods, control engineering procedures and operational processes. Knows the basics, boundaries and requirements of the fields of logistics, management, environmental protection, quality assurance, information technology, law and economics closely related to his/her specialty. Has a basic knowledge of computer process control simulations. Knows the most common hazards in water infrastructures, ways to prevent and respond to them.

**Capabilities:** Is able to interpret and characterize the structure and operation of devices and elements of water facilities, as well as the design and connection of

system elements applied. Understands and uses specific online and printed literature of his/her field of expertise in Hungarian and in foreign languages. Is able to process and interpret new information arising from the boundaries of professional experience gained in the scientific field. Is able to professionally manage subordinate staff.

**Attitude:** Is open and responsive to the application of new, modern and innovative methods and procedures. Strives for systematic work, analytical thinking. Is open and sensitive to issues related to the aquatic environment and sustainability issues. Strives for good communication inside and outside the workplace.

**Autonomy and responsibility:** Evaluates the efficiency, effectiveness and safety of subordinates' work. Takes responsibility for professional decisions and statements contained in his/her expert's report, and for work processes carried out under his/her supervision. Assesses the potential impacts of engineering work and decisions and considers their social, economic, ecological, safety, and legal aspects. Observes the rules of engineering ethics in his work.

**11. Előtanulmányi követelmények: -**

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

**12.1.** A logisztika a vállalatok rendszerében.

**12.2.** Iparági logisztikák jellemzői.

**12.3.** Logisztika 4.0.

**12.4.** SCOR modell, avagy a teljes ellátási lánc.

**12.5.** Etikus és fair logisztika, fenntarthatóság a logisztikában CSR jelentés készítés.

**12.6.** Logisztikai Kontrolling.

**12.7.** Logisztikai teljesítmény mutatók KPI-ok képzése, képlete, prezentálása.

**12.8.** Logisztikai biztonság, kockázat menedzsment, szállítási protokoll.

**12.9.** GS1, adatgyűjtés, továbbítás, megosztás.

**12.10.** Iparági szabványok: FMCG, AUTOMOTIVE,

**12.11.** IFS, HACCP, GDP.

**12.12.** Outsourcing; lean a logisztikában; vezetés, ellenőrzés, összefoglalás.

**Description of the subject, curriculum:**

**12.13.** Logistics in the corporate system.

**12.14.** Features of industrial logistics.

**12.15.** Logistics 4.0.

**12.16.** SCOR model, or the whole supply chain.

**12.17.** Ethical and fair logistics, sustainability in logistics CSR reporting.

**12.18.** Logistics Controlling.

**12.19.** Logistics Performance Indicators KPI training, formula, presentation.

**12.20.** Logistics security, risk management, shipping protocol.

**12.21.** GS1, data collection, transmission, sharing.

**12.22.** Industry standards: FMCG, AUTOMOTIVE.

**12.23.** IFS, HACCP, GDP.

**12.24.** Outsourcing; lean in logistics; management, control, summary.

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi félévben / 1. félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A tanórák legalább 75%-án való részvétel kötelező. Igazolt hiányzás esetén az egyéni pótlási lehetőséget a hallgatói kezdeményezést követően az oktató egyénileg biztosítja. 25%-ot meghaladó hiányzás esetén a kurzus nem teljesíthető, nem adható aláírás.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A félév során egy csoportos házi feladatot kell elkészíteni minimálisan 5 oldal vagy 10-20 dia terjedelemben, a kiadottnak megfelelő formai követelményekkel. Az írásbeli munka témáját a hallgatók választják, de a kurzus oktatója hagyja jóvá. A szorgalmi időszakban a beadási határidőig leadott feladat értékelésre kerül, azt javítani a vizsgaidőszakban meghatározott beadási határidőn belül egy alkalommal lehet. A házi feladat elkészítésén túl zárthelyi dolgozat legalább elégséges szinten történő teljesítése a további feltétel; A félév során egy zárthelyi dolgozat kerül megírásra. Az elégtelen osztályzatra értékelt dolgozatot a szorgalmi és a vizsgaidőszakban is egy-egy alkalommal lehet pótolni. Az elégséges értékeléshez a dolgozat összes pontszámának minimálisan 51 %-át kell elérni. A tantárgy félévközi jeggyel zárul, mely a zárthelyi dolgozatra és a beadott házi feladatokra kapott osztályzatok alapján kerül meghatározásra egyszerű számtani átlaggal. Amennyiben az átlag kétes (pl.: 3,5), akkor a zárthelyi dolgozat eredménye dönt a felfelé, vagy lefelé kerekítésről.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

A 14. és 15. pontban rögzítettek szerint.

**16.2. Az értékelés:**

Gyakorlati jegy a 15 pontban foglaltak szerint.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Aláírás és legalább elégséges gyakorlati jegy.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Szegedi Zoltán - Prezenszki József: Logisztika menedzsment. Kossuth Kiadó, negyedik javított, bővített kiadás. Budapest, 2010. ISBN szám: 9789630965699
2. Szegedi Zoltán: Ellátási lánc menedzsment. Kossuth Kiadó. Budapest, 2012. ISBN szám: 9789630968444

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Demeter–Losonci Feladatgyűjtemény: Tevékenységmenedzsment és értékteremtő folyamatok menedzsmentje, Budapest 2014

Baja, 2022. február 8.

Dr. Tóth László PhD  
adjunktus



**TANTÁRGYI PROGRAM**

- 1. A tantárgy kódja:** VTVMA16
- 2. A tantárgy megnevezése (magyarul):** Európai Unió és esélyegyenlőségi ismeretek
- 3. A tantárgy megnevezése (angolul):** European Union and Equal Opportunities
- 4. Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1.** 2 kredit
  - 4.2.** A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 100 % elmélet, 0 % gyakorlat
- 5. A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak minden specializációján
- 6. Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Víz- és Környezetbiztonsági Tanszék
- 7. A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Balatonyi László adjunktus PhD
- 8. A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1.** Összes óraszám/félév: 24/8
    - 8.1.1.** nappali munkarend: 24 (24 EA + 0 SZ+ 0 GY)
    - 8.1.2.** levelező munkarend: 8 (8 EA + 0 SZ + 0 GY)
  - 8.2.** Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3.** Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
- 9. A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** Az Európai Unió története, működése és intézményrendszere. Döntéshozatali mechanizmus az Európai Unióban. Az integráció gazdasági kérdései, közös valuta. Az Európai Unió regionális és K+F politikája. Az esélyegyenlőség alapjai, jogszabályi vonatkozásai. Munkahelyi kisebbségvédelem és esélyegyenlőségi ismeretek.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** History, functioning and institutional system of the European Union. Decision - making mechanism in the European Union. Economic issues of integration, common currency. European Union regional and R & D policy. Basics of equal opportunities, legal aspects. Workplace minority protection and equal opportunities knowledge.
- 10. Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Az Európai Unió története, működése és intézményrendszere. Döntéshozatali mechanizmus az Európai Unióban. Az integráció gazdasági kérdései, közös valuta. Az Európai Unió regionális és K+F politikája. Az

esélyegyenlőség alapjai, jogszabályi vonatkozásai. Munkahelyi kisebbségvédelem és esélyegyenlőségi ismeretek.

**Képességei:** Képes értelmezni és jellemezni a vízi létesítmények szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Megérti és használja szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven. Képes a tudományágban megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák feldolgozására, értelmezésre. Képes az Európai Unió Víz Keretirányelvének megfelelő ökológiai szemlélet érvényesítésére.

**Attitűdje:** Törekszik a módszeres munkavégzésre, analitikus gondolkodásra. Nyitott és érzékeny a vízi környezettel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre. Hivatástudata, szakmai szolidaritása elmélyült. Tiszteletben tartja és tevékenységében követi a munka- és szakmai kultúra elveit és írott szabályait, és képes ezek betartására is, kisebb munkacsoportok irányítása során. Munkája során jellemzi az intuíció, módszeresség és tanulási készség, a fegyelem, a megbízhatóság és a precizitás.

**Autonómiája és felelőssége:** Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján önállóan irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére. Felelősséget vállal a szakvéleményében közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, illetve irányítása alatt végzett munkafolyamatokért. Munkája során betartja a mérnök-etikai szabályokat.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the basics of mathematics and other natural sciences, as well as relevant technical sciences, which allow the problem or situation to be identified as accurately as possible and to communicate with professionals of one's own or another field of expertise. Knows the basics, boundaries and requirements of the fields of logistics, management, environmental protection, quality assurance, information technology, law and economics closely related to his/her specialty. Has a basic knowledge of computer process control simulations. Knows the most common hazards in water infrastructures, ways to prevent and respond to them.

**Capabilities:** Is able to interpret and characterize the structure and operation of devices and elements of water facilities, as well as the design and connection of system elements applied. Understands and uses specific online and printed literature of his/her field of expertise in Hungarian and in foreign languages. Is able to process and interpret new information arising from the boundaries of

professional experience gained in the scientific field. Is able to enforce an ecological approach in line with the EU Water Framework Directive.

**Attitude:** Strives for systematic work, analytical thinking. Has the motivation to carry out activities in different working, geographical and cultural contexts. His/her dedication and professional solidarity is deepened. Complies and enforces safety, health, environmental, quality assurance and control requirements in his/her work.

**Autonomy and responsibility:** Under the guidance of his/her supervisor, he/she independently manages the work of the staff assigned to him/her, supervises the operation of machinery and equipment. Promotes professional development of his/her subordinates, manages and assists in their efforts. Takes responsibility for professional decisions and statements contained in his/her expert's report, and for work processes carried out under his/her supervision. Observes the rules of engineering ethics in his work.

**11. Előtanulmányi követelmények: -**

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

**12.1.** A II. világháborútól a Római Szerződésig, integrációs szintek. A Római Szerződések

**12.2.** Az EGK első tizenöt éve

**12.3.** Az EGK első tizenöt éve

**12.4.** Az Egységes Okmány, az egységes piac és a Maastrichti Szerződés

**12.5.** Az EU Maastricht után (EFTA, EGT), az Amszterdami Szerződés

**12.6.** Nizzai Szerződés, Lisszaboni Stratégia, Lisszaboni Szerződés

**12.7.** Az Unió jelene, jövője, Zárthelyi dolgozat

**12.8.** Az intézményrendszer logikája. A közösségi intézmények fő funkciói.

**12.9.** A Tanács és a Bizottság

**12.10.** A Parlament és a Tanácsadó Bizottságok

**12.11.** Pénzügyi Intézmények, költségvetés, közös valuta

**12.12.** Zárthelyi dolgozat

**Description of the subject, curriculum:**

**12.13.** Treaties of Rome, levels of integration. The Treaties of Rome.

**12.14.** The first fifteen years of the EEC.

**12.15.** Integration levels.

**12.16.** The Single Act, the Single Market and the Maastricht Treaty.

**12.17.** EU after Maastricht (EFTA, EEA), Treaty of Amsterdam.

**12.18.** Nice Treaty, Lisbon Strategy, Lisbon Treaty.

**12.19.** Nice Treaty, Lisbon Strategy, Lisbon Treaty.

- 12.20.** The logic of the institutional system. Main functions of Community institutions.
- 12.21.** Council and Commission.
- 12.22.** Parliament and Advisory Committees.
- 12.23.** Financial Institutions, Budget, Common Currency.
- 12.24.** Closed thesis.
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi félév / 1. félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
A hallgatónak a tanórák legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. A félévi hiányzás pótlásra javításra egy alkalommal van lehetőség, az oktatóval előre egyeztetett időpontban. A Hallgatók részvétele azt utolsó tanórán kötelező., pótlásra ebben az esetben nincs lehetőség.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
A tanulmányi munka alapja az előadások rendszeres látogatása (a 14. pont szerint). A félévben két zárhelyi dolgozat kerül megíratásra, amelynek megoldása ötfokozatú skálán kerül értékelésre az alábbiak szerint: 60 %-tól elégséges, 70 %-tól közepes, 80-tól % jó, 90 %-tól jeles.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**  
A tanórákon részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint.
- 16.2. Az értékelés:**  
Gyakorlati jegy: zárhelyi dolgozatok átlaga alapján, ötfokozatú skálán: 60 %-tól elégséges, 70 %-tól közepes, 80-tól % jó, 90 %-tól jeles.
- 16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**  
Az aláírás megszerzése és legalább elégséges gyakorlati jegy.
- 17. Irodalomjegyzék:**
- 17.1. Kötelező irodalom:**
1. Kende T.: Bevezetés az Európai Unió politikáiba, 2015 ISBN: 9789632954608
- 17.2. Ajánlott irodalom:**
1. Horváth Z.: Kézikönyv az Európai Unióról, Nyolcadik átdolgozott kiadás, Budapest, 2011. ISBN:9789632581293

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA17
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Menedzsment- és vállalkozásgazdaságtan
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Enterprise management and economy
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 100 % elmélet, 0 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak minden specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Víz- és Környezetbiztonsági Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Tóth László adjunktus PhD
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/8
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (0 EA + 24 SZ + 0 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 8 (0 EA + 8 SZ + 0 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A tantárgy négy fő témakör mentén mutatja be a vállalkozás- és vállalat-gazdaságtan főbb ismereteit. Az első témakör a vállalkozások és vállalatok céljait, résztvevőit és szervezeti formáit taglalja. A második nagy témakör során a vállalkozás és vállalatok társadalmi szerepét és a piaci viszonyokat mutatja be. A harmadik témakör a vállalkozások tevékenységi rendszerét, a negyedik témakör a stratégia szerepét és megvalósítása vizsgálja.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** The subjects focuses on four main topics in enterprise economics. The first topic are the goals, participants and forms of enterprises. The second topic deals with market environments and socials roles for enterprises. The third topic presents the activities and fourth topic presnts the company startegies for enterprises.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Rendelkezik alapvető közgazdasági és vállalatgazdasági ismeretekkel. Ismeri a legalapvetőbb tervezési elveket és módszereket, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat. Ismeri a szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási,

információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit. Ismeri a hazai vízgazdálkodás szervezeti felépítését, irányító szerveit.

**Képességei:** Rendelkezik alapvető közgazdasági és vállalatgazdasági ismeretekkel. Ismeri a legalapvetőbb tervezési elveket és módszereket, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat. Ismeri a szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit. Ismeri a hazai vízgazdálkodás szervezeti felépítését, irányító szerveit.

**Attitűdje:** Törekszik arra, hogy önképzése a szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg. Hivatástudata, szakmai szolidaritása elmélyült. A konfliktusok kezelésében törekvő.

**Autonómiája és felelőssége:** Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján önállóan irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére. A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait. Munkája során betartja a mérnök-etikai szabályokat.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Has working knowledge about the computerized and information communication methods related to civil engineering. Has working knowledge about the fundamentals of logistics, management, quality assurance, legislation and economy requirements related to civil engineering. Is able to use self-improvement, study, problem solving and data collection methods with regard to their ethical aspects.

**Capabilities:** Is able to carry out lead engineering, construction supervisory activities, as well as perform tasks during construction, operation and maintenance, management and legal regulatory processes for authorities. Is able to fulfill civil engineering tasks as a part of settlement management activities. Is able to collect, process and apply the professional literature.

**Attitude:** Aims to perform on the highest possible level according to the best of his or her abilities. Is open to work on his or on her own, but is able to carry out activities while discussing them with others involved in the project. Makes an effort

to understand the opinions of his or her colleagues and make decisions and solve problems in co-operation with them.

**Autonomy and responsibility:** Makes decisions independently during the simple design, construction, operation and maintenance, business and legislative tasks related to civil engineering. Evaluates the performance of employees with regard to effectiveness, successfulness and safety. Keeps up with the up-to-date legal, technological and administrative changes related of his or her field of specialization.

**11. Előtanulmányi követelmények: -**

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** Menedzsment alapok: a vállalat alapvető erőforrásai és folyamatai; a vállalat, mint szervezet; funkciók és menedzseri szerepek; a csoportmunka jelentősége és eredményei.
- 12.2.** Üzleti vállalkozás céljai, résztvevői és erőforrásai.
- 12.3.** A vállalkozások szervezeti formái (tulajdonlás, alapítás, megszüntetés).
- 12.4.** A piacra lépés és korlátai. Verseny és együttműködés a piaci viszonyok között. A piac, mint gazdaságszabályozó.
- 12.5.** Az állam gazdasági szerepvállalása: gazdaságpolitika, állami vállalatok.
- 12.6.** A „felelős vállalat” elmélete és gyakorlata.
- 12.7.** A globalizáció hatása az üzleti világra (globális gazdaság, e-gazdaság, tudásalapú gazdaság).
- 12.8.** Marketing és marketing stratégiák helye és szerepe a vállalkozásokban.
- 12.9.** Innováció tartalma, természete és folyamata.
- 12.10.** Emberi erőforrás tényezői, stratégiája és tevékenységi keretei. Információ, mint erőforrás.
- 12.11.** Logisztika, termelés és szolgáltatás – termelési folyamatok menedzsmentje. Vállalati pénzügyek. A vállalati stratégia tartalma, szintjei és megközelítési módszerei. A stratégiai menedzsment folyamata (helyzetelemzés, megvalósítás, visszacsatolás).
- 12.12.** Kiadott komplex feladat bemutatása, megvédése vagy zárthelyi dolgozat.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Management Basics: The company's core resources and processes; the company as an organization; functions and managerial roles; significance and results of teamwork.
- 12.14.** Business Goals, Participants, and Resources.
- 12.15.** Organizational forms of enterprise (ownership, formation, dissolution).
- 12.16.** Market entry and barriers. Competition and cooperation in market conditions.

- 12.17.** The market as an economic regulator.
- 12.18.** The economic role of the state: economic policy, state-owned enterprises. The theory and practice of the "responsible company".
- 12.19.** Impact of globalization on the business world (global economy, e-economy, knowledge economy).
- 12.20.** The place and role of marketing and marketing strategies in businesses.
- 12.21.** Content, nature and process of innovation.
- 12.22.** Human Resources Factors, Strategy and Framework for Action. Information as a resource.
- 12.23.** Logistics, Production and Services - Management of Production Processes. Corporate Finance. Content, levels and approaches to enterprise strategy. The process of strategic management (situation analysis, implementation, feedback).
- 12.24.** Presentation and defense of a complex task.
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi félévben / 5. félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
A hallgatónak a tanórák legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. A félévi hiányzások pótlására egy alkalommal van lehetőség, előre egyeztetett időpontban. A Hallgatók részvétele azt utolsó tanórán kötelező. Az utolsó óráról történő hiányzás esetén, pótlásra nincs lehetőség. A Hallgató nem kaphat aláírást.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
A tanulmányi munka alapja az előadások rendszeres látogatása (a 14. pont szerint). A félévben tárgyalt témakörök alapján komplex gyakorlati feladat kerül kiadásra vagy zárthelyi dolgozatok megírására, amelynek megoldása ötfokozatú skálán kerül értékelésre az alábbiak szerint: 60 %-tól elégséges, 70 %-tól közepes, 80-tól % jó, 90 %-tól jeles.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**  
A tanórákon részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint.
- 16.2. Az értékelés:**  
Gyakorlati jegy, melynek összetevője a komplex feladat 60%-os megoldása vagy zárthelyi dolgozatok megírása. Az értékelés ötfokozatú skálán az alábbiak szerint: 60 %-tól elégséges, 70 %-tól közepes, 80-tól % jó, 90 %-tól jeles.
- 16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**



Az aláírás megszerzése, legalább elégséges gyakorlati jegy.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Chikán Attila: Bevezetés a vállalatgazdaságban, Aula, 2006 Budapest.  
ISBN 978 963 9698-11-6

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Andor György: Üzleti gazdaságtan, Typotex, 2008 Budapest. ISBN 978 963 279 040 4

Baja, 2022. február 8.

Dr. Tóth László  
adjunktus

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA18
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Projektmenedzsment
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Projectmanagement
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 25 % elmélet, 75 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak minden specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Víz- és Környezetbiztonsági Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Balatonyi László adjunktus PhD
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 36/12
    - 8.1.1. nappali munkarend: 36 (0 EA + 12 SZ+ 24 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 12 (0 EA + 4 SZ + 8 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 3
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A tantárgy átfogóan és részletekbe menően megismerteti a hallgatókat a komplex szemléletű problémamegoldás elveivel és módszertanával. Bemutatja a csoportmunka jellemzőit, szervezését, csoportvezetői feladatokat. Esettanulmány feladatok feldolgozásával gyakorlati ismereteket nyújt.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** The subject introduces the principles of complex aspect of problem solving comprehensively and into details. It presents the features of groupwork, organization, and leadership. A case study extends practical knowledge by the processing of tasks.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Rendelkezik alapvető közgazdasági és vállalatgazdasági ismeretekkel. Ismeri a legalapvetőbb tervezési elveket és módszereket, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat. Ismeri a szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, azok határait és

követelményeit. Ismeri a hazai vízgazdálkodás szervezeti felépítését, irányító szerveit.

**Képességei:** Képes alkalmazni a vízgazdálkodási létesítmények üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, és ezek gazdaságossági összefüggéseit. Megérti és használja szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven. Felkészült a vonatkozó hazai és európai szakmai, környezetvédelmi és természetvédelmi jogi szabályozás hatékony alkalmazására. Képes a beosztott munkatársak szakmai irányítására.

**Attitűdje:** Törekszik arra, hogy önképzése a szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg. Hivatástudata, szakmai szolidaritása elmélyült. A konfliktusok kezelésében törekvő.

**Autonómiája és felelőssége:** Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján önállóan irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére. A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait. Munkája során betartja a mérnök-etikai szabályokat.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Has a basic knowledge of economics and business economics. Knows the basic design principles and methods, control engineering procedures and operational processes. Knows the basics, boundaries and requirements of the fields of logistics, management, environmental protection, quality assurance, information technology, law and economics closely related to his/her specialty. Knows the most common hazards in water infrastructures, ways to prevent and respond to them.

**Capabilities:** Is able to apply the technical specifications related to the operation of water management facilities and their economic context. Understands and uses specific online and printed literature of his/her field of expertise in Hungarian and in foreign languages. Is prepared for effective application of relevant domestic and European professional, environmental protection and wildlife conservation legislation. Is able to professionally manage subordinate staff.

**Attitude:** Seeks to ensure continuous self-education in his/her field in consistence with his/her professional goals. Strives that his/her problem solving and management decisions considers the opinions of the employees supervised and are preferably made by cooperating with them. Has the motivation to carry out

activities in different working, geographical and cultural contexts. Strives for good communication inside and outside the workplace.

**Autonomy and responsibility:** Under the guidance of his/her supervisor, he/she independently manages the work of the staff assigned to him/her, supervises the operation of machinery and equipment. Promotes professional development of his/her subordinates, manages and assists in their efforts. Assesses the potential impacts of engineering work and decisions and considers their social, economic, ecological, safety, and legal aspects. Observes the rules of engineering ethics in his work.

**11. Előtanulmányi követelmények: -**

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** A projekt menedzsment módszerek fejlődését indukáló gazdasági, társadalmi folyamatok. Vízgazdálkodási projektek bemutatása I.
- 12.2.** Projekt típusok és jellemzőik. Átalakulás menedzselő, válság- ill. csődmenedzselő, Vezetői információs rendszerek létrehozására irányuló projektek, minőségsszabályozás hosszú és rövidtávú projektjei, környezetvédelmi, ill. környezetgazdálkodási projektek, mega (vagy szuper-) projektek. Vízgazdálkodási projektek bemutatása II
- 12.3.** Projekt vezetése. Előkészítés, a projekt sikerét befolyásoló tényezők, rugalmasság és adaptivitás. Folyamattervezés, folyamatszemplélet. Vízgazdálkodási projektek bemutatása III.
- 12.4.** A csoportmunka. A csoportmunka megszervezése és irányítása. A kreatív csoport, kreativitási potenciál típusok, A csoportmunka vezetőjének kiválasztása. Vezetői személyiségjegyek: regulációs - az empátia -(vagy "beleélés") - a szervezőképesség. Projektfeladat témakínálat bemutatása. Teamek megalakítása, témaválasztás.
- 12.5.** Zárthelyi dolgozat. Projektfeladat kidolgozása, konzultáció
- 12.6.** A team munka fogalma, célja, tipikus alkalmazási területei Teamek típusai, azok jellemzői. Függetlenített team, nem függetlenített team, feladatmegoldó team, problémamegoldó team. Hierarchikus team-rendszerek. Projektfeladat kidolgozása, konzultáció.
- 12.7.** A team munka folyamatai és munkamódszerei, team feladatok tervezése, teamek megalakítása, team munka menete, a team eredményeinek értékelése. Projekt prezentáció módszerei, értékelési módszerek, dokumentálás, PowerPoint alkalmazások.
- 12.8.** A team vezető és team tagok, magatartási szabályok teamben dolgozók számára. Projekt prezentáció módszerei, értékelési módszerek, dokumentálás, PowerPoint alkalmazások.

- 12.9.** A tervezés helye a műszaki gyakorlatban, hatósági, jogi vonatkozások, műszaki tervek tartalmi formai követelményei, tanulmánytervek, tendertervek, kiviteli tervek. Projekt bemutatók, értékelés
- 12.10.** Számítógéppel segített tervezés informatikai eszközök lehetőségei és alkalmazásuk. Projekt bemutatók, értékelés.
- 12.11.** 2. Zárthelyi dolgozat. Projekt bemutatók, értékelés
- 12.12.** Pályázatok megvalósításának menedzselése. Pályázatok megvalósításának menedzselése. Projekt bemutatók, értékelés.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Economic and social processes that induce the development of project management methods. Presentation of water management projects I.
- 12.14.** Project types and their characteristics. Transformation manager, crisis manager. bankruptcy manager, projects to create management information systems, long term and short term quality management projects, environmental protection environmental management projects, mega (or super) projects. Presentation of water management projects II.
- 12.15.** Project management. Preparation, factors affecting project success, flexibility and adaptability. Process planning, process approach. Presentation of water management projects III.
- 12.16.** Teamwork. Organization and management of teamwork. The creative group, types of creativity potential, Selection of the leader of the teamwork. Leadership traits: regulatory - empathy - (or "empathy") - organizational skills. Project task theme presentation. Team formation, topic selection.
- 12.17.** 1. Closed thesis. Project task development, consultation
- 12.18.** The concept, purpose and typical fields of application of teamwork Types of teams, their characteristics. Independent team, non-independent team, problem solving team, problem solving team. Hierarchical team systems. Project task development, consultation
- 12.19.** Processes and working methods of team work, planning of team tasks, formation of teams, process of team work, evaluation of team results. Project presentation methods, evaluation methods, documentation, PowerPoint applications.
- 12.20.** Team leader and team members, rules of conduct for team members. Project presentation methods, evaluation methods, documentation, PowerPoint applications.
- 12.21.** The place of design in technical practice, official, legal aspects, content formal requirements of technical plans, study plans, tender plans, implementation plans. Project presentations, evaluation.

- 12.22.** Computer-Assisted Design IT capabilities and applications. Project presentations, evaluation.
- 12.23.** 2. Closed thesis. Project presentations, evaluation.
- 12.24.** Managing the implementation of tenders. Managing the implementation of tenders. Project presentations, evaluation.
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** aszi félévben / 6. félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
A hallgatónak a tanórák legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. A hallgató köteles az előadás és a gyakorlat anyagát beszerezni, abból önállóan felkészülni. A félév során egy alkalommal van lehetőség pótlásra, az oktatóval előre egyeztetett időpontban.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
Projekt esettanulmány és prezentáció bemutatása, elérhető összesen 20 pont (50%). A félév során összesen két alkalommal kiadott zárthelyi dolgozat (6. és 13. hét), elérhető összesen 20 pont. A nem-megfelelt zárthelyi dolgozat kétszer javítható.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**  
A tanórákon részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint és a prezentáció bemutatása.
- 16.2. Az értékelés:**  
Gyakorlati jegy. A prezentációra és a zárthelyi dolgozatokra kapott pontszám alapján az alábbi ötfokozatú értékelés szerint: 60 %-tól elégséges, 70 %-tól közepes, 80-tól % jó, 90 %-tól jeles.
- 16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**  
Az aláírás megszerzése, és legalább elégséges gyakorlati jegy.
- 17. Irodalomjegyzék:**
- 17.1. Kötelező irodalom:**
1. Papp O.: Projektmenedzsment, BME MTKI, Bp. 1994
- 17.2. Ajánlott irodalom:**
1. -

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA19
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Közgazdasági, pénzügyi- és számviteli ismeretek
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Economics, Finance and Accounting
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 75 % elmélet, 25 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak minden specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Víz- és Környezetbiztonsági Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Tóth László adjunktus PhD
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 36/12
    - 8.1.1. nappali munkarend: 36 (24 EA + 0 SZ+ 12 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 12 (8 EA + 0 SZ + 4 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 3
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A mikroökonómia fogalmi rendszere és logikai kerete, a fogyasztó céljai, magatartása, a vállalatok mikroökonómiai keretrendszere, a piac és típusai. A legfontosabb gazdasági mutatók (GDP, GNP, fogyasztói árindex, munkanélküliségi ráta). A nemzeti jövedelem összetevői. Pénz és infláció legfontosabb összefüggései. Gazdasági növekedés és ingadozás legjelentősebb elméletei. IS és LM görbék összefüggő rendszere.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** The conceptual framework and logic framework of microeconomics, the goals and behaviors of the consumer, the microeconomic framework of companies, the market and the types. Key economic indicators (GDP, GNP, CPI, unemployment rate). Components of national income. The most important context of money and inflation. The most important theories of economic growth and fluctuation. A coherent system of IS and LM curves.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Rendelkezik alapvető közgazdasági és vállalatgazdasági ismeretekkel. Ismeri a szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment,

környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit. Ismeri a vízgazdálkodási létesítmények költséghatékony működtetéséhez szükséges gazdasági alapfogalmakat, alapösszefüggéseket. Ismeri a vízjogi alapfogalmakat, a hazai vízgazdálkodás jogi vetületeit.

**Képességei:** Megérti és használja szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven. Felkészült a vonatkozó hazai és európai szakmai, környezetvédelmi és természetvédelmi jogi szabályozás hatékony alkalmazására. Képes irányítás mellett vízipari cégek fejlesztési munkálataiban való hatékony részvételre. Képes a beosztott munkatársak szakmai irányítására.

**Attitűdje:** Törekszik arra, hogy önképzése a szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Törekszik a módszeres munkavégzésre, analitikus gondolkodásra. Nyitott és érzékeny a vízi környezettel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre. Tiszteletben tartja és tevékenységében követi a munka- és szakmai kultúra elveit és írott szabályait, és képes ezek betartására is, kisebb munkacsoportok irányítása során. A munkahelyén belüli és kívüli jó kommunikációra törekszik.

**Autonómiája és felelőssége:** Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján önállóan irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére. A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait. Munkája során betartja a mérnök-etikai szabályokat.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Has a basic knowledge of economics and business economics. Knows the basics, boundaries and requirements of the fields of logistics, management, environmental protection, quality assurance, information technology, law and economics closely related to his/her specialty. Has basic knowledge of construction and operation of water facilities. Knows the organizational structure and governing bodies of Hungarian water management.

**Capabilities:** Understands and uses specific online and printed literature of his/her field of expertise in Hungarian and in foreign languages. Is prepared for effective application of relevant domestic and European professional, environmental protection and wildlife conservation legislation. Is able, with supervision, to participate effectively in development activities of water companies. Is able to professionally manage subordinate staff.



**Attitude:** Seeks to ensure continuous self-education in his/her field in consistence with his/her professional goals. Strives for systematic work, analytical thinking. His/her dedication and professional solidarity is deepened. His/her work is characterized by intuition, methodological and learning skills, discipline, reliability and precision.

**Autonomy and responsibility:** Under the guidance of his/her supervisor, he/she independently manages the work of the staff assigned to him/her, supervises the operation of machinery and equipment. Promotes professional development of his/her subordinates, manages and assists in their efforts. Assesses the potential impacts of engineering work and decisions and considers their social, economic, ecological, safety, and legal aspects. Observes the rules of engineering ethics in his work.

**11. Előtanulmányi követelmények: -**

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** Közgazdaságtan alappillérei: Mikroökonómia és a Makróökonómia. Fogyasztói magatartás és kereslet.
- 12.2.** Vállalat és a termelői magatartás. Szükségletek kielégítése, piacok működése és jólét. Kereslet, kínálat, egyensúly.
- 12.3.** Makroszintű gazdálkodás működése: árupiac és az egyensúlyi jövedelem, megtakarítások és beruházások hatásai az egyensúlyra.
- 12.4.** Makrogazdaság pénzpiaca: pénzkínálat, pénzkereslet, bankrendszer, pénzteremtés.
- 12.5.** Munkapiaci egyensúlytalanság, a munkanélküliség. Állam szerepe a gazdaságban, a makrofolyamatok működésének befolyásolása monetáris politika, költségvetési politika eszközei és hatásai.
- 12.6.** A pénz fogalma, kialakulása, funkciói. Pénzhelyettesek a mai pénzügyi rendszerben.
- 12.7.** Pénzügyi közvetítő intézmények: bankok, nem banki közvetítők. Az infláció.
- 12.8.** Monetáris politika és a jegybank. Fiskális politika, költségvetési egyenleg, államadósság. Pénz és tőkepiacok. Devizapiacok. Értékpapírok fogalma, fajtái.
- 12.9.** A számvitel helye és szerepe a közgazdaságtudományon belül. A számviteli alapelvek. Eszköz és forrás főcsoportok, a mérlegtételek részletes tartalma.
- 12.10.** Számviteli szabályozás és irányítás Magyarországon, számvitel a nemzetközi gyakorlatban.
- 12.11.** Gazdasági műveletek, a főkönyvi számlák szerepe, a könyvelés fajtái.
- 12.12.** Költség fogalmak, Költség és eredményszámlák. Az eredmény levezetése, az eredménykimutatás fajtái. Értékelési eljárások, értékelési elvek.

### **Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Basic pillars of economics: Microeconomics and Macroeconomics. Consumer behavior and demand.
  - 12.14.** Company and producer behavior. Meeting needs, functioning markets and prosperity. Demand, supply, balance.
  - 12.15.** The functioning of macroeconomic management: commodity market and equilibrium income, effects of savings and investments on equilibrium.
  - 12.16.** Macroeconomic money market: money supply, money demand, banking system, money creation.
  - 12.17.** Labor market imbalances, unemployment. The role of the state in the economy, the influence of the macroeconomic processes on monetary policy, instruments and effects of fiscal policy.
  - 12.18.** The concept of money, its formation, its functions. Deputies of money in today's financial system.
  - 12.19.** Financial intermediaries: banks, non-bank intermediaries. Inflation.
  - 12.20.** Monetary policy and the central bank. Fiscal policy, budget balance, government debt. Money and capital markets. Currency markets. Concept and types of securities.
  - 12.21.** The place and role of accounting within economics. Accounting principles. Main categories of assets and liabilities, detailed contents of balance sheet items.
  - 12.22.** Accounting regulation and management in Hungary, accounting in international practice.
  - 12.23.** Economic operations, the role of general ledger accounts, types of accounting.
  - 12.24.** Cost concepts, Cost and profit and loss accounts. Deduction of profit, types of income statement. Evaluation procedures, evaluation principles.
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi félévben / 1. félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
A hallgatónak a tanórák legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. A félévi hiányzások pótlására egy alkalommal van lehetőség, az oktatóval előre egyeztetett időpontban. A Hallgatók részvétele azt utolsó tanórán kötelező., pótlásra nincs lehetőség.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
A tanulmányi munka alapja az előadások rendszeres látogatása (a 14. pont szerint). A félévben komplex feladat kerül kiadásra vagy zárthelyi dolgozatok kerülnek

megíratásra, amelynek megoldása ötfokozatú skálán kerül értékelésre az alábbiak szerint: 60 %-tól elégséges, 70 %-tól közepes, 80-tól % jó, 90 %-tól jeles.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

A tanórákon részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint.

**16.2. Az értékelés:**

Gyakorlati jegy. A komplex feladat vagy a zárthelyi dolgozatok megoldása ötfokozatú skálán kerül értékelésre az alábbiak szerint: 60 %-tól elégséges, 70 %-tól közepes, 80-tól % jó, 90 %-tól jeles.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Az aláírás megszerzése, és legalább elégséges gyakorlati jegy.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. A közgazdaságtan alapjai (Mankiw, N. Gregory), Osiris, Budapest 2011.
2. A számvitel alapjai (Dr. Sztanó Imre) Perfekt, 2013
3. Pénzügy(rendszer)tan (Vígvári András) Akadémiai, 2011.

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Mikroökonómia (Kopányi Mihály), Akadémiai Kiadó Zrt, 2009.
2. Közpénzügyek (Kovács Árpád), ELTE Kft, 2010.
3. Pénzügyi számvitel (Dr. Sztanó Imre, Kardos Barbara, Siklósi Ágnes) Saldo, 2011

Baja, 2022. február 8.

Dr. Tóth László  
adjunktus

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA20
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Informatika 1.
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Informatics 1
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 0 % elmélet, 100 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak valamennyi specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízépítési Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Horváthné Papp Márta mesteroktató
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/8
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (0 EA + 0 SZ + 24 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 8 (0 EA + 0 SZ + 8 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A számítógéppel segített tervezés alapfogalmai és eszközei. Az AutoCAD program alkalmazásának lehetőségei a mérnöki gyakorlatban. Optimális környezet kialakítása egy adott projekthez (testreszabás). Sablonok készítése. Fóliák, rajzi objektumok és rajzmódosító funkciók használata. Rajzolást segítő eszközök alkalmazása a szerkesztések során. A mérethálózat elemei, a méretezésre vonatkozó szabályok. Metszetrajzok készítése. Testek létrehozása, ábrázolása és szerkesztése. Modell-tér és elrendezés-tér. Nézetablakok, nézetek használata.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Fundamental concepts and tools of computer aided design. Applications of AutoCAD in engineering. Build up optimal environment for projects – define user interface. Create templates (for drawing, annotation and printing). Usage of layers, drawing objects and modification functions. Usage of „Modify”-tools while editing. Annotation options and tools. Create and modify drawings such as cross sections, solid objects etc. Model and layout tab. Usage of viewports and different views.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a legalapvetőbb tervezési elveket és módszereket, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat. Ismeri az AutoCAD projekt elemeinek meghatározási módjait. Alkalmazói szinten ismeri az egyes elemek kidolgozásához szükséges rajzoló és rajzmódosító eszközök használatát és a rajzok méretezését. Egyszerűbb 3D-s alakzatok megalkotásához szükséges ismeretek birtokában van. Az elkészült rajzi dokumentumot a kívánt méretarányban nyomtatásra előkészíti, szükség szerint kinyomtatja.

**Képességei:** Képes alkalmazni a vízgazdálkodási létesítmények üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, és ezek gazdaságossági összefüggéseit. Hatékonyan alkalmazza az AutoCAD szoftver parancsait, különös tekintettel a 2D-s rajzi elemek és a 3D-s egyszerűbb alakzatokra vonatkozóan. Képes az elkészült rajzi dokumentum kívánt méretarányban történő nyomtatásra előkészítésére, annak nyomtatására az elrendezéstér és a nézetablakok megfelelő alkalmazásával.

**Attitűdje:** Elkészített feladatai mutatják, hogy a számítógépes rajzkészítéshez szükséges ismeretek birtokában van. Munkája során törekszik a magas színvonalú feladat elkészítésére, az igényességre, precizitásra. Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására.

**Autonómiája és felelőssége:** Önállóan tud 2D-s terveket megrajzolni, illetve egyszerűbb 3D-s alakzatokat elkészíteni az AutoCAD programmal. Segítség nélkül nyomtatja ki a kívánt méretarányban az elkészült dokumentumokat. A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Familiar with design principles and methods applied in civil engineering practice. He/she knows how to identify the elements of an AutoCAD project. He/she is familiar on an end-user level with the dimensions of drawings and the usage of helper and editor tools required for processing the particular drawing elements. He/she possesses the knowledge required for creating basic 3D shapes. He/she prepares the created drawing document for printing in the required scale, if necessary, prints the document.

**Capabilities:** Is able to disseminate engineering work according to the technological standards (i.e. in drawings). He /she applies efficiently the commands of the AutoCAD software, especially concerning 2D drawing elements and basic 3D shapes. He/she is capable of preparing the created drawing document for printing in the required scale, to print it by the appropriate usage of the view and layout windows.

**Attitude:** His/her work products show clearly that he/she is in possession of the required knowledge to create computer aided drawings. During his/her work he/she pursues the creation of a high-quality work product, follows high standards and degrees of accuracy and precision. Open to keep up with the innovations and developments of the civil engineering field, with special regard to his or her specialization. Makes an effort to maintain continuous self-improvement.

**Autonomy and responsibility:** He/she can draw 2D plans independently, and create 3D shapes using the AutoCAD software. He/she prints the created documents in the required scale without invoking assistance. Keeps up with the up-to-date legal, technological and administrative changes related of his or her field of specialization.

**11. Előtanulmányi követelmények: -**

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** Az AutoCAD telepítési környezete. Kezdeti beállítások értelmezése. Rajzi elemek tulajdonságai. Menütételek és eszköztárak. Igazítási raszterhálók és tárgyraszterek alkalmazása. Fóliák definiálása.
- 12.2.** Rajzelemek megadása, tulajdonságok értelmezése. Rajzmódosítási funkciók alkalmazása.
- 12.3.** Rajzbeállítások. Tárgyraszter konfigurálás. Kijelölések, fogók használata.
- 12.4.** Sablonfájlok létrehozása és módosítása. Koordinátarendszerek. Pontok megadása polárkoordináta-rendszerben.
- 12.5.** A szöveg rajzelem, szövegstílusok megadása. A szöveg igazítása és léptékezése. Méretháló elemei. Méretezési stílusok definiálása. Méretezési parancsok. A bázisvonalas méretezés. Metszetek ábrázolása vonalkázással.
- 12.6.** Blokkok definiálása, attribútumok megadása, ill. módosítása. Blokkok beillesztése, átméretezése.
- 12.7.** Testek szerkesztése. Nézetablakok és nézőpontok. Rajzrészletek léptékezése.
- 12.8.** Munka a modell térben és az elrendezéstérben. Fóliák fagyasztása adott nézetablakban.
- 12.9.** Átfedő nézetablakok alkalmazása.
- 12.10.** Vetületek készítése 3D-rajzból. Műveletek szilárdtestekkel. Vetületek tisztítása és méretezése.
- 12.11.** Fényforrások, árnyékolás megadása. Az anyagtár használata.
- 12.12.** Évközi záró(rajz) dolgozat készítése.

**Description of the subject, curriculum:**

**12.13.** Initial settings. Preferences of drawing elements

**12.14.** Creation of drawing elements, understanding preferences

- 12.15. Drawing preferences
  - 12.16. Creating and modifying template files
  - 12.17. The text drawing element, formatting text objects
  - 12.18. Blocks. Attributes
  - 12.19. Editing objects
  - 12.20. Working in the view and layout windows
  - 12.21. Usage of overlapping view windows
  - 12.22. Creating projections of 3D drawings
  - 12.23. Adding light sources, applying shadows
  - 12.24. Creating the mid-term examination drawing
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése: őszi félévben / 1. félév**
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**
- A hallgatónak a tanórák legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. A hallgató köteles a gyakorlat anyagát beszerezni, abból önállóan felkészülni.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**
- A tanulmányi munka alapja a gyakorlatok rendszeres látogatása (a 14. pont szerint), a 12. foglalkozáson az évközi záró(rajz) dolgozat készítése. A záró(rajz) dolgozat a szemeszter végén egy 120 perces önállóan elvégzendő feladat. AutoCAD-del elkészítenie egy projektet, előre kiadott mintarajz (és a hozzá kapcsolódó szöveges leírás) alapján. Ezen felül kettő darab egyéni rajzolási feladat kerül kiadásra, amelyet a szorgalmi időszak végéig kell teljesítenie a hallgatónak. A zárthelyi dolgozat pótlására egy alkalommal van lehetőség, az oktatóval előre egyeztetett időpontban, hallgatói kezdeményezést követően. Javítás esetén a jobb érdemjegy kerül elfogadásra.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**
- Az aláírás megszerzésének feltétele a 14. és 15. pontban rögzített feltételek teljesülése.
- 16.2. Az értékelés:**
- A gyakorlati jegy megállapítása a projekt és a két egyéni rajzfeladat kidolgozottságától függően az alábbi skála alapján történik: 51 %-tól elégséges, 61 %-tól közepes, 81-től % jó, 91 %-tól jeles.
- 16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**
- Az aláírás megszerzése és legalább elégséges gyakorlati jegy.
- 17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Pintér M.: AutoCAD tankönyv és példatár síkbeli és térbeli rajzokhoz, Computerbooks, 2006, ISBN: 9636183430

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Barsi Árpád, Koczka György, Lovas Tamás, Paláncz Béla: Informatika építőmérnököknek (AutoCad és Mathcad alkalmazásával), Műegyetem Kiadó, 2009.
2. Pétery K. (2018): AutoCAD 2018 Biblia. Mercator Stúdió Elektronikus Könyvkiadó, Szentendre. ISBN 978-963-365-845-1.
3. Finkelstein E. - Ambrosius L. (2014): AutoCAD 2015 and AutoCAD LT 2015 Bible. Wiley. ISBN-10 1118880366. Forrás: <http://www.aazea.com/book/autocad-2015-and-autocad-lt-2015-bible/> (2017.08.02.)
4. Gindis E. (2016): Up and Running with AutoCAD 2017: 2D and 3D Drawing and Modeling. Academic Press. ISBN-10 0128110589. Forrás: <http://www.aazea.com/book/up-and-running-with-autocad-2017-2d-and-3d-drawing-and-modeling/> (2017.08.02.)

Baja, 2022. február 8.

Horváthné Papp Márta  
mesteroktató



**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA21
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Informatika 2.
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Informatics 2
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 0 % elmélet, 100 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak valamennyi specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízépítési Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Horváthné Papp Márta mesteroktató
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/8
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (0 EA + 0 SZ + 24 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 8 (0 EA + 0 SZ + 8 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A számítógéppel segített tervezés alapfogalmai és eszközei. Az AutoCAD Civil 3D program alkalmazásának lehetőségei a mérnöki gyakorlatban. Program mintafeladatokon való elsajátítása. Felmérési adatokkal végzendő munka lehetőségei.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Concepts and tools of computer aided design. Applications of AutoCAD – Civil3D program in engineering. Acquire the use of the program with simple tasks. Exploring the workflows of creating and managing drawings using hands-on exercises. Potential work with survey data. Possibilities of the works with survey data
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a legalapvetőbb tervezési elveket és módszereket, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat. Ismeri az AutoCAD Civil3D project elemeinek meghatározási módjait. Alkalmazói szinten ismeri az egyes elemek kidolgozásához szükséges rajzolás segítő és rajzmódosító eszközök használatát és a rajzok méretezését. Képes felmérési adatokból, térképekből terepmodellt készíteni, azok tulajdonságait szerkeszteni. Meg tudja szerkeszteni

egy adott vízfolyás keresztszelvényeit, hossz-szelvényeit. Az elkészült rajzi dokumentumot a kívánt méretarányban nyomtatásra előkészíti, szükség szerint kinyomtatja.

**Képességei:** Biztosan alkalmazza az AutoCAD Civil3D szoftver parancsait. A rendelkezésére álló felmérési adatokból vagy térképekből terepmodellt tud készíteni. Képes az elkészült rajzi dokumentum kívánt méretarányban történő nyomtatásra előkészítésére, annak nyomtatására az elrendezéstér és a nézetablakok megfelelő alkalmazásával. Képes alkalmazni a vízgazdálkodási létesítmények üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, és ezek gazdaságossági összefüggéseit.

**Attitűdje:** Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására. Elkészített feladatai mutatják, hogy a szoftver használatához szükséges ismeretek birtokában van. Munkája során törekszik a magas színvonalú feladat elkészítésére, az igényességre, precizításra.

**Autonómiája és felelőssége:** Önállóan tud kereszt-szelvényeket, hossz-szelvényeket és terepmodelleket elkészíteni az AutoCAD Civil3D programmal. Segítség nélkül nyomtatja ki a kívánt méretarányban az elkészült dokumentumokat. A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Familiar with design principles and methods applied in civil engineering practice. He/she knows how to identify the elements of an AutoCAD Civil3D project. He/she is familiar on an end-user level the usage of helper and editor tools required for processing the particular drawing elements. He/she can create a terrain model out of measured data and maps, edit their properties. He/she is able to draw the cross section and longitudinal section of a landform. He/she prepares the created drawing document for printing in the required scale, if necessary, prints the document

**Capabilities:** Is able to disseminate engineering work according to the technological standards (i.e. in drawings). He/she applies efficiently the commands of the AutoCAD Civil3D software. He/she is able to create terrain models out of measured data and maps. He/she is capable of preparing the created drawing document for printing in the required scale, to print it by the appropriate usage of the view and layout windows

**Attitude:** Open to keep up with the innovations and developments of the civil engineering field, with special regard to his or her specialization. His/her work products show clearly that he/she is in possession of the required knowledge. In

his/her work he/she pursues the creation of a high-quality work product, follows high standards and degrees of accuracy and precision

**Autonomy and responsibility:** He/she can draw cross sections and longitudinal sections independently using the AutoCAD Civil3D software. He/she prints the created documents in the required scale without invoking assistance. Keeps up with the up-to-date legal, technological and administrative changes related of his or her field of specialization

**11. Előtanulmányi követelmények:** Informatika I. VTVMA20

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** Az AutoCAD Civil 3D kezdeti beállítások értelmezése. Topográfiai térkép beillesztése, digitalizálása.
- 12.2.** Menütételek és eszköztárak megismerése. Terepmodell készítése.
- 12.3.** Felmérési adatok előkészítése, importálása. Koordinátarendszerek.
- 12.4.** Felület tulajdonságai, stílusbeállításai. Felület feliratok, szintvonal feliratok.
- 12.5.** Felület módosítása, vízgyűjtő elemzés
- 12.6.** Nyomvonal létrehozása, szerkesztése, stílusbeállításai
- 12.7.** Hossz-szelvény létrehozása, szerkesztése
- 12.8.** Hossz-szelvény stílusbeállításai, feliratai
- 12.9.** Keresztszelvény létrehozása, szerkesztése
- 12.10.** Keresztszelvény stílusbeállításai, feliratai
- 12.11.** Minta keresztszelvény létrehozása, alkotó elemek
- 12.12.** Évközi záró (rajz) dolgozat készítése.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Understanding the initial settings of AutoCAD Civil 3D
- 12.14.** Creating a terrain model
- 12.15.** Coordinate systems
- 12.16.** Surfaces, surface preferences
- 12.17.** Modifying surfaces
- 12.18.** Creating and editing paths
- 12.19.** Creating longitudinal sections
- 12.20.** Style preferences of longitudinal sections
- 12.21.** Creating and editing cross sections
- 12.22.** Style preferences of cross sections
- 12.23.** Drawing a cross section
- 12.24.** Creating the final examination drawing

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félévben / 2. félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgatónak a tanórák legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. A hallgató köteles a gyakorlat anyagát beszerezni, abból önállóan felkészülni.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A tanulmányi munka alapja a gyakorlatok rendszeres látogatása (a 14. pont szerint), a 12. foglalkozáson az évközi záró(rajz) dolgozat készítése. A záró(rajz) dolgozat a szemeszter végén egy 120 perces önállóan elvégzendő feladat. AutoCAD Civil3D-vel kell elkészítenie egy projektet, előre kiadott mintarajz (és a hozzá kapcsolódó szöveges leírás) alapján. Ezen felül kettő darab egyéni rajzolási feladat kerül kiadásra, amelyet a szorgalmi időszak végéig kell teljesítenie a hallgatónak. A zárthelyi dolgozat pótlására egy alkalommal van lehetőség, az oktatóval előre egyeztetett időpontban, hallgatói kezdeményezést követően. Javítás esetén a jobb érdemjegy kerül elfogadásra.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

Az aláírás megszerzésének feltétele a 14. és 15. pontban rögzített feltételek teljesülése.

**16.2. Az értékelés:**

A gyakorlati jegy megállapítása a projekt és a két egyéni rajzfeladat kidolgozottságától függően az alábbi skála alapján történik: 51 %-tól elégséges, 61 %-tól közepes, 81-től % jó, 91 %-tól jeles.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Az aláírás megszerzése, és legalább elégséges gyakorlati jegy.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Pintér M.: AutoCAD tankönyv és példatár síkbeli és térbeli rajzokhoz, Computerbooks, 2006, ISBN: 9636183430
2. AUTODESK (2014): AutoCAD Civil 3D Oktatóanyagok. Autodesk Inc. Forrás: <http://docs.autodesk.com/CIV3D/2014/HUN/> (2017.08.02)

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Barsi Árpád, Koczka György, Lovas Tamás, Paláncz Béla: Informatika építőmérnököknek (AutoCad és Mathcad alkalmazásával), Műegyetem Kiadó, 2009.
2. Davenport C. - Voiculescu I. (2015): Mastering AutoCAD Civil 3D 2016: Autodesk Official Press. Sybex. ISBN: 978-1-119-05974-5. Forrás:

<https://www.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-1119059747,miniSiteCd-SYBEX.html> (2018.06.17).

Baja, 2022. február 8.

Horváthné Papp Márta  
mesteroktató

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA22
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Informatika 3. – adatértékelési módszerek
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Informatics 3. – data evaluation methods
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 4 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 50 % elmélet, 50 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak valamennyi specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Területi Vizgazdálkodási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Bényi Beáta, egyetemi docens, PhD
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 48/16
    - 8.1.1. nappali munkarend: 48 (24 EA + 0 SZ + 24 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 16 (8 EA + 0 SZ + 8 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 4
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A hallgató megismertetése azon informatikai eszközökkel, melyek a vízgazdálkodással foglalkozó mérnökök munkáját segítik. Cél a mérnöki gyakorlat során felmerülő informatikai problémák felismerése, megfogalmazásának és megoldásának kezelése.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** The student will learn IT tools which help engineering. The goal is to learn to identify, describe and solve IT problems in engineering practice.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a matematika és a szakterülethez tartozó más természettudományok, valamint a releváns műszaki tudományok alapösszefüggéseit, amelyek lehetővé teszik a probléma vagy helyzet minél pontosabb azonosítását, és a saját vagy más szakterület képviselőivel való kommunikációt.

**Képességei:** Képes a tudományágban megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák feldolgozására, értelmezésre.

**Attitűdje:** Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására.

**Autonómiája és felelőssége:** Felelősséget vállal a szakvéleményében közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, illetve irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.

### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the basics of mathematics and other natural sciences, as well as relevant technical sciences, which allow the problem or situation to be identified as accurately as possible and to communicate with professionals of one's own or another field of expertise

**Capabilities:** Is able to process and interpret new information arising from the boundaries of professional experience gained in the scientific field.

**Attitude:** Is open and responsive to the application of new, modern and innovative methods and procedures.

**Autonomy and responsibility:** Takes responsibility for professional decisions and statements contained in his/her expert's report, and for work processes carried out under his/her supervision.

**11. Előtanulmányi követelmények:** Matematika 2 VTMMA06

### **12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

**12.1.** Az informatika alapjai, története; a számítógép felépítése, táblázatkezelés alapjai.

**12.2.** Operációs rendszerek, adatkezelés táblázatkezelőben.

**12.3.** IT biztonság, függvények használata táblázatkezelőben.

**12.4.** Algoritmus és jellemzői.

**12.5.** Egyszerű, nem numerikus algoritmusok, elemi programszerkezetek.

**12.6.** Adattípusok és elemi programszerkezetek, vektorok és tömbök kezelése.

**12.7.** Algoritmus és programtervezés módszerei, nem numerikus algoritmusok.

**12.8.** Numerikus algoritmusok, grafika alapja és algoritmusai, modellezés, mérésszimuláció.

**12.9.** Geometriai transzformációk, adatfeldolgozás.

**12.10.** Adatbázisok, adatbáziskezelés alapjai.

**12.11.** Térinformatikai adatszerkezetek.

**12.12.** Információs rendszerek.

### **Description of the subject, curriculum:**

**12.13.** The basics of informatics. History of informatics. Architecture of computers. Basics of spreadsheet management

**12.14.** Operating systems. Data management in spreadsheet software.

**12.15.** IT security. Utilization of functions within spreadsheet management software

- 12.16.** Algorithms and their characteristics
  - 12.17.** Basic non-numerical algorithm. Basic programming structures.
  - 12.18.** Data types and basic programming structures. Management of vectors and blocks
  - 12.19.** Methods of algorithm and program design, non-numerical algorithms
  - 12.20.** Numeric algorithms, basics and algorithms of graphics modeling, measurement simulation
  - 12.21.** Geometric transformations and data management
  - 12.22.** Basic concepts of databases. Basics of database management
  - 12.23.** Data structures in geoinformatics
  - 12.24.** Information systems
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi félév / 3. félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
A hallgató köteles a foglalkozások legalább 75 %-án részt venni. Az elméleti anyag pótlása a hallgató egyéni feladata, a gyakorlatok pótlási lehetőségét a hallgatói kezdeményezést követően az oktató egyénileg biztosítja. A 25%-ot meghaladó hiányzás esetén a kurzus nem teljesíthető, a hallgató nem kap aláírást.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
A hallgató a félév során a tematikában rögzített témakörökből két zárthelyi dolgozatot ír. A zárthelyi dolgozat értékelése ötfokozatú skálán, 51 %-tól elégséges, 61 %-tól közepes, 81-től % jó, 91 %-tól jeles. A két zárthelyi dolgozat pótlására egy-egy alkalommal van lehetőség, az oktatóval előre egyeztetett időpontban.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**  
A foglalkozásokon való részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint. A zárthelyi dolgozatok eredményes megírása.
  - 16.2. Az értékelés:**  
Gyakorlati jegy. A hallgató a tárgyból a két zárthelyi dolgozat eredményének átlaga alapján gyakorlati jegyet kap.
  - 16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**  
A kreditek megszerzésének feltétele az aláírás megszerzése és legalább elégséges gyakorlati jegy.
- 17. Irodalomjegyzék:**
- 17.1. Kötelező irodalom:**



1. Barsi Á., Koczka Gy., Lovas Tamás, Paláncz Béla: Informatika építőmérnököknek (AutoCad és Mathcad alkalmazásával), Műegyetem Kiadó, 2009.

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. -

Baja, 2022. február 8.

Dr. Bényi Beáta, PhD  
egyetemi docens

**TANTÁRGYI PROGRAM**

- 1. A tantárgy kódja:** VTVMA23
- 2. A tantárgy megnevezése (magyarul):** Hidroinformatika és adatbáziskezelés
- 3. A tantárgy megnevezése (angolul):** Hydroinformatics and database management
- 4. Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1.** 3 kredit
  - 4.2.** A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 0 % elmélet, 100 % gyakorlat
- 5. A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnök alapképzési szak minden specializációján
- 6. Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Területi Vízgazdálkodási Tanszék
- 7. A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Zsuffa István, adjunktus, PhD
- 8. A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1.** Összes óraszám/félév: 36/12
    - 8.1.1.** nappali munkarend: 36 (0 EA + 0 SZ + 36 GY)
    - 8.1.2.** levelező munkarend: 12 (0 EA + 0 SZ + 12 GY)
  - 8.2.** Heti óraszám – nappali munkarend: 3
  - 8.3.** Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
- 9. A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A vízügyi üzemeltetési gyakorlatban jelenlévő és egyre elterjedtebben használt hidroinformatikai eszközök megismerése. Vízirajzi adatbázis keletkezése, jellemzői. Numerikus modellezés.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Knowledge and based using of the hydroinformatic tools in practic in the area of water management Knowledge of national water measurement databes. Knowledge of numerical modeling.
- 10. Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri az üzemeltetésben használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Alapvető ismeretekkel rendelkezik a Vízügyi ágazatban használt adatbázisokról, kommunikációs eszközökről. Alapszintű ismeretekkel rendelkezik a számítógépes folyamatszimulációkban, a vízügyi ágazatban alkalmazott numerikus modellezési eljárásokban.

**Képességei:** Felkészült a komplex vízkészlethasználati, vízvédelmi és vízbázisvédelmi feladatok megoldására. Képes felismerni és használni a vízügyi ágazatban használt kommunikációs eszközöket.

**Attitűdje:** Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására. Rugalmasan tudja kezelni a korszerű adatgyűjtési, adattárolási és modellezési eljárásokat.

**Autonómiája és felelőssége:** Felelősséget vállal a szakvéleményében közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, illetve irányítása alatt végzett munkafolyamatokért. Felelősségteljesen tudja használni a vízügyi ágazatban alkalmazott kommunikációs eszközöket, adatbázisokat.

### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the measurement procedures used in operation, their tools, instruments and measuring equipment. Has a basic knowledge of databases, communication tools of water sector. Has a basic knowledge of computer process control simulations, and of the numerical model system.

**Capabilities:** Has a basic knowledge of computer process control simulations. Able to recognize and use in the means of communication used in the water sector.

**Attitude:** Is open and responsive to the application of new, modern and innovative methods and procedures. It has the flexibility to handle advanced data collection, data storage and modeling processes.

**Autonomy and responsibility:** Takes responsibility for professional decisions and statements contained in his/her expert's report, and for work processes carried out under his/her supervision. Responsibly know how to use the employee communication tools, databases in the water sector.

### **11. Előtanulmányi követelmények: -**

### **12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** Bevezetés. Vízügyi szervezet felépítése, feladatai.
- 12.2.** Vízrajz feladata I. Mérési eljárások – mért paraméterek – fontosságuk a vízügyi üzemeltetésben.
- 12.3.** Vízrajz feladata II. Mért adatok gyűjtése, ellenőrzése, feldolgozása
- 12.4.** Árvízi információs rendszer I.
- 12.5.** Árvízi információs rendszer II.
- 12.6.** 1. Zárthelyi dolgozat; Numerikus modellezés 1.
- 12.7.** Numerikus modellezés 2.
- 12.8.** Numerikus modellezés 3.
- 12.9.** Előrejelzés
- 12.10.** Vízrendszerek üzemeltetése. Vízpótló rendszerek, belvízrendszerek sajátos üzemeltetési feladatai
- 12.11.** Vízügyi adatbázisok
- 12.12.** 2. Zárthelyi dolgozat, félév zárása

### **Description of the subject, curriculum:**

- 12.13. Introduction – The tasks of the Water management
  - 12.14. Hydrography I.
  - 12.15. Hydrography II.
  - 12.16. Flood protection information system I.
  - 12.17. Flood protection information system II.
  - 12.18. Numerical modeling 1.
  - 12.19. Numerical modeling 2.
  - 12.20. Numerical modeling 3.
  - 12.21. Forecast
  - 12.22. Water system operation
  - 12.23. Databases
  - 12.24. Closing semester
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** 4. félév / tavaszi félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**
- A hallgató köteles a foglalkozások legalább 70 %-án részt venni. Amennyiben a hallgató hiányzása meghaladja a megengedett mértéket, az az aláírás megtagadását vonja maga után. Pótlásra a félév során egy alkalommal van lehetőség, az oktatóval előre egyeztetett időpontban.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**
- Ismeretek ellenőrzése két darab zárthelyi dolgozat formájában történik. A zárthelyi dolgozatok ütemezése minden kurzus első tanóráján, a tárgyi követelmények ismertetése során kerül kiadásra, az aktuális tanév időrendjéhez igazítottan. A zárthelyi dolgozat témája mind az elméleti mind a gyakorlati oktatáson elhangzott ismeretanyag, az 1-5 és a 7-11 tanórák anyagából. Zárthelyi dolgozatok értékelése ötfokozatú skálán történik, 50 %-tól elégséges, 60 %-tól közepes, 75-től % jó, 90 %-tól jeles.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**
- Az aláírás megszerzésének feltétele a 14. pontban meghatározott arányú részvétel a foglalkozásokon és a 15. pontban meghatározott félévközi feladatok teljesítése
- 16.2. Az értékelés:**
- A félév gyakorlati jeggyel zárul, melynek meghatározása a zárthelyi dolgozatok alapján történik 50% - 50% súlyozási aránnyal.
- 16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

A kreditek megszerzésének feltétele az aláírás és legalább elégséges gyakorlati jegy megszerzése.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Tringer É. - Fodor I. (2003): Adatbázis-kezelés. ECDL és OKJ számítógép-kezelői vizsga-előkészítő. Kossuth Kiadó, Budapest. ISBN 963 09 4408 1

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Szelezsán J. (2003): Adatbázisok. Nyitott rendszerű képzés - távoktatás - oktatási segédlete. Tankönyv. LSI Informatikai Oktatóközpont, Budapest. ISBN 963 577 189 4

Baja, 2022. február 8.

Dr. Zsuffa István, PhD  
adjunktus

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA24
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Geotechnika 1. - Talajmechanika
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Geotechnics 1. - Soil mechanics
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 5 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 40 % elmélet, 60 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak valamennyi specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízépítési Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Lénárt György PhD adjunktus
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 60/20
    - 8.1.1. nappali munkarend: 60 (24 EA + 0 SZ + 36 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 20 (8 EA + 0 SZ + 12 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 5
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A tantárgya célja, hogy a hallgató elsajátítsa a geotechnika alapvető elemeit; megismerje a talajok eredetét, a talajfeltárás és talajminták típusait, a talajok összetételét (alkotórészek térfogati arányai), osztályozását (szemeloszlási görbe, konzisztencia határok) és tömöríthetőségét. Ezen túlmenően képes legyen számítani a talajokban ébredő feszültségeket (statikus eset és vízáramlás esete), a talajvíz áramlását gravitációs erő hatására (Darcy törvénye, vízáteresztőképességi együttható, potenciál áramlás törvénye), valamint megismerje a talajok összenyomódásának összefüggéseit (összenyomódás okai, fajtái, elsődleges konszolidáció, másodlagos összenyomódás) és a talajok nyírószilárdságát (Mohr-Coulomb törési feltétel, nyírószilárdsági paraméterek meghatározása).  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** The scope of the subject is to teach the students the followings: fundamentals of geotechnics, origin of soils, types of soil exploration and soil samples, composition of soils (phase relationships), soil classification (particle size distribution, Atterberg limits) and compaction of soils. After the course the student is able to calculate vertical stress distribution in soil

masses (with and without seepage), seepage in soils (Darcy's law, hydraulic gradient, coefficient of permeability) and gets know the relationships of soil compressibility (primary consolidation, secondary compression) and the shear strength of soils (Mohr-Coulomb failure criterion, determination shear strength parameters).

#### **10. Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a talajok a talajok fázisos összetételét, talajazonosítási módszereket, és a vonatkozó laboratóriumi vizsgálatokat, a talajokban történő vízmozgás alapösszefüggéseit, a talajok alakváltozási jellemzőit, talajok nyírószilárdsági paramétereit.

**Képességei:** Képes az alapvető talajmechanikai laboratóriumi vizsgálatok értékelésére, a laboratóriumi eredmények alapján történő talajazonosításra, egyszerűbb egydimenziós vízmozgási problémák megoldására, a talajok ösztényomódásának számítására egyszerűbb problémák esetén, a talajok nyírószilárdsági paramétereinek meghatározására.

**Attitűdje:** Törekszik a geotechnikai problémamegoldáshoz szükséges eszközrendszer megismerésére és rutinszerű használatára.

**Autonómiája és felelőssége:** Önállóan végzi a geotechnikai feladatok és problémák végiggondolását és megoldását.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the phase relationships of soils, the soils classification procedures and the corresponding laboratory tests, the seepage relationships, the deformation characteristics of soils, the shear strength parameters of soils.

**Capabilities:** Is able to evaluate the basic geotechnical laboratory results to classify the soil based laboratory test results, to solve simple one dimensional water flow problems, to calculate soil compression for simple problems, to determine shear strength parameters of soils.

**Attitude:** Aspires to understand and routinely use the tools needed to solve geotechnical problems.

**Autonomy and responsibility:** Individually assesses geotechnical problems, as well as their solution based on given sources.

#### **11. Előtanulmányi követelmények: -**

#### **12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** Bevezetés. Talajok fázisos összetétele, tömeg és térfogatjellemzői
- 12.2.** Szemcsés talajok azonosítási vizsgálatai és módszerei
- 12.3.** Kötött talajok azonosítási vizsgálatai és módszerei
- 12.4.** Talajok tömöríthetősége
- 12.5.** Függőleges feszültségek meghatározása talajokban statikus vízszint esetén
- 12.6.** Talajokban történő vízmozgások alapösszefüggései

- 12.7. Függőleges feszültségek meghatározása talajokban vízmozgás esetén
- 12.8. Talajok alakváltozási jellemzői, terhelés hatására történő összenyomódása
- 12.9. Talajok összenyomódásának időbelisége, elsődleges konszolidáció elmélete
- 12.10. Talajok nyírószilárdsága, Mohr-Coulomb törési feltétel
- 12.11. Talajok nyírószilárdsági paramétereinek laboratóriumi meghatározása
- 12.12. Feszültségpálya fogalma, alkalmazása

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13. Introduction, phase composition of soils
  - 12.14. Classification of granular soils
  - 12.15. Classification of cohesive soils
  - 12.16. Compaction of soils
  - 12.17. Vertical stresses in soils
  - 12.18. Basics of seepage in soils
  - 12.19. Vertical stresses in soils due to water flow
  - 12.20. Load induced compression of soils
  - 12.21. Consolidation of soils
  - 12.22. Shear strength of soils
  - 12.23. Laboratory testing of shear strength for soils
  - 12.24. Application of stress paths and critical state analysis
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi félév / 3. félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
A hallgatónak az előadások és a gyakorlatok legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév során aláírás nem szerezhető. A hallgató köteles az előadás és a gyakorlat anyagát beszerezni, abból önállóan felkészülni.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
Az ismeretek ellenőrzése 3 db zárthelyi dolgozat megírása és a laborgyakorlatokhoz kapcsolódó félévközi feladatok beadása alapján történik.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**  
Az aláírás megszerzésének feltétele a 14. pontban meghatározott arányú részvétel a foglalkozásokon és a 15. pontban meghatározott félévközi feladatok legalább elégséges szintű teljesítése.
  - 16.2. Az értékelés:**  
Kollokvium. A tantárgy az aláírás megszerzése után írásbeli és szóbeli vizsgával zárul. A teljes jegy összetétele az alábbiak szerint alakul: 40 %



évközi jegy, 60 % vizsgajegy. Mind az évközi teljesítmény, mind a vizsga értékelése ötfokozatú minősítéssel történik.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

A kreditek megszerzésének feltétele az aláírás megszerzése és a vizsga elégséges szintű teljesítése.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Kabai Imre: Geotechnika I. Tankönyvkiadó Vállalat, Budapest, 1988.

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. R.F. Craig: Craig's soil mechanics. Spon Press, London és New York, 2004.

Baja, 2022. február 8.

Dr. Lénárt György, PhD  
adjunktus

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA25
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Geológia
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Geology
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 3 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 100 % elmélet, 0 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak valamennyi specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Területi Vízgazdálkodási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Kovács Péter, adjunktus, PhD
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 36/12
    - 8.1.1. nappali munkarend: 36 (36 EA + 0 SZ + 0 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 12 (12 EA + 0 SZ + 0 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 3
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A Földdel kapcsolatos alapismeretek elsajátítása. A belső és külső erők tárgyalása. Az ásványok és kőzetek megismerése és felhasználtságuk különböző mérnöki feladatok megoldásában. A felszín alatti vizek fogalmának tisztázása. Kapcsolatok ismertetése a kőzet fizikai tulajdonságok és felszín alatti vizek mozgása között. Különböző felszín alatti vizek fajtáinak bemutatása.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** The fundamentals of the Earth. The effects of the inner and outer forces. Knowing the minerals and rocks and utilizing them to solve various engineering tasks. The definition of groundwater. Connections between the physical rock features and groundwater movement. Groundwater types.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a matematika és a szakterülethez tartozó más természettudományok, valamint a releváns műszaki tudományok alapösszefüggéseit, amelyek lehetővé teszik a probléma vagy helyzet minél pontosabb azonosítását, és a saját vagy más szakterület képviselőivel való kommunikációt. Érti a vízkészlet-gazdálkodás, a vízminőség-védelem, és a vízmű-

üzemeltetés területén megszerzett ismeretei közötti alapvető összefüggéseket. Ismeri a szakterületen alkalmazott szerkezeti anyagokat és alkalmazásuk feltételeit. Ismeri az üzemeltetésben használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.

**Képességei:** Képes a meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására. Képes a tudományágban megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák feldolgozására, értelmezésre. Képes a vízbeszerzési eljárások és a korszerű vízkezelési eljárások működtetésére. Felkészült a komplex vízkészlethasználati, vízvédelmi és vízbázisvédelmi feladatok megoldására.

**Attitűdje:** A megszerzett vízgazdálkodási ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Törekszik a módszeres munkavégzésre, analitikus gondolkodásra. Nyitott és érzékeny a vízi környezettel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre. Megfelelő motivációval rendelkezik az eltérő munka-, földrajzi és kulturális körülmények közötti tevékenységek végzésére.

**Autonómiája és felelőssége:** Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján önállóan irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését. A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the basics of mathematics and other natural sciences, as well as relevant technical sciences, which allow the problem or situation to be identified as accurately as possible and to communicate with professionals of one's own or another field of expertise. Understands the fundamental relationship between his/her knowledge of water resources management, water quality protection and water utility management. Knows the materials of construction used in the field and the conditions for their application. Knows the measurement procedures used in operation, their tools, instruments and measuring equipment. Is familiar with means of learning, gaining information and data collection in his/her field of expertise, their ethical limitations and problem-solving techniques.

**Capabilities:** Is able to diagnose malfunctions and select remedial actions. Is able to process and interpret new information arising from the boundaries of professional experience gained in the scientific field. Is able to operate water

procurement procedures and advanced water treatment procedures. Is prepared to solve complex tasks related to water resource use, water protection and water resource protection.

**Attitude:** By using his/her knowledge acquired in the field of water management, he/she seeks to understand phenomena as thoroughly as possible and to identify and explain basic principles. Strives for systematic work, analytical thinking. Is open and sensitive to issues related to the aquatic environment and sustainability issues. Has the motivation to carry out activities in different working, geographical and cultural contexts.

**Autonomy and responsibility:** Under the guidance of his/her supervisor, he/she independently manages the work of the staff assigned to him/her, supervises the operation of machinery and equipment. Assesses the potential impacts of engineering work and decisions and considers their social, economic, ecological, safety, and legal aspects.

**11. Előtanulmányi követelmények: -**

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1. Bevezetés, A Föld keletkezése és szerkezete
- 12.2. Földtörténeti korbeosztás, korhatározási módszerek
- 12.3. Belső és külső erők
- 12.4. Ásványok keletkezése és rendszerezésük
- 12.5. Kőzetek keletkezése és rendszerezésük
- 12.6. Talajtan, Ásvány- és kőzetfelismerés
- 12.7. Porozitás és hasadékoság
- 12.8. A kőzetek víztározási jellemzői, A felszín alatti vizek mozgásai
- 12.9. A felszín alatti vizek minősége és osztályozása
- 12.10. Talajvíz, rétegvíz, karsztvíz
- 12.11. Források, félév közti ZH
- 12.12. Vízkészletek és meghatározásuk

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13. Preface, The evolution of the Earth and its structure
- 12.14. Earth time scale, geological dating
- 12.15. Internal and external forces
- 12.16. Minerals and their classification
- 12.17. Rocks and their classification
- 12.18. Soils, Recognition of minerals and rocks
- 12.19. Porosity and fractures
- 12.20. Water storage characteristics of the rocks, Groundwater flow
- 12.21. Groundwater quality and classification

**12.22.** Shallow groundwater, deep groundwater, karstic water

**12.23.** Springs, mid-term written test

**12.24.** Water resources and their definition

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félév / 2. félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

Az előadásokon a részvétel kötelező, igazolt 2 hiányzás megengedett, a pótlási lehetőséggel kapcsolatban a hallgató keresi fel az oktatót. Rövid, illetve tartós távolmaradás indokolt esetben (orvosi) pótolható, amely pótlás egyéni megbeszélés szerint történik.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

1 db félév közti ZH a félév során megismert ásványok és kőzetek tulajdonságairól. A zárthelyi dolgozat értékelése kétfokozatú skálán, 75 %-tól megfelelt, 75 % alatt nem megfelelt.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

Az aláírás megszerzésének és a vizsgára bocsátásnak feltétele a félév közti ZH aktuális félévben történő teljesítése.

**16.2. Az értékelés:**

Kollokvium. A tantárgy szóbeli vizsgával zárul. A vizsga két részből épül fel: minimumkérdések a félév során megismert ásványok és kőzetek tulajdonságairól (5 db ásvány, 3 db kőzet), valamint a tantárgy tematikája alapján kialakított vizsgatételek közül egy témakör kidolgozásával (21 vizsgatétel van a tematika fő témaköreiből kialakítva). A tételhúzás csak a minimumkérdések teljesítése után lehetséges. Értékelés ötfokozatú skálán.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

A kreditek megszerzésének feltétele az aláírás megszerzése és legalább elégséges vizsgajegy.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Péter B.: Mérnökgeológia. EKF jegyzet, Baja, 1996. ISBN: 963-7290-281
2. Juhász J.: Hidrogeológia. Akadémiai Kiadó Bp. 2000. ISBN: 963-05-0785-4
3. Mádlné Sz.J. (szerk.): Hidrogeológia. ELTE TTK 2013. E-learning tananyag.

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Pannon Enciklopédia: Magyarország földje. Kertek kiadó, Budapest, 2000.  
ISBN: ISBN: 963 85792 3 4
2. Szabó J., Gábris Gy. (szerk): Általános természetföldrajz I.-II. ELTE  
Eötvös Kiadó, Bp. 2013. ISBN: 978-963-312-062-0; 978-963-312-063-7

Baja, 2022. február 8.

Dr. Kovács Péter PhD.  
adjunktus

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA26
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Geotechnika 2. - Földművek
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Geotechnics 2. - Earthworks
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 3 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 67 % elmélet, 33 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak valamennyi specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízépítési Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Lénárt György PhD adjunktus
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 36/12
    - 8.1.1. nappali munkarend: 36 (24 EA + 0 SZ + 12 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 12 (8 EA + 0 SZ + 4 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 3
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A tantárgya célja, hogy a hallgató elsajátítsa a földművek, földmegtámasztó szerkezetek alapvető elemeit: a különböző földnyomás elméletek, a földmegtámasztó szerkezetek kialakítását, teherbírásának számítását, az Eurocode 7 méretezési eljárás alapelemeit, a karakterisztikus érték meghatározásának gyakorlatát, a rézsűk állékonyságával kapcsolatos ismereteket, a suvadásoknál jelentkező erőket, a különböző talajokban kialakuló csúszólapokat, a számítási módszerek elméleti hátterét. A tantárgy keretein belül a hallgatók megismerik a földműépítés gépeit, módszerét, különös tekintettel a talajok tömörítésére. A hallgatóknak el kell sajátítani a leggyakrabban használt geoműanyagokkal kapcsolatos ismereteket.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** The scope of the course is to acquire the basics of earthworks and earth supporting structures: the development of different earth pressure theories, the earth supporting systems, the calculation of the load bearing capacity, the designing procedure of the Eurocode 7, slip surface in case of different soils, theoretical background of calculation methods. Within the framework of the course the students get acquainted with the machinery and building methods

of the earthworks, with special regard to the compaction of soils. Students should acquire knowledge of the geosynthetics commonly used in practice.

#### **10. Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a földművekkel kapcsolatos kifejezések általánosan használt fogalomrendszerét, a földművek kialakításának fő szempontjait, a rézsűállékonysági módszereket és azok végrehajtását, a suvadásoknál jelentkező erőket és meghatározásuk módszerét, a földműépítés gépeit, módszerét, különös tekintettel a talajok tömörítésére, az Eurocode 7 méretezési eljárás alapelemeit, a karakterisztikus érték meghatározásának gyakorlatát, a leggyakrabban használt geoműanyagokat.

**Képességei:** Képes a földművek tervezésével, kialakításával kapcsolatos feladatok megoldására, a leggyakrabban használt geoműanyagok felhasználásával kapcsolatos feladatok megértésére, a rézsűállékonysági feladatok szintetizáló megoldására, az Eurocode 7 méretezési eljárás alapelemeit, a karakterisztikus érték meghatározásának gyakorlatát alkalmazni, informatikai ismereteinek birtokában összetett számítási feladatok megoldására, gondolatait rendezett formában, szóban és írásban kifejezni a földművekkel kapcsolatban.

**Attitűdje:** Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására.

**Autonómiája és felelőssége:** Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján önállóan irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the expressions used in earthworks design, the principles of earthworks design, the different slope stability calculation methods, the determination of forces acting in case of stability problems, the different quality control methods, the basics of design rules according to Eurocode 7 and the determination of characteristic values of soil properties in engineering practice, the commonly used geosynthetic materials

**Capabilities:** Is able to design retaining structures, to understand the use of geosynthetic materials, to solve slope stability problems, to use design methods according to Eurocode 7 and determine the characteristic value, to use computer programs for designing and solving stability problems, to create reports about earthworks design

**Attitude:** Is open and responsive to the application of new, modern and innovative methods and procedures.



**Autonomy and responsibility:** Under the guidance of his/her supervisor, he/she independently manages the work of the staff assigned to him/her, supervises the operation of machinery and equipment.

**11. Előtanulmányi követelmények:** Geotechnika 1. – Talajmechanika VTVMA24

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1. Bevezetés. Talajmechanikai alapok ismételése
- 12.2. Földnyomás elméletek, földnyomások meghatározása
- 12.3. Geotechnikai tervezés alapjai az Eurocode 7 alapján
- 12.4. Földművek kialakítása, építése
- 12.5. Földműanyagok osztályozása, alkalmazhatósága
- 12.6. Földművek tömörítése, tömörségellenőrzés
- 12.7. Földmegtámasztó szerkezetek kialakítása, építése
- 12.8. Földmegtámasztó szerkezetek tervezése
- 12.9. Rézsűk kialakításának lehetőségei, rézsűállékonyság vizsgálatok
- 12.10. Dúcolási technológiák, dúcolt falakra ható földnyomás számítása
- 12.11. Földbe ágyazott szerkezetekre ható földnyomás
- 12.12. Geoműanyagok a földműépítésben

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13. Introduction. Basics of soil mechanics
- 12.14. Earth pressure theories, calculation of earth pressure
- 12.15. Basics of geotechnical design based on Eurocode 7
- 12.16. Design and construction of earthworks
- 12.17. Classification and applicability of soils for earthworks
- 12.18. Compaction methods of earthworks, procedures of compaction testing
- 12.19. Construction of retaining structures
- 12.20. Design of retaining structures
- 12.21. Construction of slopes, methods for analysing of slope stability
- 12.22. Technologies of strutting systems, earth pressure on wall strutted
- 12.23. Earth pressure on underground structures
- 12.24. Geosynthetics in earthworks

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félév / 4. félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgatónak az előadások és a gyakorlatok legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév során aláírás nem szerezhető. A hallgató köteles az előadás és a gyakorlat anyagát beszerezni, abból önállóan felkészülni.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

Az ismeretek ellenőrzése 2 db zárthelyi dolgozat megírása és 3 db tervezési feladat kidolgozása alapján történik.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

Az aláírás megszerzésének feltétele a 14. pontban meghatározott arányú részvétel a foglalkozásokon és a 15. pontban meghatározott félévközi feladatok legalább elégséges szintű teljesítése.

**16.2. Az értékelés:**

Gyakorlati jegy. A félévközi teljesítmény értékelése ötfokozatú minősítéssel történik.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Az aláírás megszerzése és legalább elégséges gyakorlati jegy.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Kézdi Árpád: Földművek. Tankönyvkiadó Vállalat, Budapest, 1980.

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. R.F. Craig: Craig's soil mechanics. Spon Press, London és New York, 2004.

Baja, 2022. február 8.

Dr. Lénárt György, PhD  
adjunktus

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA27
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Talajtan és mezőgazdaságtan
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Pedology and agricultural management
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 3 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 67 % elmélet, 33 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak minden specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Víz- és Környezetbiztonsági Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Hetesi Zsolt egyetemi docens, PhD,
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 36/12
    - 8.1.1. nappali munkarend: 36 (24 EA + 0 SZ+ 12 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 12 (8 EA + 0 SZ + 4 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 3
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** Talajban lévő kapcsolatok, összefüggések. Talajfizika, talajkémia, talajosztályozás, talajdegradáció és talajvédelem alapjai, öntözés és a talajok. Magyar mezőgazdaság (állattenyésztés, növénytermelés) jellemzői. A NVS kapcsolódási pontjai a mezőgazdasághoz. Talajanalitikai laborgyakorlat, terepgyakorlat.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Soil interactions. Basic of soil chemistry, soil physics, soil taxonomy, and soil conservation, irrigation and soils. Characterisation of Hungarian agriculture (crop farming, animal breeding). Relations of Hungarian Water Strategy to agriculture. Soil laboratory analyses, field trip.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Átfogóan ismeri a környezeti elemek és rendszerek alapvető jellemzőit, összefüggéseit és az azokra ható környezetkárosító anyagokat.

**Képességei:** Képes víz-, talaj-, levegő-, sugár- és zajvédelmi, valamint hulladékkezelési és -feldolgozási feladatok javaslat szintű megoldására, döntés előkészítésben való részvételre, hatósági ellenőrzésre és e technológiák üzemeltetésében részt venni.

**Attitűdje:** Nyitott a szakmájához kapcsolódó, de más területen tevékenykedő szakemberekkel való szakmai együttműködésre.

**Autonómiája és felelőssége:** Felelősséget vállal a társadalommal szemben a környezetvédelmi téren hozott döntéseiért.

### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Has comprehensive knowledge of the essential characteristics of environmental elements and systems, their relationships and environmental pollutants affecting them.

**Capabilities:** Is able to propose solutions for tasks related to water, soil, air, radiation and noise protection as well as waste management and treatment, to participate in decision making, to carry out regulatory controls and to participate in the operation of technologies.

**Attitude:** Is able to propose solutions for tasks related to water, soil, air, radiation and noise protection as well as waste management and treatment, to participate in decision making, to carry out regulatory controls and to participate in the operation of technologies.

**Autonomy and responsibility:** Takes responsibility towards society for his/her decisions in the field of environmental protection.

### **11. Előtanulmányi követelmények: -**

#### **12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** A talaj fogalma és funkciói. A talajképző tényezők. A talajképződési folyamatok. A talaj szerkezete. Mintavételezés alapjai.
- 12.2.** A talaj fizikai tulajdonságai, talaj vízháztartása, talaj levegő és hőháztartása. Kötöttség, pH, összesség meghatározása.
- 12.3.** A talaj kémiai tulajdonságai 1. Talajkolloidok. Anyag transzport folyamatok a talajban. Leiszapolható rész, összporozítás meghatározása.
- 12.4.** A talaj kémiai tulajdonságai 2. Talajsavanyúság. Ásványi tápanyagok hozzáférhetősége, a talajerőgazdálkodás alapjai. Térfogattömeg meghatározása.
- 12.5.** A talaj élővilága. A mikroorganizmusok és a tápanyaggazdálkodás kapcsolata. Összporozítás, Hy meghatározása.
- 12.6.** A talajok osztályozása 1. . Váztalajok. Közethatású talajok. Barna erdőtalajok. Csernozjom talajok. pH,  $\gamma_1$  meghatározása.
- 12.7.** Talajok osztályozása 2. Réti talajok. Szikes talajok, Láptalajok. Öntés- és hordaléktalajok. Mocsári és ártéri erdők talajai. Szóda lúgosság meghatározása.
- 12.8.** A földművelés alapjai, Talajok a mezőgazdaságban. Oldható anionok meghatározása.

- 12.9.** Víz és szélrózsió, talajjavítás, talajvédő gazdálkodási rendszerek. Oldható kationok meghatározása.
- 12.10.** Talajszennyezés, talajdegradáció hatásai. Oldható anionok meghatározása.
- 12.11.** Az öntözés mezőgazdasági alapjai. Mezőgazdasági termelés szerkezete. Az agrárpolitika alapja.
- 12.12.** Növény- és állattenyésztési technológiák.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Concept and functions of soil. Soil formation factors. Soil formation processes. Soil structure. Basics of sampling.
- 12.14.** Physical properties of soil, soil water balance, soil air and heat balance. Determination of binding, pH, salt.
- 12.15.** Soil chemical properties 1. Soil colloids. Material transport processes in soil. Sludge, determination of total porosity.
- 12.16.** Soil chemical properties 2. Soil acidity. Access to mineral nutrients, basics of soil power management. Determination of bulk density.
- 12.17.** Soil wildlife. Relationship between microorganisms and nutrient management. Determination of total porosity, Hy.
- 12.18.** Classification of soils 1. Skeletal soils. Rocky soils. Brown forest soils. Chernozem soils. Determination of pH,  $\gamma_1$ .
- 12.19.** Classification of soils 2. Meadow soils. Saline soils, Soils. Casting and sludge soils. Soils of swamp and floodplain forests. Determination of alkalinity of soda.
- 12.20.** Basics of Agriculture, Soils in Agriculture. Determination of soluble anions.
- 12.21.** Water and wind erosion, soil improvement, soil protection management systems. Determination of soluble cations.
- 12.22.** Effects of soil pollution, soil degradation. Determination of soluble anions.
- 12.23.** Agricultural fundamentals of irrigation. Structure of agricultural production. The basis of agricultural policy.
- 12.24.** Plant and animal breeding technologies.

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi félév / 5. félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgatónak az előadások legalább 80 %-án jelen kell lennie, 20 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. Igazolt hiányzás esetén a pótlást a hallgató kezdeményezi. A Terepgyakorlaton és a laborgyakorlaton a részvétel kötelező.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A tanulmányi munka alapja az előadások rendszeres látogatása (a 14. pont szerint). A félévközi feladatokat, azok teljesítési határidejét, pótlási lehetőségét az oktató a tanév első foglalkozásán ismerteti a hallgatókkal. A félévközi feladat lehet zárthelyi dolgozat és/vagy egyéni feladat. Az évközi jegy kialakítására a zárthelyi dolgozatok és/vagy az egyéni feladatok alapján kerül sor, értékelésük ötfokozatú skálán az alábbiak szerint: 60 %-tól elégséges, 70 %-tól közepes, 80-tól % jó, 90 %-tól jeles.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

A tanórákon részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint.

**16.2. Az értékelés:**

Gyakorlati jegy a részérdemjegyek átlaga alapján a 15. pontban meghatározottak alapján.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Az aláírás megszerzése és legalább elégséges gyakorlati érdemjegy megszerzése.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Szalai – Jakab: Bevezetés a talajtanba környezettan szakosoknak. ISBN 978-963-279-549-2 Typotex, BP. 2012

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Stefanovits P.: Talajtan. Mezőgazdasági Kiadó, 1992. ISBN 963 816 001 2

Baja, 2022. február 8.

Dr. Hetesi Zsolt PhD  
egyetemi docens

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA28
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Geodézia 1.
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Geodesy 1
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 4 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 25 % elmélet, 75 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki Építőmérnöki alapképzési szak valamennyi specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízépítési Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Tamás Enikő Anna egyetemi docens PhD
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 48/16
    - 8.1.1. nappali munkarend: 48 (12 EA + 0 SZ + 36 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 16 (4 EA + 0 SZ + 12 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 4
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A földi helymeghatározás alapfogalmai. Szögek, távolságok és magasságok mérésének műszerei, eszközei és módszerei. Geodéziai számítási alapfeladatok  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Basic concepts of ground positioning. Instruments, tools and methods for measuring angles, distances and heights. Basic geodetic computing
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a matematika és a szakterülethez tartozó más természettudományok, valamint a releváns műszaki tudományok alapösszefüggéseit, amelyek lehetővé teszik a probléma vagy helyzet minél pontosabb azonosítását, és a saját vagy más szakterület képviselőivel való kommunikációt. Ismeri az építőmérnöki munkához szükséges alapvető szög-, távolság-, és magasság mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, készség szinten használja a geodéziai számítási alapfeladatokat.

**Képességei:** Megérti és használja szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven. Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez

megfelelő kitartással és monotóniatűréssel rendelkeznek. Képes az alapvető szintezési és szögmérési feladatok elvégzésére a mérési eredmények feldolgozására.

**Attitűdje:** Megfelelő motivációval rendelkezik az eltérő munka-, földrajzi és kulturális körülmények közötti tevékenységek végzésére. Nyitott a szakmájához kapcsolódó, de más területen tevékenykedő szakemberekkel való szakmai együttműködésre. Nyitott arra, hogy feladatait önállóan, és másokkal együtt csapatban végezze.

**Autonómiája és felelőssége:** Munkája során betartja a mérnök-etikai szabályokat. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más szakterület képzett szakembereivel is. Önállóan hoz szakmai döntéseket egyszerűbb földmérési feladatoknál.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Familiar with geodetic measurement methods and equipment commonly applied in civil engineering practice. Knows the basic angular, distance and height measurement procedures required for civil engineering work, their tools, instruments, basic skills of geodesic calculation tasks.

**Capabilities:** Is able to disseminate engineering work according to the technological standards (i.e. in drawings). He has the tenacity to carry out practical activities. Able to perform basic leveling and angle measurement tasks to process measurement results

**Attitude:** Is open to work on his or on her own, but is able to carry out activities while discussing them with others involved in the project. He is open to working in a team and working with professionals in his field but working in other fields. Has the right motivation to carry out activities in different working and geographical conditions

**Autonomy and responsibility:** Makes decisions independently during the simple design, construction, operation and maintenance, business and legislative tasks related to civil engineering. He also collaborates with qualified professionals in other fields to carry out his professional duties. In carrying out his work, he shall observe the rules of engineer ethics.

#### **11. Előtanulmányi követelmények: -**

#### **12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

**12.1.** Követelményrendszer ismertetése. A földi helymeghatározás alapfogalmai, a Föld elméleti alakja. Abszolút és relatív helymeghatározás. A térbeli mérésekről általában. A teodolit felépítése. Teodolit mérőkész helyzetbe hozása: állótengely függőlegessé tétele, pontraállítás.



- 12.2.** Vízszintes és magassági szögek mérése. A vízszintes szögmérés módszerei, a magassági szögek mérése. A mérési hibák csoportjai, megbízhatósági mérőszámok, hibaterjedés, maximális hiba és hibahatárok. Egy háromszög belső szögeinek megmérése, szögmérési jegyzőkönyv vezetése és számítása.
- 12.3.** A teodolittal végzett mérések hibái, megbízhatósági mérőszámok, Pontjelölések: vízszintes pontjelek, magassági pontjelek, ideiglenes pontok, pontok állandósítása. Egy háromszög belső szögeinek megmérése, szögmérési jegyzőkönyv vezetése és számítása.
- 12.4.** Egyenesek kitűzése, egyenesbeintés, egyenesbeállítás. Vízszintes szögek kitűzése, egyenes kitűzése teodolittal. Kitűzési módszerek, kitűzések ellenőrzése. Kitűzés végrehajtása, dokumentálása.
- 12.5.** Távolságok meghatározása, távolságfogalmak, redukciók. Távolságmérő eljárások és csoportosításuk. Hosszmérés mérőszalaggal, egyenes kitűzése össze nem látható pontok között.
- 12.6.** Magasságmérés alapfogalmai és módszerei. Optikai szintezés és eszközei. A szintezés hibaforrásai és szabályai. Vonalszintezés két ismert magasságú pont között. Vonalszintezési jegyzőkönyvszámítása.
- 12.7.** Kompenzátoros és digitális szintezőműszerek. A szintezőműszerek vizsgálata és igazítása. Vonalszintezés két ismert magasságú pont között, vonalszintezési jegyzőkönyv számítása. Szintezőműszer vizsgálata.
- 12.8.** Vetületi ismeretek: vetítés, a vetítés során fellépő torzulások. A magyar felméréseknél alkalmazott vetületek. Magyarországi térképek, térképi ábrázolás EOTR és szelvényezés.
- 12.9.** Zárthelyi dolgozat, műszerbeszámoló (pontraállítás, az eddig használt műszerek ismertetése.)
- 12.10.** Síkgeometriai alapfogalmak: irány- és irányszög fogalma. Koordináta transzformáció, irányszögből és távolság számítás, tájékozás. Síkgeometriai feladatok.
- 12.11.** Részletpontok vízszintes meghatározásának módszerei. Derékszögű koordinátamérés és számítás, poláris koordinátamérés és számítás. Ortogonális és poláris részletpontok számítása.
- 12.12.** Területmeghatározás alapelve és módszerei. Területszámítás.
- Description of the subject, curriculum:**
- 12.13.** Description of requirements system. The basic concepts of terrestrial positioning, the theoretical form of the Earth. Absolute and relative positioning. About spatial measurements in general. Theodolite structure. Aligning theodolite: vertical axis vertical positioning.

- 12.14.** Measure horizontal and elevation angles. Methods of horizontal angle measurement, measurement of elevation angles. Groups of measurement errors, reliability metrics, error propagation, maximum error and error limits. Measure the inside angles of a triangle, keep and calculate the angle measurement protocol.
- 12.15.** Errors in measurements made with theodolite, reliability metrics, Point marks: horizontal point marks, elevation point marks, temporary points, point stabilization. Measure the inside angles of a triangle, keep and calculate the angle measurement protocol.
- 12.16.** Straight lines, straight line, straight line. Horizontal angles, straight theodolite. Layout methods, layout check. Execution, documentation
- 12.17.** Definition of distances, concepts of distances, reductions. Distance measurement procedures and their grouping. Measure length with tape measure, straight line between unseen points
- 12.18.** Basic concepts and methods of altitude measurement. Optical leveling and tools. Sources and rules for leveling. Line leveling between two points of known height. Calculation of line leveling protocol.
- 12.19.** Leveling devices with compensator and digital. Examination and adjustment of leveling equipment. Line leveling between two points of known height, calculation of line leveling protocol. Examination of leveling equipment.
- 12.20.** Projection isometers: projection, distortions during projection. Projections used in Hungarian surveys. Maps of Hungary, mapping EOTR and segmentation
- 12.21.** Closed paper, instrument report (point setting, description of instruments used so far.
- 12.22.** Basic concepts of plane geometry: concept of bearing and bearing. Coordinate transformation, from angle and distance calculation, orientation. Plane geometry problems.
- 12.23.** Methods of Horizontally Determining Detail Points. Cartesian coordinate measurement and calculation, polar coordinate measurement and calculation. Calculation of orthogonal and polar detail points
- 12.24.** Principle and methods of spatial definition. Area calculation)
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi félév / 1. félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgató köteles a foglalkozások legalább 75 %-án részt venni. Az elméleti anyag pótlása a hallgató egyéni feladata, a gyakorlatok pótlási lehetőségét a hallgatói

kezdeményezést követően az oktató egyénileg biztosítja. A 25%-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A hallgató a félév során a tematikában rögzített 12.1 – 12.8 pontokban meghatározott témakörökből egy zárthelyi dolgozatot ír, a 12.10-12.12 pontokban leírt geodéziai számításokból három beadandó feladatot készít. A gyakorlaton végzett mérésekről mérési dokumentációt készít. A zárthelyi dolgozat értékelése ötfokozatú skálán történik (helyes válaszok aránya 0-50% elégtelen, 51-62% elégséges, 63-74 % közepes, 75-89 % jó, 90-100% jeles). A zárthelyi dolgozat pótlására egy alkalommal van lehetőség, az oktatóval előre egyeztetett időpontban. A félévközi feladatok típusa: beadandó számítási feladatok és a gyakorlati mérések dokumentációinak elkészítése. A leadási határidő a feladat kiadásától számított 14 nap. A számítási feladatok értékelése ötfokozatú skálán történik. A mérési anyagok dokumentálását a mérnöki szabályzatok szerint készítik a hallgatók, értékelésekor a megfelelő szintet kell elérnie. (Mérés és számítás a hibahatáron belüli, a dokumentáció külalakja mérnöki igényességű.)

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

A foglalkozásokon való részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint. A 15. pontban meghatározott feladatok és mérési dokumentációk elkészítése és határidőre történő beadása és elfogadása. A zárthelyi dolgozat eredményes megírása.

**16.2. Az értékelés:**

A félév értékelése kollokvium – szóbeli vizsga. A Tanszék felkészülésihez tételsort ad ki. A vizsga tartalmát az előadáson elhangzottak és az alább felsorolt kötelező és ajánlott irodalmak anyagai képezik. A vizsga minimumkérdésekkel indul. Minimum feladatként ki kell számítani egy-egy szintezési és szögmérési jegyzőkönyvet. A minimum feladat 80%-os teljesítése után lehet tételt húzni.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

A kreditek megszerzésének feltétele az aláírás megszerzése és legalább elégséges vizsgajegy.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Kutassy Emese: &nbsp;Geodéziai alapismeretei I. (elérés: <https://tudasportal.uni-nke.hu/tudastar-reszletek?id=123456789/16541>)
2. Varga A.: Geodézia gyakorlatok I., kézirat, J 20-190.

3. Varga A.: Geodézia gyakorlatok II., kézirat, 1995

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Csepregi Sz., Gyenes R., Tarsoly P.: Geodézia I. Jegyzet. NYME GEO, Székesfehérvár, 2008.
2. Tarsoly P.: Geodézia I. Jegyzet. NYME GEO, Székesfehérvár, 2013
3. Krauter A.: Geodézia. BME egyetemi jegyzet, 513 old. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2002

Baja, 2022. február 8.

Dr. Tamás Enikő Anna, PhD  
egyetemi docens

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA29
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Geodézia 2.
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Geodesy 2
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 4 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 25 % elmélet, 75 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak valamennyi specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízépítési Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Tamás Enikő Anna egyetemi docens PhD
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 48/16
    - 8.1.1. nappali munkarend: 48 (12 EA + 0 SZ + 36 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 16 (4 EA + 0 SZ + 12 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 4
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** Geodéziai számítások. Helymeghatározó módszerek. Fotogrammetriai alapismeretek. Topográfiai alapismeretek. Vízi létesítmények geodéziai munkái.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Geodetic calculations. Positioning Methods. Basic knowledge of photogrammetry. Topographical basics. Geodetic works of aquatic facilities.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a matematika és a szakterülethez tartozó más természettudományok, valamint a releváns műszaki tudományok alapösszefüggéseit, amelyek lehetővé teszik a probléma vagy helyzet minél pontosabb azonosítását, és a saját vagy más szakterület képviselőivel való kommunikációt. Ismeri az építőmérnöki gyakorlatban leggyakrabban használatos mérési és alapvető földmérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Alkalmazza a mérnöki munkához szükséges geodéziai adatfeldolgozási ismereteket. Irányítás és felügyelet mellett el tudja végezni a vízi létesítmények különböző geodéziai felmérését (állapot felvétel, mederfelvétel,

közművek bemérése). Készség szinten használja az ezekkel kapcsolatos geodéziai számításokat.

**Képességei:** Megérti és használja szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven. Képes műszaki módon (pl. rajzban) kommunikálni. Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással rendelkezik.

**Attitűdje:** Megfelelő motivációval rendelkezik az eltérő munka-, földrajzi és kulturális körülmények közötti tevékenységek végzésére. Nyitott arra, hogy feladatait önállóan, de a feladatban közreműködőkkel egyeztetve végezze el. Nyitott a szakmájához kapcsolódó, de más területen tevékenykedő szakemberekkel való szakmai együttműködésre, és csapatban történő munkavégzésre.

**Autonómiája és felelőssége:** Munkája során betartja a mérnök-etikai szabályokat. Önállóan hoz szakmai döntéseket egyszerűbb tervezési, építési, fenntartási-üzemeltetési, vállalkozási és szakhatósági feladatokban az építőmérnöki szakterületen. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más szakterület képzett szakembereivel is. Munkája során betartja a mérnök-etikai szabályokat.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Familiar with geodetic measurement methods and equipment commonly applied in civil engineering practice. Apply the geodetic data processing skills required for engineering work. Under control and supervision, you can perform various geodetic surveys of water facilities (state survey, riverbed survey, utility surveying). Use the related geodetic calculations at skill level.

**Capabilities:** Is able to disseminate engineering work according to the technological standards (i.e. in drawings). He has the tenacity to carry out practical activities.

**Attitude:** Is open to work on his or on her own, but is able to carry out activities while discussing them with others involved in the project. He is open to working in a team and working with professionals in his field but working in other fields. Has the right motivation to carry out activities in different working and geographical conditions.

**Autonomy and responsibility:** Makes decisions independently during the simple design, construction, operation and maintenance, business and legislative tasks related to civil engineering. He also collaborates with qualified professionals in other fields to carry out his professional duties. In carrying out his work, he shall observe the rules of engineer ethics.

#### **11. Előtanulmányi követelmények:** Geodézia 1 – VTVMA28

## **12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** A tárgy követelmény rendszerének és a félév programjának ismertetése. Geodéziai alaphálózatok. Országos vízszintes és magassági alappont hálózat. Geodéziai számítások alapfeledatai.
- 12.2.** Alappontsűrítés, keret, kerethiba. Meghatározási terv, tájékozó és meghatározó irányok. Pontkapcsolások. Előmetszés, oldalmetszés, ívmetszés, hátrametszés.
- 12.3.** Alappontsűrítés sokszögeléssel. A sokszögvonalak osztályozása, vezetése, szögmérés és hossz mérés. Sokszögvonalak számítás.
- 12.4.** A műholdas helymeghatározás alapelve. GNSS mérési gyakorlat.
- 12.5.** GNSS a geodéziában. Zárthelyi dolgozat.
- 12.6.** Fotogrammetriai alapismeretek. Részletpont mérés.
- 12.7.** Egyidejű vízszintes szög, vízszintes távolság és magasságkülönbség mérése. Mérőállomások. Részletpont mérés.
- 12.8.** Nagyméretarányú terepfelmérési technológiák, domborzati alapismeretek.
- 12.9.** Vízi vonalas létesítmények állapotfelmérése: adatgyűjtés, tervezés, vízszintes és magassági alappontok sűrítése. Szelvényezés, keresztshelvények mérése, irodai feldolgozás (hossz- és keresztshelvények). Keresztshelvény mérése.
- 12.10.** Közművek bemérése és térképezése. Az e-közműnyilvántartás. Földalatti vezetékek felkutatásának módszerei. Hossz- és keresztshelvény szerkesztése.
- 12.11.** Mederfelvétel, mederfelmérésről általában, mélységmérés, alapponthálózat, mederfelmérési technológiák.
- 12.12.** Zárthelyi dolgozat. Geodéziai mérőgyakorlat előkészítése. Pótlások.

### **Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Description of the subject requirement system and semester program. Basic geodetic networks. National horizontal and elevation datum network. Basic tasks of geodesic calculations.
- 12.14.** Datum compression, frame, frame error. Definition plan, information and guidelines. Point connections. Pre-incision, side incision, arc incision, backcut
- 12.15.** Base point compression with polygon. Classification, guidance, angle measurement and length measurement of polygonal lines. Polygon lines calculation
- 12.16.** The principle of satellite positioning. GNSS measurement practice
- 12.17.** GNSS in Geodesy. Closed thesis
- 12.18.** Basic photogrammetry. Detail point measurement.

- 12.19.** Simultaneous measurement of horizontal angle, horizontal distance and height difference. Total Stations. Detail point measurement
- 12.20.** Large scale terrain survey technologies, terrain basics.
- 12.21.** Waterline facility status survey: data acquisition, planning, compression of horizontal and elevation datum points. Gauging, cross-sectional measurement, office processing (longitudinal and cross-sectional). Cross section measurement
- 12.22.** Utility measurement and mapping. The e-utility registry. Methods of tracing underground wires. Editing longitudinal and cross sections.
- 12.23.** Bedbed survey, bedrock survey in general, depth measurement, datum network, bedrock survey technologies
- 12.24.** Closed thesis. Preparation of geodesic measurement practice. restorations
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félév / 2. félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
A hallgató köteles a foglalkozások legalább 75 %-án részt venni. Az elméleti anyag pótlása a hallgató egyéni feladata, a gyakorlatok pótlási lehetőségét a hallgatói kezdeményezést követően az oktató egyénileg biztosítja. A 25%-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
A hallgató a félév során a tematikában rögzített 12.1 – 12.4, illetve a 12.6-12.11 pontokban meghatározott témakörökből egy-egy zárthelyi dolgozatot ír, a 12.1-12.3 pontokban leírt geodéziai számításokból három beadandó feladatot készít. A gyakorlaton végzett mérésekről mérési dokumentációt készít. A zárthelyi dolgozat értékelése ötfokozatú skálán történik (helyes válaszok aránya 0-50% elégtelen, 51-62% elégséges, 63-74 % közepes, 75-89 % jó, 90-100% jeles). A zárthelyi dolgozat pótlására egy alkalommal van lehetőség, az oktatóval előre egyeztetett időpontban. A félévközi feladatok típusa: beadandó számítási feladatok és a gyakorlati mérések dokumentációinak elkészítése. A leadási határidő a feladat kiadásától számított 14 nap. A számítási feladatok értékelése ötfokozatú skálán történik. A mérési anyagok dokumentálását a mérnöki szabályzatok szerint készítik a hallgatók, értékelésekor a megfelelő szintet kell elérnie. (Mérés és számítás a hibahatáron belüli, a dokumentáció külalakja mérnöki igényességű.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**  
A foglalkozásokon való részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint. A 15. pontban meghatározott feladatok és mérési dokumentációk elkészítése



és határidőre történő beadása és elfogadása. A zárthelyi dolgozat eredményes megírása.

#### **16.2. Az értékelés:**

A félév értékelése kollokvium – szóbeli vizsga. A Tanszék felkészülésihez tételsort ad ki. A vizsga tartalmát az előadáson elhangzottak és az alább felsorolt kötelező és ajánlott irodalmak anyagai képezik. A vizsga minimumkérdésekkel indul. Minimum feladatként ki kell számítani egy szintezési jegyzőkönyvet. A minimum feladat 80%-os teljesítése után lehet tételt húzni.

#### **16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

A kreditek megszerzésének feltétele az aláírás megszerzése és legalább elégséges vizsgajegy.

### **17. Irodalomjegyzék:**

#### **17.1. Kötelező irodalom:**

1. Kutassy Emese: Geodéziai alapismeretek II. (elérés: <https://tudasportal.uni-nke.hu/tudastar-reszletek?id=123456789/16543>)
2. Varga A.: Geodézia gyakorlatok I., kézirat, J 20-190.
3. Varga A.: Geodézia gyakorlatok II., kézirat, 1995

#### **17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Csepregi Sz., Gyenes R., Tarsoly P.: Geodézia I. Jegyzet. NYME GEO, Székesfehérvár, 2008.
2. Tarsoly P.: Geodézia II. Jegyzet. NYME GEO, Székesfehérvár, 2013
3. Krauter A.: Geodézia. BME egyetemi jegyzet, 513 old. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2002

Baja, 2022. február 8.

Dr. Tamás Enikő Anna, PhD  
egyetemi docens

**TANTÁRGYI PROGRAM**

- 1. A tantárgy kódja:** VTVMA30
- 2. A tantárgy megnevezése (magyarul):** Geodézia mérőgyakorlat
- 3. A tantárgy megnevezése (angolul):** Geodesy field training
- 4. Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1.** 3 kredit
  - 4.2.** A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 0 % elmélet, 100 % gyakorlat,
- 5. A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési alapképzési szak valamennyi specializációján
- 6. Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízépítési Tanszék
- 7. A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Kutassy Emese mérnök tanár
- 8. A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1.** Összes óraszám/félév: 48/48
    - 8.1.1.** nappali munkarend: 48 (0 EA + 0 SZ + 48 GY)
    - 8.1.2.** levelező munkarend: 48 (0 EA + 0 SZ + 48 GY)
  - 8.2.** Heti óraszám – nappali munkarend: 4
  - 8.3.** Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
- 9. A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** Vízszintes és magassági értelmű alappontsűrítés, részletmérés és földalatti vezeték kutatás, vízi vonalas létesítmények állapotfelmérése, vonalas létesítmény kitűzése, terepfelmérés és tahimetria, kisajátítás.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Horizontal and altitude point counting, detail measurement and underground pipeline research, aquatic line condition check, line establishmen
- 10. Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a matematika és a szakterülethez tartozó más természettudományok, valamint a releváns műszaki tudományok alapösszefüggéseit, amelyek lehetővé teszik a probléma vagy helyzet minél pontosabb azonosítását, és a saját vagy más szakterület képviselőivel való kommunikációt. Ismeri az építőmérnöki munkához szükséges geodéziai adatgyűjtési és adatfeldolgozási technológiák végrehajtását.

**Képességei:** Képes a tudományágban megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák feldolgozására,

értelmezésre. Képes műszaki módon (pl. rajzban) kommunikálni. Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással rendelkezik.

**Attitűdje:** Megfelelő motivációval rendelkezik az eltérő munka-, földrajzi és kulturális körülmények közötti tevékenységek végzésére. Nyitott arra, hogy feladatait önállóan, de a feladatban közreműködőkkel egyeztetve végezze el. Nyitott a szakmájához kapcsolódó, de más területen tevékenykedő szakemberekkel való szakmai együttműködésre, és csapatban történő munkavégzésre.

**Autonómiája és felelőssége:** Munkája során betartja a mérnök-etikai szabályokat. Önállóan hoz szakmai döntéseket egyszerűbb tervezési, építési, fenntartási-üzemeltetési, vállalkozási és szakhatósági feladatokban az építőmérnöki szakterületen. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más szakterület képzett szakembereivel is. Munkája során betartja a mérnök-etikai szabályokat.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Familiar with geodetic measurement methods and equipment commonly applied in civil engineering practice. Is familia

**Capabilities:** Is able to disseminate engineering work according to the technological standards (i.e. in drawings). He has the tenacity

**Attitude:** Is open to work on his or on her own, but is able to carry out activities while discussing them with others involved in the p

**Autonomy and responsibility:** Independently makes professional decisions in simpler design, construction, maintenance and operation, business and regulatory tas

**11. Előtanulmányi követelmények:** Geodézia 1 – VTVMA28,

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

**12.1.** Részletmérés és földalatti vezetékek műszeres felkutatása, kisajátítási terv készítése mérési vázlat szerkesztése, terület meghatározás.

**12.2.** Vonalas létesítmény és műtárgyainak állapotfelmérése, (hossz-és keresztaszelvényezés), kitűzése.

**12.3.** Vízszintes alappontok meghatározása, pontkapcsolások, műholdas helymeghatározás Magassági alappontok meghatározása.

**12.4.** Területszintezés és tahimetria, szintvonalas térkép készítése.

**12.5.** Pótmérések, irodai feldolgozás.

**12.6.** Pótmérések, irodai feldolgozás.

**Description of the subject, curriculum:**

**12.7.** Detail measurement and instrumental search of underground wires, preparation of expropriation plan editing sketch, area calcu

- 12.8.** Surveying (longitudinal and cross-sectional), setting of linear facility and its structures
- 12.9.** Determination of horizontal datum points, point switches, satellite positioning Determination of datum elevations
- 12.10.** Area leveling and tachymetry, creating a level map.
- 12.11.** Extra measurements, office work
- 12.12.** Extra measurements, office work
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félév / 2. félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
A hallgató köteles a gyakorlaton a részt venni, a hiányzás nem megengedett. Hiányzás esetén következő évben van lehetőség pótlásra. Pótolni csak az egész gyakorlatot lehet, részterületeket nem.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
Gyakorlatvezetők által folyamatosan ellenőrzött 12.1-12.4 pontokban meghatározott feladatok mérési, feldolgozási tevékenység.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**  
Az aláírás feltétele a gyakorlaton való aktív (folyamatos és tevékeny) részvétel.
- 16.2. Az értékelés:**  
A hallgató a tárgyból gyakorlati jegyet szerez. A gyakorlati jegy az elkészített dokumentációk színvonala és a külső gyakorlatvezetők személyenkénti értékeléséből tevődik össze. A mérési és számítási, valamint rajzi dokumentációkat az általános mérnöki gyakorlatban megszokott szinten kell elkészíteni. Minden gyakorlatvezető mindenkit egyénileg értékeli egytől ötig terjedő skálán a gyakorlaton nyújtott teljesítménye alapján (feladathoz való hozzáállás, végzett munka minősége, mennyisége). A gyakorlati jegy a gyakorlatvezetők által adott értékelés számtani átlaga.
- 16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**  
Az aláírás megszerzése és legalább elégséges gyakorlati jegy.
- 17. Irodalomjegyzék:**
- 17.1. Kötelező irodalom:**
1. Varga Antal: Geodézia gyakorlatok I., kézirat, J 20-190
  2. Varga Antal: Geodézia gyakorlatok II., kézirat, 1995
- 17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Csepregi Sz., Gyenes R., Tarsoly P.: Geodézia I. Jegyzet. NYME GEO, Székesfehérvár, 2008.
2. Tarsoly P.: Geodézia II. Jegyzet. NYME GEO, Székesfehérvár, 2013
3. Krauter A.: Geodézia. BME egyetemi jegyzet, 513 old. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2002

Baja, 2022. február 8.

Kutassy Emese  
mérnök tanár

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA31
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Műszaki ábrázolás
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Engineering Drawing
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 50 % elmélet, 50 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapszak minden specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** VTK, Vízépítési Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Lepsényi Ákos, adjunktus, DLA
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 36/12
    - 8.1.1. nappali munkarend: 36 (12 EA + 0 SZ + 24 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 12 (4 EA + 0 SZ + 8 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 3
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A műszaki gyakorlatban alkalmazott ábrázolási módszerek geometriai szabályainak begyakorlása, az ábrázolási előírások megismerése, a műszaki kommunikáció elsajátítása. A hallgatók a kurzus során megismerkednek az ábrázoló geometriai alap elveivel. Ez után sor kerül a műszaki rajzi (kommunikáció) alapismeretek elsajátítására. Ez a műszaki rajz olvasáson túl kiterjed a különböző szakterületek műszaki ábrázolási sajátosságainak megismerésére is, műszaki rajz készítés képességének kialakítására.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** The objective of this subject is to teach students engineering representation skills and the geometrical basics of the interpretation of drawings. Presentation of construction techniques and procedures (representation systems, projection transformation, revolution, real size) is based on the geometrical knowledge acquired in elementary and secondary school. In teaching descriptive geometry, great emphasis is laid on developing spatial construction skills necessary at professional practice. An indirect aim of this subject is to teach students such knowledge which enables them to ergonomically and creatively use modern (computer) representation systems.

## 10. Elérendő kompetenciák (magyarul):

**Tudása:** Ismeri a vízügyi üzemeltetési szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus műszaki ábrázolási ismereteket, elveket, szabályokat, összefüggéseket.

**Képességei:** Műszaki ábrázolási ismeretei révén alkalmas a mérnöki munkában való alkotó részvételre, képes alkalmazkodni a folyamatosan változó követelményekhez.

**Attitűdje:** Nyitott a szakmájához kapcsolódó, de más területen tevékenykedő szakemberekkel való szakmai együttműködésre.

**Autonómiája és felelőssége:** Felelősséget vállal a társadalommal szemben a vízügyi üzemeltetés téren hozott döntéseiért.

## Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:

**Knowledge:** Is able to use self-improvement, study, problem solving and data collection methods with regard to their ethical aspects.

**Capabilities:** Is able to disseminate engineering work according to the technological standards (i.e. in drawings).

**Attitude:** Aims to perform on the highest possible level according to the best of his or her abilities.

**Autonomy and responsibility:** Keeps up with the up-to-date legal, technological and administrative changes related of his or her field of specialization.

## 11. Előtanulmányi követelmények: -

### 12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:

**12.1.** A mérnöki ábrázolás feladata, szerepe a műszaki életben. Szokásos ábrázolási módok általános ismertetése, összehasonlítása céljuk szerint. Tételek: pont, egyenes, sík. Szabályos görbe vonalak és felületek, ezek eredeztetése. A vetítés fogalma, a vetítősugár, képsík. A merőlegesség, párhuzamosság, kitérés fogalma. Az illeszkedés, metszés, tartalmazás általánosan.

**12.2.** Két képsíkos merőleges vetítésű (Monge-féle) ábrázolás rendszere. A pont helyzete, távolsága a képsíkoktól. Az egyenes helyzete, nyompontok. Fedő helyzetű pont és egyenes. Profilegyenes. Síkok ábrázolása. A fővonal és a nyomvonal. Sík ábrázolása párhuzamos egyenesével, tetszőleges két egyenesével. Egyenes ábrázolása síkon. Pont illesztése egyenesre, síkra.

**12.3.** Sugársor, síksor fogalma. Síkidom ábrázolása. Síklapokkal határolt test ábrázolása. A képsík transzformáció. Egyenes transzformálása képsíkkal párhuzamos helyzetbe. Egyenes szakasz valódi méretű képe. 1. dolgozat. Síkidom transzformációja. A beforgatás

- 12.4.** Metszés. Egyenes és sík dőléspontja, síkok metszésvonala. Láthatóság szerkesztése. Síklapokkal határolt test transzformációja, láthatósága. Méretfeladatok. Térelemek távolságának megállapítása. Ábrázolás adott méretfeltételekkel.
- 12.5.** Síklapokkal határolt test dőlése egyenessel, metszése síkkal, láthatóság. Síklapokkal határolt testek metszési esetei: érintés, áthatolás, áthatás.
- 12.6.** Mérőszámos ábrázolás; kótás projekció: ábrázolási rendszere, alkalmazási területei. Térelemek ábrázolása kótás projekcióban. Térelemek megadásának módjai. Dőlési, metszési feladatok. Terepfelület ábrázolása, plató szerkesztése, szelvényezés.
- 12.7.** A tengelyméretes; axonometrikus ábrázolás alkalmazása, alapelemei, merőleges, ferde, különleges axonometriák. Merőleges axonometria rövidülési viszonyainak megállapítása.
- 12.8.** Síklapú test ábrázolása tetszőleges tengelyképű merőleges axonometriában A centrális projekció, perspektíva. Alapelemei, vetítési rendszere, gyakorlati alkalmazásai. Egyszerű testek és raszterek ábrázolása függőleges képsíkú perspektívában. A fotogrammetria alapjai.
- 12.9.** Szabályos görbe vonalak ábrázolása Monge –rendszerben, a kör és ellipszis rokonsága. Egyenes körhenger, körkúp, és gömb ábrázolása.
- 12.10.** Görbe felületekkel határolt testek metszési és áthatási feladatainak módszerei Áthatások szerkesztése henger, kúp és gömbök esetén.
- 12.11.** Vonaltípusok, különböző vonaltípusok, nézet-, metszet- takart-, méretvonalak, alkalmazási példák. Méretarány, a műszaki rajzban alkalmazott méretarányok. Rajzok méretezése, méretmegadási módok. 2. dolgozat. Metszősíkok és alkalmazásuk (egyszerű, lépcsős, beforgatott metszetek).
- 12.12.** A műszaki rajz további jelölései: tagoló vonalak, kitörések, megszakítások, vonalkázás, anyagjelölések Magas és mélyépítési tervrajzok sajátosságai. Alaprajz elkészítése szerkesztéssel, méretezve.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** The task and role of engineering representation in technical life. General description and comparison of standard representation methods according to their purpose. Spatial elements: point, line, plane. Regular curved lines and surfaces, their origin. The concept of projection, the projection beam, the image plane. The concept of perpendicularity, parallelism, deflection. Fitting, pruning, containment in general. (The task of engineering representation and its role in technical life)



- 12.14.** A system of two-plane perpendicular projections (Monge's). The position of the point, the distance from the image planes. The position of the straight line, points. Overlapping point and straight. Profile straight. Representation of planes. The main line and the trail. Representation of a plane with its parallel lines, with any two lines. Representation of a line in a plane. Fit a point to a straight line. (A system of two-plane perpendicular projection.)
- 12.15.** Radius line, plane line concept. Representation of a plane shape. Representation of a body bounded by planes. The image plane is a transformation. Transform a straight line into a position parallel to the image plane. Full size image of a straight section. Thesis 1. Transformation of a plane. Rotation and rotation. Affinity. Full size image of a plane.
- 12.16.** Incision. Straight and flat point of intersection, intersection of planes. Edit visibility. Transformation and visibility of a body bounded by planes. Dimensional tasks. Determining the distance of space elements. Representation with given size conditions.
- 12.17.** Bumping the body bounded by planes with a straight line, intersecting it with a plane, visibility. Intersections of bodies bounded by planes: touch, penetration, penetration.
- 12.18.** Meter representation; warp projection: representation system, areas of application. Representation of space elements in warp projection. Ways to specify spatial elements. Punching and pruning tasks. Representation of terrain, editing of a plateau, section
- 12.19.** The shaft size; application of axonometric representation, basic elements, perpendicular, oblique, special axonometrics. Determination of shortening conditions of perpendicular axonometry
- 12.20.** Representation of a planar body in an arbitrary axial perpendicular axonometry The central projection, perspective. Basic elements, projection system, practical applications. Representation of simple bodies and rasters in a vertical image plane perspective. Basics of photogrammetry.
- 12.21.** Representation of regular curved lines in Monge system, kinship of circle and ellipse. Representation of a straight circle, a cone, and a sphere
- 12.22.** Methods of intersection and penetration problems for bodies bounded by curved surfaces Editing penetrations for cylinders, cones and spheres
- 12.23.** Line thicknesses, different line types, view, sectioned, dimensioned lines, application examples. Scale, scales used in the technical drawing. Scaling drawings, sizing methods. Thesis 2. Section planes and their application (simple, stepped, rotated sections).

- 12.24.** Additional markings in the technical drawing: dividing lines, breakouts, interruptions, hatching, material markings Peculiarities of tall and civil engineering drawings. Creating a floor plan with editing, scaling.
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi félév / 1. félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
A hallgató köteles a foglalkozások legalább 75 %-án részt venni, pótlást a hallgatónak kell kezdeményeznie. Az igazolt távollét, hallgatói kezdeményezésére egy alkalommal a félév során pótolható.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
2 db zárthelyi rajzfeladat és félévközi rajzfeladat
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**  
Ha a zárthelyi dolgozatok mindegyike legalább 50%-os eredményű, illetve a rajzfeladatok mindegyike legalább elégséges szintű szerezhető aláírás.
- 16.2. Az értékelés:**  
Gyakorlati jegy: 2 db zárthelyi rajzfeladat és félévközi rajzfeladat értékelése.  
A félév érdemjegye az összesített pontszámok százalékos eredménye alapján az alábbiak szerint alakul: 0-50% elégtelen, 51-60 % elégséges, 61-75% közepes, 76-85% jó, 86-100% jeles.
- 16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**  
Aláírás megszerzése és legalább elégséges jegy.
- 17. Irodalomjegyzék:**
- 17.1. Kötelező irodalom:**
1. Patonai Dénes: Építőmérnöki ábrázolás, BMGE, Budapest 2006
- 17.2. Ajánlott irodalom:**
1. Kubatov István, Török László: Mérnöki Ábrázolás Feladatok EKF-MKK, Baja 2006
  2. Architectural Geometry, H.Pottmann, A.Aasperl, M.Hofer and A.Kilian, Bentley Institute Press (2007), 724 pages. (2200 figures in color, ISBN 978-1-934493-04-5)

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA32
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Építési szerkezetek és korrózióvédelem
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Civil structures and corrosion protection
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 3 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 34 % elmélet, 66 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési alapképzési
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízépítési Tanszék szak valamennyi specializációján
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Lepsényi Ákos adjunktus DLA
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 36/12
    - 8.1.1. nappali munkarend: 36 (12 EA + 0 SZ + 24 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 12 (4 EA + 0 SZ + 8 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 3
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** Anyagtani ismeretek. Építési anyagok, csőanyagok. Közművek, közműhálózatok, vízellátás, csatornázás, vezetéképítés folyamata. Medencék tervezése, kivitelezése és jellemző hibáik. Műtárgyak és szerkezeti kapcsolatuk. Acél, mint építőanyag alkalmazásának korlátai. A korrózió folyamatának fizikája, korrózióvédelem korszerű alkalmazásai. Korrózióvédelem tervezés során, esettanulmányok.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Material knowledge. Building materials, piping materials. Utilities, utility networks, water supply, sewerage, pipeline construction. Design, construction and typical defects of pools. Works of art and their structural connections. Limits for the use of steel as a building material. The physics of corrosion process, modern applications of corrosion protection. Corrosion protection planning, case studies.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a matematika és a szakterülethez tartozó más természettudományok, valamint a releváns műszaki tudományok alapösszefüggéseit, amelyek lehetővé teszik a probléma vagy helyzet minél

pontosabb azonosítását, és a saját vagy más szakterület képviselőivel való kommunikációt.

**Képességei:** Képes értelmezni és jellemezni a vízi létesítmények szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát.

**Attitűdje:** Törekszik a módszeres munkavégzésre, analitikus gondolkodásra. Nyitott és érzékeny a vízi környezettel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre.

**Autonómiája és felelőssége:** A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait.

### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the basics of mathematics and other natural sciences, as well as relevant technical sciences, which allow the problem or situation to be identified as accurately as possible and to communicate with professionals of one's own or another field of expertise.

**Capabilities:** Is able to interpret and characterize the structure and operation of devices and elements of water facilities, as well as the design and connection of system elements applied.

**Attitude:** Strives for systematic work, analytical thinking. Is open and sensitive to issues related to the aquatic environment and sustainability issues.

**Autonomy and responsibility:** Assesses the potential impacts of engineering work and decisions and considers their social, economic, ecological, safety, and legal aspects.

### **11. Előtanulmányi követelmények: -**

#### **12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** Építmények szerkezeti kialakításának módszerei
- 12.2.** Alkalmazott szerkezetek tulajdonságainak, felépítésének megismerése
- 12.3.** Anyagtani ismeretek
- 12.4.** Építési anyagok, csőanyagok.
- 12.5.** Közművek, közműhálózatok.
- 12.6.** Vízellátás, csatornázás, vezetéképítés folyamata
- 12.7.** Medencék tervezése, kivitelezése és jellemző hibáik.
- 12.8.** Műtárgyak és szerkezeti kapcsolatuk.
- 12.9.** Acél, mint építőanyag alkalmazásának korlátai.
- 12.10.** A korrózió folyamatának fizikája.
- 12.11.** Korrózióvédelem korszerű alkalmazásai.
- 12.12.** Korrózióvédelem tervezés során, esettanulmányok.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Methods of creating building structures.
- 12.14.** Materials and properties of applied structures.
- 12.15.** Characteristics of materials
- 12.16.** Building materials, piping materials
- 12.17.** Public utilities, networks of public utilities.
- 12.18.** Water supply, sewerage, building water supply and sewer systems.
- 12.19.** Planning and building of water storage tanks
- 12.20.** Hydraulic structures and their structural elements.
- 12.21.** Limitations of using steel as a building material.
- 12.22.** The process of corrosion.
- 12.23.** Modern corrosion prevention.
- 12.24.** Case studies.

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi félévben / 3. félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgatónak a tanórák legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. A hallgató köteles az előadás és a gyakorlat anyagát beszerezni, abból önállóan felkészülni.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A tanulmányi munka alapja az előadások és a gyakorlatok rendszeres látogatása (a 14. pont szerint). A 12.5. és a 12.10. foglalkozáson zárthelyi dolgozat írása. Ezen felül egy egyéni feladat kerül kiadásra, amelyet a szorgalmi időszak végéig kell teljesítenie a hallgatónak. A zárthelyi dolgozatok pótlására egy alkalommal van lehetőség, az oktatóval előre egyeztetett időpontban, hallgatói kezdeményezést követően. Javítás esetén a jobb érdemjegy kerül elfogadásra

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

Az aláírás megszerzésének feltétele a 14. és 15. pontban rögzített feltételek teljesülése.

**16.2. Az értékelés:**

Kollokvium. Szóbeli vizsga előre kiadott kérdéssor alapján. Az értékelés ötfokozatú: 51 %-tól elégséges, 61 %-tól közepes, 81-től % jó, 91 %-tól jeles.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Az aláírás megszerzése és a kollokvium eredményesre teljesítése.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Balázs Gy. (2007): Különleges betonok és betontechnológiák I. Akadémiai Kiadó, Budapest. ISBN 9789630584654
2. Balázs Gy. (2009): Különleges betonok és betontechnológiák II. Akadémiai Kiadó, Budapest. ISBN 9789630586733
3. Bolla Cs. (2009): Korrózió és korrózióvédelem. Egyetemi Műhely Kiadó, Kolozsvár. ISBN 978 973 88869 3 3

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Kozák M. [et al.] (1986): Vízépítési szerkezetek. Tankönyvkiadó, Budapest

Baja, 2022. február 8.

Dr. Lepsényi Ákos  
adjunktus

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA33
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Vasbetonszerkezetek
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Reinforced concrete structures
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 4 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 50 % elmélet, 50 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési alapképzési szak valamennyi specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízépítési Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Horváthné Papp Márta, mesteroktató
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 48/16
    - 8.1.1. nappali munkarend: 48 (24 EA + 24 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 16 (8 EA + 8 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 4
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** Vasbeton szerkezeti elemek méretezése az EUROCODE 2. szerint.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Dimensioning of reinforced concrete structural elements according to EUROCODE 2.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a matematika és a szakterülethez tartozó más természettudományok, valamint a releváns műszaki tudományok alapösszefüggéseit, amelyek lehetővé teszik a probléma vagy helyzet minél pontosabb azonosítását, és a saját vagy más szakterület képviselőivel való kommunikációt. Ismeri a vasbeton fogalmát, anyagait, azok jellemző tulajdonságait. Ismeri az Eurocode 2 szabványt. I., II. és III. feszültségi állapotban tudja a jelentkező feszültségeket számolni egy vasbeton tartó esetén. Meg tudja határozni a vasbeton tartók alakváltozását. Hajlításra és hajlítással együtt jelentkező nyírásra négyzög és T keresztmetszetű tartót méretez. Közönséges vasbeton oszlopot méretez külpontos és központos nyomásra. Meghatározza a nyomott-hajlított oszlopok teherbírási vonalát. Ismeri a vízépítésben jellemző főbb

műtárgyak igénybevételeit, a szükséges vasalás helyét, mennyiségét segítséggel meg tudja állapítani.

**Képességei:** Képes értelmezni és jellemezni a vízi létesítmények szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Képes egy vasbeton műtárgy tervrajzát olvasni, arról anyagmegrendelésekhez szükséges információkat olvasni. El tudja végezni egy egyszerűbb vasbeton építmény szerkezeti elemeinek az ellenőrzési, méretezési feladatait. Meg tud tervezni egy egyszerűbb vasbeton építményt, tud vasalási tervet olvasni és készíteni.

**Attitűdje:** Az elkészített feladatai szakmai hozzáértését és alaposágát, igényességét tükrözik. Gazdaságosság és szakmaiság szem előtt tartásával végzi a tervezési, kivitelezési munkákhoz kapcsolódó feladatait. Az esetleges tervezési hibákat a tervrajzon észreveszi és javaslatot tud tenni a helyes megoldásra. Számolásait könnyen korigálja, a tervezési feladatot átlátja. Törekszik a módszeres munkavégzésre, analitikus gondolkodásra. Nyitott és érzékeny a vízi környezettel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre.

**Autonómiája és felelőssége:** Önállóan elvégez egy egyszerűbb vasbeton létesítmény tervezési feladatot a hozzá kapcsolódó számításokkal együtt. Irányítással nagyobb volumenű vasbeton létesítmények tervezési feladatát elvégzi. A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the basics of mathematics and other natural sciences, as well as relevant technical sciences, which allow the problem or situation to be identified as accurately as possible and to communicate with professionals of one's own or another field of expertise. Knows the concept of reinforced concrete, its materials and their characteristics. Knows the Eurocode 2 standard. He/she is capable of calculating the raising stress in I., II. and III. stress states in a reinforced concrete structure. He/she can define the alteration of shape in reinforced concrete structures. Calculates the properties of quadratic and T-shape structural elements for bending and shear. Calculates the properties of regular reinforced concrete pillar for different types of pressure. Defines the line of bearing capacity in bent and pressed pillars. Knows the strain of structures used in water engineering, the place of the required steel reinforcement, and is able to calculate its quantity with assistance.



**Capabilities:** Is able to interpret and characterize the structure and operation of devices and elements of water facilities, as well as the design and connection of system elements applied. He/she is able to read the blueprints of reinforced concrete structures and to calculate the quantity of the required input materials. He/she is able to verify and size elements of basic reinforced concrete structures. He/she can design a basic reinforced concrete structure, is able to read and create steel reinforcement plans

**Attitude:** His/her work products show proficiency, thoroughness and accuracy. Carries out his/her tasks concerning the planning and implementation works considering the principles of economy and professionalism. Notices the faults in the plan on the blueprint and is capable of making suggestions for the correct solution. Corrects his/her mistakes in the calculation, apprehends the planning task. Strives for systematic work, analytical thinking. Is open and sensitive to issues related to the aquatic environment and sustainability issues.

**Autonomy and responsibility:** Carries out the planning of a basic reinforced concrete structure together with the calculations. With the help of a supervisor he/she is able to plan complex reinforced concrete structures. Assesses the potential impacts of engineering work and decisions and considers their social, economic, ecological, safety, and legal aspects.

**11. Előtanulmányi követelmények:** Mechanika 1. VTVMA03

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** A vasbeton, mint építőanyag. A vasbetonszerkezetek méretezésének alapjai. Vasbeton szerkezetek anyagainak jellemzői. A beton és a betonacél együttdolgozása.
- 12.2.** Vasbeton szerkezeti elemekkel végzett kísérleti tapasztalatok, feszültségi állapotok. Jelölések.
- 12.3.** Feszültségek számítása az I. és a II. feszültségi állapotban.
- 12.4.** Vasbeton keresztmetszet méretezése egyenes hajlításra III. feszültségi állapotban.
- 12.5.** Hajlított tartó méretezése négyszög- és T-alakú keresztmetszet esetén.
- 12.6.** Vasbeton keresztmetszet méretezése hajlítással együtt járó nyírásra. Vizsgálat repedésmentesség (I. fsz. állapot) és teherbírás határállapot (III. fsz. állapot) esetén.
- 12.7.** A nyírásvizsgálat különleges eseti (rövid konzol, problémája, elnyíródás vizsgálata, külső teher átadódási helyének szerepe).
- 12.8.** Hajlított-nyírt gerendatartók méretezése. Vasbeton lemezek méretezése és betonacél-szerelésének kialakítása. Egy irányban teherviselő lemezek.

- 12.9.** Vasbeton gerendatartók alakváltozásának számítása. Feszített tartók vizsgálata, feszítési rendszerek.
- 12.10.** Hajlított, nyomott elemek méretezése I. és III. feszültségi állapotban. Külponos nyomás. Nyomott-hajlított oszlopok teherbírasi vonala. Síkbeli teherbírasi tartomány.
- 12.11.** Közönséges vb. oszlop méretezése központos és külponos nyomásra.
- 12.12.** Szögtámfalak, medencék, átereszek jellemző igénybevétele, vasalás kialakítása. Előregyártott és monolitikus vb. szerkezetek méretezésének speciális kérdései. Csomóponti kialakítások.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Reinforced concrete as a building material.
- 12.14.** Tension states.
- 12.15.** Calculating tension.
- 12.16.** Sizing reinforced concrete structures for bending.
- 12.17.** Sizing bent structures.
- 12.18.** Sizing cross section of reinforced concrete for flex and shear.
- 12.19.** Special cases of shear testing.
- 12.20.** Sizing beams effected by flex and shear.
- 12.21.** Calculating deformation of reinforced concrete beams.
- 12.22.** Sizing of bent and stressed objects.
- 12.23.** Sizing of general reinforced concrete beams.
- 12.24.** Sizing of prefabricated and monolithic reinforced structures.

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi félév / 5. félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgatónak a tanórák legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. A hallgató köteles az előadás és a gyakorlat anyagát beszerezni, abból önállóan felkészülni.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A tanulmányi munka alapja az előadások és a gyakorlatok rendszeres látogatása (a 14. pont szerint). A 12.5. és a 12.10. foglalkozáson zárthelyi dolgozat írása. Ezen felül kettő darab egyéni feladat kerül kiadásra, amelyet a szorgalmi időszak végéig kell teljesítenie a hallgatónak. A zárthelyi dolgozatok pótlására egy alkalommal van lehetőség, az oktatóval előre egyeztetett időpontban, hallgatói kezdeményezést követően. Javítás esetén a jobb érdemjegy kerül elfogadásra

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

Az aláírás megszerzésének feltétele a 14. és 15. pontban rögzített feltételek teljesülése.

**16.2. Az értékelés:**

Kollokvium. Szóbeli vizsga előre kiadott kérdéssor alapján. Az értékelés ötfokozatú: 51 %-tól elégséges, 61 %-tól közepes, 81-től % jó, 91 %-tól jeles.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Az aláírás megszerzése és a kollokvium eredményesre teljesítése.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Udvardi Györgyné-Kling Zoltán : Vasbetonszerkezetek (jegyzet, példatár) 2007.

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Deák-Draskóczy: Vasbetonszerkezetek. Tervezés az EUROCODE alapján, ISBN: 963 8612959

Baja, 2022. február 8.

Horváthné Papp Márta  
mesteroktató

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA34
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Hidraulika 1.
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Hydraulics 1.
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 4 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 50 % elmélet, 50 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak valamennyi specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Területi Vízgazdálkodási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Keve Gábor egyetemi docens, PhD
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 48/20
    - 8.1.1. nappali munkarend: 48 (24 EA + 0 SZ + 24 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 20 (10 EA + 0 SZ + 10 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 4
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A folyadékok fizikai tulajdonságainak és a hidrosztatika törvényszerűségeinek összefoglalása után a zárt csővezetéki, a nyílt felszínű vízmozgásokra és a felszín alatti vizek mozgására vonatkozó ismeretek oktatása a specializáció szaktantárgyainak megalapozása céljából.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** After summarizing the physical characteristics of fluids and the basic laws of hydrostatics, the students must learn about the flow in closed pipeline, next in open channel and last in soils. This is in order to lay down the foundations for specializations.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a hidraulika alapvető összefüggéseit. Ismeri a feladat ellátásához szükséges szaknyelvet. Érti a vízkészlet-gazdálkodás, a vízminőség-védelem, és a vízmű-üzemeltetés területén megszerzett ismeretei közötti alapvető összefüggéseket. Ismeri a vízi létesítmények felépítésével, működtetésével kapcsolatos alapismereteket. Ismeri a hazai vízgazdálkodás szervezeti felépítését, irányító szerveit.

**Képességei:** Képes a hidraulika témakörét integráltan kezelni. Képes integrált ismeretek széles körű alkalmazására a hidraulika tudomány területén. Képes értelmezni és jellemezni a vízi létesítmények szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Megérti és használja szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven.

**Attitűdje:** Elkötelezett a vízügy iránt, felelősségteljes, toleráns magatartást tanúsít, mások véleményét tiszteletben tartja. Elemzőkészség, problémafelismerő és problémamegoldó készség jellemzi. Információ-feldolgozási készség, módszertani tudatosság jellemzi. Alkalmas a csoportmunkára. Törekszik arra, hogy önképzése a szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg. Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására. A megszerzett vízgazdálkodási ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Törekszik a módszeres munkavégzésre, analitikus gondolkodásra. Nyitott és érzékeny a vízi környezettel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre. Megfelelő motivációval rendelkezik az eltérő munka-, földrajzi és kulturális körülmények közötti tevékenységek végzésére. Hivatástudata, szakmai szolidaritása elmélyült. Tiszteletben tartja és tevékenységében követi a munka- és szakmai kultúra elveit és írott szabályait, és képes ezek betartására is, kisebb munkacsoportok irányítása során. Nyitottság és tolerancia jellemzi más tudományos területekkel, elképzelésekkel, kultúrákkal, értékekkel, nemekkel, etnikumokkal, világnézetekkel és szokásokkal kapcsolatban.

**Autonómiája és felelőssége:** Önállóan és kellő körültekintéssel oldja meg a problémákat feladatokat. Nyitott az építő jellegű kritikai megjegyzésekre. Rendszerszemléletet alkalmaz a problémák megoldása során. Kezdeményező módon lép fel a bonyolult, nem tipikus helyzetekben történő adekvát döntések meghozatalában. Kezdeményezőként dolgozik a technikai és operatív teendők stratégiai célokká való konvertálásában. Felelősséget vállal a szakvéleményében közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, illetve irányítása alatt végzett munkafolyamatokért. A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait.

**Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Familiar with the main mechanisms of hydraulics. Familiar with the general terms of hydraulics. Familiar with design principles and methods applied in civil engineering practice. Has comprehensive knowledge of the essential characteristics of environmental elements and systems, their relationships and environmental pollutants affecting them. Understands the fundamental relationship between his/her knowledge of water resources management, water quality protection and water utility management. Knows the basic concepts, basic laws and main connections of municipal and regional water management. Knows the most common hazards in water infrastructures, ways to prevent and respond to them.

**Capabilities:** The integrated consideration of hydraulics. Implementing a wide range of integrated knowledges in hydraulics. Is able to understand the behavior of engineering structures and the phenomena influencing the engineering processes. Is able to collect, process and apply the professional literature. Has tolerance for monotony and endurance to perform practical work. Through multidisciplinary knowledge, he/she is able to participate creatively in engineering work and to adapt to a constantly changing requirements. Is able to participate in environmental expert, consultant, and decision preparation works. Is able to interpret and characterize the structure and operation of devices and elements of water facilities, as well as the design and connection of system elements applied. Understands and uses specific online and printed literature of his/her field of expertise.

**Attitude:** Is committed to sustainable water management, acts in a responsible and tolerant manner. Shows analytical and problem solving skills. Is characterised by methodological consistency. Is capable of team work. Is committed to continuously expand his knowledge base. Aims to perform on the highest possible level according to the best of his or her abilities. Is open to work on his or on her own, but is able to carry out activities while discussing them with others involved in the project. Makes an effort to understand the opinions of his or her colleagues and make decisions and solve problems in co-operation with them. Open to keep up with the innovations and developments of the civil engineering field, with special regard to his or her specialization. Makes an effort to maintain continuous self-improvement. Takes responsibility and credibly represents the social aspects of environmental protection and its fundamental relation to the world. Collaborates with environmental social organizations, but is able to argue for optimal solutions. Is open for professional cooperation with professionals active in other fields and in relation to his/her profession. Seeks to ensure continuous self-education and to keep his/her knowledge of the world up to date. Continuously improves his/her

knowledge in the field of environmental protection by participating in dedicated trainings. Strives that his/her problem solving and management decisions take the opinions of the employees supervised into consideration and decisions are preferably made by cooperating with them. Takes responsibility and stands for the values of engineering profession and openly accepts professionally grounded critical remarks. Shares his/her experience with colleagues to help them grow. Seeks to ensure continuous self-education in his/her field in consistence with his/her professional goals. Strives that his/her problem solving and management decisions considers the opinions of the employees supervised and are preferably made by cooperating with them. Is open and responsive to the application of new, modern and innovative methods and procedures. By using his/her knowledge acquired in the field of water management, he/she seeks to understand phenomena as thoroughly as possible and to identify and explain basic principles. Strives for systematic work, analytical thinking. Is open and sensitive to issues related to the aquatic environment and sustainability issues. Has the motivation to carry out activities in different working, geographical and cultural contexts. His/her dedication and professional solidarity is deepened. Respects and adheres to the principles and written rules of work and professional culture, and is able to adhere to them when leading smaller work groups. Is characterized by openness and tolerance towards other scientific disciplines, concepts, cultures, values, genders, ethnicities, ideologies and customs.

**Autonomy and responsibility:** Tackles problems and tasks with an independent and critical approach. Is open to constructive critical remarks. Applies system thinking in problem-solving. Is proactive in making proper decisions in atypical, complex situations. Follows a proactive approach in converting technical and operative tasks into strategic goals. Makes decisions independently during the simple design, construction, operation and maintenance, business and legislative tasks related to civil engineering. Keeps up with the up-to-date legal, technological and administrative changes related of his or her field of specialization. Takes responsibility towards society for his/her decisions in the field of environmental protection. Monitors and enforces legislative, technical, technological and administrative changes related to the field. Under the guidance of his/her supervisor, he/she independently manages the work of the staff assigned to him/her, supervises the operation of machinery and equipment. Assesses the potential impacts of engineering work and decisions and considers their social, economic, ecological, safety, and legal aspects.

**11. Előtanulmányi követelmények:** Matematika 2. VTVMA06

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** Hidraulika tudományterület történetének rövid ismertetése. A tantárgy tematikájának bemutatása, az egyes részterületek és számítási feladatok mérnöki gyakorlatban való hasznosítására való utalásokkal. Hidraulikai alapfogalmak, mértékegységek valamint mértékegységek átváltása.
- 12.2.** Folyadék, mint folytonos közeg, fizikai tulajdonságai, sűrűsége, rugalmassága, a fizikai tulajdonságok és a hőmérséklet kapcsolata, a molekuláris erőhatások, folyadékok viszkozitása. Hőmérséklet és nyomás okozta sűrűség és halmazállapot változások és következményei (kavitáció). Kapilláris emelés jelensége. Ideális folyadék fogalma.
- 12.3.** Hidrosztatika. Nyugvó folyadéktér belső feszültségi állapota. Hidrosztatika Euler-féle alapegyenlete alkalmazása abszolút nyugalomban levő folyadéktérre. Pascal-törvény. Az alapegyenlet gyorsulásból származó tömegerők esetén. Mintapéldák Euler és Pascal t
- 12.4.** Folyadék hatása határoló felületekre, folyadéknyomásból származó erők meghatározása sík és görbe felületekre. Folyadéknyomás ábrázolása és szerkesztése. Felhajtóerő számítása.
- 12.5.** Úszás, lebegés, lemerülés. Úszási stabilitás feltételei (labilitás, relatív stabilitás, neutrális állapot). Metacentrum fogalma és meghatározása.
- 12.6.** Hidrodinamika. Reynolds szám meghatározása és értelmezése. Froude szám meghatározása és értelmezése. Folyadékmozgások osztályozása.
- 12.7.** Hidrodinamika: erők, munkavégzés, energiaváltozás. Folytonossági tétel, középsebesség fogalma. Euler-féle hidrodinamikai alapegyenlet. Ideális folyadék dinamikai egyensúlya. Bernoulli-egyenlet.
- 12.8.** Magányos csőszál vizsgálata, súrlódási veszteség meghatározása. Nikuradze-féle homokérdesség. Moody-diagram. Hosszmenti veszteségek meghatározása csővezetékben. Helyi veszteségek értelmezése és meghatározása csővezetékben. Egyenértékű csőhossz fogalma. Csőfal szilárdságtani méretezése.
- 12.9.** Kifolyás, átfolyás, átbukás. Kifolyás kisméretű nyíláson keresztül. Kifolyás nagyméretű nyíláson. Szabadon kifolyó vékony vízszög pályája. Vízzint alatti átfolyás (zsilipek). Bukók számítása. Mérőnyílások, mérőcsatornák, vízhozammérő műtárgyak.
- 12.10.** Szabadfelszínű vízmozgás fogalma. Permanens egyenletes vízmozgás általános jellemzése, a sebességi tényező származtatása, Chezy-képlete. Egyszerűsítések, a szabadfelszínű vízmozgások osztályozása. A szelvény energiái. Mederméretezés permanens egyenletes állapotra, egyszerű és összetett trapéz, valamint természetes szelvényalakok esetén. Nyílt medrek méretezési alapesetei, mesterséges és természetes medrek számítása.



- 12.11.** Vízmozgások szemcsés közegben, az áramlást befolyásoló erőhatások. Darcy-törvény és érvényessége. A szivárgó mozgás leírására szolgáló általános összefüggések. Teljes talajvízkút, artézi kút vízhozamának meghatározása. Kritikus sebesség, leszívási felület geometriai jellemzőinek meghatározása.
- 12.12.** A kétdimenziós szivárgás, potenciális síkáramlás, műtárgy alatti szivárgások meghatározása. A szivárgási együttható, az anizotrópia meghatározása.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Brief history of hydraulic science. Introduction to the subject, with reference to the use of certain sub-domains and computational tasks in engineering practice. Basic hydraulic terms and units than converting units.
- 12.14.** Physical characteristics, density, viscosity of fluids as a continuous material. Relationship between physical properties and temperature, molecular forces, viscosity of liquids. Temperature and pressure caused density and consistency changes and its consequences (cavitation). The phenomenon of capillary elevation. Ideal fluid concept.
- 12.15.** Hydrostatics. Internal tension state of a poise fluid. Application of Euler's basic equation of hydrostatics to a fluid space at absolute poise. Pascal's law. The basic equation for mass forces from acceleration. Examples of Euler's and Pascal's law applications. Cases of relative poise (rotating tank, tank accelerating evenly on a straight line.
- 12.16.** Influence of fluid on boundary surfaces, determination of fluid pressure forces on flat and curved surfaces. Representation and editing of fluid pressure. Calculation of buoyancy force.
- 12.17.** Floating, hovering, sinking. Conditions of floating stability (lability, relative stability, neutral state). Concept and definition of metacentrum.
- 12.18.** Hydrodynamics. Definition and interpretation of Reynolds number. Definition and interpretation of Froude number. Classification of flowing fluids.
- 12.19.** Hydrodynamics: forces, work, energy change. Continuity theorem, mean speed concept. Euler's hydrodynamic basic equation. Ideal fluid dynamic balance. Bernoulli equation.
- 12.20.** Analysis of a single pipeline, determination of friction loss. Nikuradze's roughness. Moody diagram. Determination of longitudinal losses in pipelines. Interpretation and determination of local losses in pipelines. Concept of equivalent pipe length. Sizing of pipe walls.
- 12.21.** Outflow, crossflow, overflow. Outflow through small opening. Outflow through large opening. Free-flowing thin jet of water. Underwater flow (locks). Calculation of weirs. Measuring equipments and hydraulic structures.

- 12.22.** Free surface flow concept. General characterization of permanent water movement, derivation of velocity factor, Chezy's formula. Simplifications, classification of free-surface flows. Section energies. Bed sizing for permanent flows, simple and complex trapezoidal and natural profile shapes. Basis of open bed design, calculation of artificial and natural beds.
- 12.23.** Flow in granular media, forces affecting flow. Darcy's law and its validity. General context for describing seepage motion. Determination of the discharge of a total groundwater well, a Artesian well. Critical velocity, determination of depression surface geometry.
- 12.24.** Determination of two-dimensional seepage, plane potential flow, and seepage under hydraulic structures. Seepage coefficient, determination of anisotropy.
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi félév/3. félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
A hallgatónak a tanórák legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. A hiányzó hallgató köteles az előadás és a gyakorlat anyagát beszerezni, abból önállóan felkészülni.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
Gyakorlati foglalkozásokon kiadott házi feladatok elkészítése és határidőre történő leadása. Ismeretek ellenőrzése három darab zárthelyi dolgozat formájában történik (értékelés a 16.2 pontban). A házi feladatok leadási határideje és a zárthelyi dolgozatok ütemezése minden kurzus első tanóráján, a tárgyi követelmények ismertetése során kerül kiadásra, az aktuális tanév időrendjéhez igazítottan.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**  
A félév során összesen 10 alkalommal, az elméleti előadások kezdetén kiadott 5 perces, 1 pontot érő dolgozatok legalább 70%-nak megírása és az így elért legalább 5 pont (megszerezhető 5-10 pont) A félév során összesen három alkalommal a gyakorlatokon kiad
- 16.2. Az értékelés:**  
Kollokvium (kollokvium megajánlott jeggyel - ÉK)  
10 db 5 perces dolgozatra kapható összesen maximum  $10 \times 1 = 10$  pont  
három zárthelyi feladatra kapható összesen maximum  $3 \times 10 = 30$  pont  
vizsgán (írásbeli és szóbeli) megszerezhető maximum 60 pont, az alábbiak szerint:

- 2 db „minimum” feladat 20 pont, csak sikeres válaszok után kezdheti meg a következő feladatokat (minimum kérdéseket a hallgatók a szorgalmi időszak alatt megkapják)
- 2 db számítási feladat 10-20 pont, tovább léphet, ha egy feladat hibátlan eredményű
- elméleti tétel szóban (12. szerint), maximum 20 pont, sikertelen válasz esetén az egész vizsgát ismételni kell.

Érdemjegy az összpontszám százalékában kerül meghatározásra:

0-50%	elégtelen;
51-70%	elégséges;
71-80%	közepes;
81-90%	jó;
91-100%	jeles.

### **16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Az aláírás megszerzését követően sikeres vizsga (írásbeli és szóbeli) letétele (legalább elégséges). A félévközi teljesítményre megajánlott jegy adható, melynek számítási alapja a megszerzett összpontszám (20-40). Értékelés minden esetben ötfokozatú a 16.

## **17. Irodalomjegyzék:**

### **17.1. Kötelező irodalom:**

1. Zellei L.: Hidraulika 1-2.; EJF, Baja, 2015, In: Zellei L. (szerk.) VDT eLearning [MTA SZTAKI], TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0015, EFOP-3.4.3-16-2016-00003
2. Zellei L.: Hidraulika (jegyzet) EJF 2003.
3. Zellei L.: Hidraulika feladattár I-II-III

### **17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Chadwick, A., Morfett, J., Borthwick, M. (2013): Hydraulics in Civil and environmental engineering, 5th edition, CRC Press, ISBN: 13:978-0-415-67245-0
2. Sallay K. (1988): Hidraulika praktikum I és II, kézirat, Tankönyvkiadó, Budapest.
3. Haszpra O., Horváth L. (2001): Hidraulika példatár, Egyetemi jegyzet, Műegyetemi Kiadó.
4. Starosolszky Ö. (1970): Vízépítési hidraulika. MK.

**TANTÁRGYI PROGRAM**

- 1. A tantárgy kódja:** VTVMA35
- 2. A tantárgy megnevezése (magyarul):** Hidraulika 2.
- 3. A tantárgy megnevezése (angolul):** Hydraulics 2.
- 4. Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1.** 5 kredit
  - 4.2.** A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 40 % elmélet, 60 % gyakorlat
- 5. A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak valamennyi specializációján
- 6. Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Területi Vízgazdálkodási Tanszék
- 7. A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Keve Gábor egyetemi docens, PhD
- 8. A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1.** Összes óraszám/félév: 60/25
    - 8.1.1.** nappali munkarend: 60 (24 EA + 0 SZ + 36 GY)
    - 8.1.2.** levelező munkarend: 25 (10 EA + 0 SZ + 15 GY)
  - 8.2.** Heti óraszám – nappali munkarend: 5
  - 8.3.** Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
- 9. A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A hidrosztatika, a zárt csővezetéki, a nyílt felszínű vízmozgások, vízepítési műtárgyak és a felszín alatti vizek mozgása témakörökben alkalmazott műszaki számítási eljárások.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Applied engineering calculation methods in the fields of hydrostatics, closed pipeline systems, open channel flows, hydraulic structures and subsurface systems.
- 10. Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a hidraulika alapvető összefüggéseit. Ismeri a feladat ellátásához szükséges szaknyelvet. Érti a vízkészlet-gazdálkodás, a vízminőség-védelem, és a vízmű-üzemeltetés területén megszerzett ismeretei közötti alapvető összefüggéseket. Ismeri a vízi létesítmények felépítésével, működtetésével kapcsolatos alapismereteket. Ismeri a hazai vízgazdálkodás szervezeti felépítését, irányító szerveit.

**Képességei:** Képes a hidraulika témakörét integráltan kezelni. Képes integrált ismeretek széles körű alkalmazására a hidraulika tudomány területén. Képes értelmezni és jellemezni a vízi létesítmények szerkezeti egységeinek, elemeinek

felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Megérti és használja szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven.

**Attitűdje:** Elkötelezett a vízügy iránt, felelősségteljes, toleráns magatartást tanúsít, mások véleményét tiszteletben tartja. Elemzőkészség, problémafelismerő és problémamegoldó készség jellemzi. Információ-feldolgozási készség, módszertani tudatosság jellemzi. Alkalmas a csoportmunkára. Törekszik arra, hogy önképzése a szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg. Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására. A megszerzett vízgazdálkodási ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Törekszik a módszeres munkavégzésre, analitikus gondolkodásra. Nyitott és érzékeny a vízi környezettel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre. Megfelelő motivációval rendelkezik az eltérő munka-, földrajzi és kulturális körülmények közötti tevékenységek végzésére. Hivatástudata, szakmai szolidaritása elmélyült. Tiszteletben tartja és tevékenységében követi a munka- és szakmai kultúra elveit és írott szabályait, és képes ezek betartására is, kisebb munkacsoportok irányítása során. Nyitottság és tolerancia jellemzi más tudományos területekkel, elképzelésekkel, kultúrákkal, értékekkel, nemekkel, etnikumokkal, világnézetekkel és szokásokkal kapcsolatban.

**Autonómiája és felelőssége:** Önállóan és kellő körültekintéssel oldja meg a problémákat feladatokat. Nyitott az építő jellegű kritikai megjegyzésekre. Rendszerszemléletet alkalmaz a problémák megoldása során. Kezdeményező módon lép fel a bonyolult, nem tipikus helyzetekben történő adekvát döntések meghozatalában. Kezdeményezőként dolgozik a technikai és operatív teendők stratégiai célokká való konvertálásában. Felelősséget vállal a szakvéleményében közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, illetve irányítása alatt végzett munkafolyamatokért. A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Familiar with the main mechanisms of hydraulics. Familiar with the general terms of hydraulics. Familiar with design principles and methods applied in civil engineering practice. Has comprehensive knowledge of the essential characteristics of environmental elements and systems, their relationships and

environmental pollutants affecting them. Understands the fundamental relationship between his/her knowledge of water resources management, water quality protection and water utility management. Knows the basic concepts, basic laws and main connections of municipal and regional water management. Knows the most common hazards in water infrastructures, ways to prevent and respond to them.

**Capabilities:** The integrated consideration of hydraulics. Implementing a wide range of integrated knowledges in hydraulics. Is able to understand the behavior of engineering structures and the phenomena influencing the engineering processes. Is able to collect, process and apply the professional literature. Has tolerance for monotony and endurance to perform practical work. Through multidisciplinary knowledge, he/she is able to participate creatively in engineering work and to adapt to a constantly changing requirements. Is able to participate in environmental expert, consultant, and decision preparation works. Is able to interpret and characterize the structure and operation of devices and elements of water facilities, as well as the design and connection of system elements applied. Understands and uses specific online and printed literature of his/her field of expertise.

**Attitude:** Is committed to sustainable water management, acts in a responsible and tolerant manner. Shows analytical and problem solving skills. Is characterised by methodological consistency. Is capable of team work. Is committed to continuously expand his knowledge base. Aims to perform on the highest possible level according to the best of his or her abilities. Is open to work on his or on her own, but is able to carry out activities while discussing them with others involved in the project. Makes an effort to understand the opinions of his or her colleagues and make decisions and solve problems in co-operation with them. Open to keep up with the innovations and developments of the civil engineering field, with special regard to his or her specialization. Makes an effort to maintain continuous self-improvement. Takes responsibility and credibly represents the social aspects of environmental protection and its fundamental relation to the world. Collaborates with environmental social organizations, but is able to argue for optimal solutions. Is open for professional cooperation with professionals active in other fields and in relation to his/her profession. Seeks to ensure continuous self-education and to keep his/her knowledge of the world up to date. Continuously improves his/her knowledge in the field of environmental protection by participating in dedicated trainings. Strives that his/her problem solving and management decisions take the opinions of the employees supervised into consideration and decisions are preferably made by cooperating with them. Takes responsibility and stands for the

values of engineering profession and openly accepts professionally grounded critical remarks. Shares his/her experience with colleagues to help them grow. Seeks to ensure continuous self-education in his/her field in consistence with his/her professional goals. Strives that his/her problem solving and management decisions considers the opinions of the employees supervised and are preferably made by cooperating with them. Is open and responsive to the application of new, modern and innovative methods and procedures. By using his/her knowledge acquired in the field of water management, he/she seeks to understand phenomena as thoroughly as possible and to identify and explain basic principles. Strives for systematic work, analytical thinking. Is open and sensitive to issues related to the aquatic environment and sustainability issues. Has the motivation to carry out activities in different working, geographical and cultural contexts. His/her dedication and professional solidarity is deepened. Respects and adheres to the principles and written rules of work and professional culture, and is able to adhere to them when leading smaller work groups. Is characterized by openness and tolerance towards other scientific disciplines, concepts, cultures, values, genders, ethnicities, ideologies and customs.

**Autonomy and responsibility:** Tackles problems and tasks with an independent and critical approach. Is open to constructive critical remarks. Applies system thinking in problem-solving. Is proactive in making proper decisions in atypical, complex situations. Follows a proactive approach in converting technical and operative tasks into strategic goals. Makes decisions independently during the simple design, construction, operation and maintenance, business and legislative tasks related to civil engineering. Keeps up with the up-to-date legal, technological and administrative changes related of his or her field of specialization. Takes responsibility towards society for his/her decisions in the field of environmental protection. Monitors and enforces legislative, technical, technological and administrative changes related to the field. Under the guidance of his/her supervisor, he/she independently manages the work of the staff assigned to him/her, supervises the operation of machinery and equipment. Assesses the potential impacts of engineering work and decisions and considers their social, economic, ecological, safety, and legal aspects.

**11. Előtanulmányi követelmények:** Hidraulika 1. VTVMA34

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

**12.1.** Tárgyi követelményrendszer ismertetése. Hidraulika 1. tárgy rövid átisméltése és a Hidraulika 2. tematikájának bemutatása, az egyes részterületek és számítási feladatok mérnöki gyakorlatban való hasznosítására való utalásokkal.

- 12.2.** Fajlagos energiaszint fogalma. Braun-görbe bemutatása és szerkesztése. Kritikus vízmélység és minimális energiaszint fogalma. Vízuigrás ismertetése. Koch-görbe bemutatása és szerkesztése. Kritikus vízmélység és maximális fajlagos vízhozam kapcsolata. Koch- és Braun-féle megközelítés dualitása. Mederszűkület (pl. hídpillér) hatásának kimutatása Koch-görbe segítségével.
- 12.3.** Vízmozgások vizsgálata műtárgyak környezetében. Vízuigrás fogalma, fajtái, a támaszerő függvény, kapcsolt vízmélységek meghatározása, energiaveszteség a vízuigrásban. Hidraulika impulzus tétele. Fenékküszöb méretezése.
- 12.4.** Csőhálózati számítások. Elágazó vezetékek számítási módszerei. Hálózati energetikai jellemzők számítása. Nyomásfelület előállítás. Körhálózatok számítása, az egyenletrendszer felállítása, megoldási módszerei. Határfeltételek (tározók, szivattyúk) figyelembevétele.
- 12.5.** Műtárgyak méretezése. Surrantó csatorna sík- és süllyesztett utófenék, csőátereszek, szivornyák, hordalékfogó gát, egyes víztechnológiai műtárgyak méretezése.
- 12.6.** Permanens szabadfelszínű vízmozgás általános jellemzése. Felszingörbék típusai, számítási módszerei. Összetett nyílt meder számítása. Felszingörbék számítása. Vízhhozam számítás permanens fokozatosan változó vízmozgás esetén és felszingörbe számítás.
- 12.7.** Nempermanens vízmozgások csővezetékben és nyílt medrekben. Vízlengés, kosütés, kiegyenlítő medencék. Az időben változó jelenségek (zsilip, tolózár nyitás-zárás, csúcsüzemi indítás-leállítás, automatikus műtárgyak) jellegzetességei. Kiegyenlítő medencék méretezése.
- 12.8.** Gáttest alatti szivárgások. Az átszivárgó vízhozam, sebesség számítása, nyomásveszteségek. Műtárgyak fenéklemezére ható felhajtóerő számítása. Vízet szállító csatornák veszteségei. Leccapoló-nedvesítő talajcső hálózatok számítása. A szivárgási teret jellemző határfeltételek. Leccapoló-nedvesítő talajcsőhálózat hidraulikai méretezése.
- 12.9.** Diffúzió és diszperzió. Molekuláris diffúzió, a Brown-féle mozgás, a turbulens diffúzió alapegyenlete, a koncentráció eloszlása. Diffúzió és diszperzió síkbeli áramlásban és nyílt mederben.
- 12.10.** Hordalékmozgás hidraulikája. Szemcse mozgása nyugalomban lévő és áramló folyadékterben. A hordalékmozgás határállapotai. A kritikus hordalékmozgató erő, kritikus sebességek. Görgetett és lebegtetett hordalékmozgás, zagyszállítás. Hordalékszámítások, lebegtetett és görgetett hordalékhozam számítások. Jelentősebb vízfolyásaink hordalékviszonyai. Jégmozgás hidraulikája.



- 12.11.** Szivattyúk működési elve (térfogatkiszorítási, áramlástechnikai). Veszteségek, szállítómagasság, munkapont, jelleggörbék, kagyló diagram. Szivattyúk sorba illetve párhuzamos kapcsolása. Különböző szivattyú típusok, turbinák, mint fordított feladatú szivattyúk. A kavitáció gyakorlati jelentősége.
- 12.12.** Hasonlóság és modellkísérletezés, fizikai kisminták. Mechanikai hasonlóság (geometriai, kinematikai, dinamikai), különleges modelltörvények. Numerikus modellezés. 1D, 2D, 3D hidrodinamikai modellek. Felszín alatti áramlások modellezése. Csőhálózati modell

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Description of requirements brief, revision of Hydraulics 1. subject. Introduction to Hydraulics 2., with reference to the use of certain sub-domains and computational tasks in engineering practice.
- 12.14.** The concept of specific energy. Presentation and edition of Braun curve. Concept of critical water depth and minimum energy level. Description of water jump. Presentation and edition of Koch curve. Relationship between critical water depth and maximum specific discharge. Duality of Koch and Braun approaches. Demonstration of the effect of constriction (e.g. bridge pier) using Koch curve.
- 12.15.** Investigation of waterflow nearby hydraulic structures. Concepts and types of hydraulic jump, holding force function, determination of depth ratio, energy loss in hydraulic jump. Hydraulic momentum theorem.
- 12.16.** Calculation methods for branched pipelines. Calculation of network energy characteristics. Pressure surface generation. Calculation of circular networks, setting up the system of equations, methods of solution. Consideration of boundary conditions (reservoirs, pumps).
- 12.17.** Design of hydraulic structures. Design of surge sewers, flat and sunken culverts, pipe culverts, pumps, slurry dams.
- 12.18.** General characterisation of steady free surface water flows. Types of surface curves, methods of calculation. Calculation of complex open water bodies. Calculation of surface curves. Calculation of discharge for permanent gradually changing flow and surface
- 12.19.** Unsteady water flows in pipelines and open channels. Hydraulic ram. Characteristics of time-varying phenomena (sluice, slide gate open-close, peak start-stop, automatic structures).
- 12.20.** Seepage under the dam body. Calculation of flow rate, velocity, pressure losses. Calculation of buoyancy forces on the bottom plate of structures. Losses in water carrying channels. Calculation of drainage-wetting drain pipe

networks. Boundary conditions characterising the seepage space. Hydraulic design of drainage-wetting soil pipe.

- 12.21.** Diffusion and dispersion. Molecular diffusion, Brownian motion, basic equation of turbulent diffusion, density distribution. Diffusion and dispersion in planar flow and open beds.
- 12.22.** Hydraulics of sediment transport. Particle motion in still and flowing fluid space. Boundary conditions of sediment transport. Critical drag forces, critical velocities. Bedload and suspended sediment transport. Sediment transport in major watercourses. Hydraulics of ice floes.
- 12.23.** Principle of operation of pumps. Losses, head, working point, characteristic curves, shell diagram. Connection of pumps in series or in parallel. Different types of pumps, turbines as reverse duty pumps. Practical significance of cavitation.
- 12.24.** Similarity and model experimentation, small physical modeling. Mechanical similarity (geometric, kinematic, dynamic), special model laws. Numerical modelling. 1D, 2D, 3D hydrodynamic models. Subsurface flow modelling. Pipe network models.

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félév/4. félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgatónak a tanórák legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. A hiányzó hallgató köteles az előadás és a gyakorlat anyagát beszerezni, abból önállóan felkészülni.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

Gyakorlati foglalkozásokon kiadott házi feladatok elkészítése és határidőre történő leadása. Ismeretek ellenőrzése három darab zárthelyi dolgozat formájában történik (értékelés a 16.2 pontban). A házi feladatok leadási határideje és a zárthelyi dolgozatok ütemezése minden kurzus első tanóráján, a tárgyi követelmények ismertetése során kerül kiadásra, az aktuális tanév időrendjéhez igazítottan.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

A félév során összesen 10 alkalommal, az elméleti előadások kezdetén kiadott 5 perces, 1 pontot érő dolgozatok legalább 70%-nak megírása és az így elért legalább 5 pont (megszerzhető 5-10 pont) A félév során összesen három alkalommal a gyakorlatokon kiad

**16.2. Az értékelés:**

Aláírás (A) és Kollokvium (K)

10 db 5 perces dolgozatra kapható összesen maximum  $10 \times 1 = 10$  pont  
három zárthelyi feladatra kapható összesen maximum  $3 \times 10 = 30$  pont  
vizsgán (írásbeli és szóbeli) megszerezhető maximum 60 pont, az alábbiak szerint:

- 2 db „minimum” feladat 20 pont, csak sikeres válaszok után kezdheti meg a következő feladatokat (minimum kérdéseket a hallgatók a szorgalmi időszak alatt megkapják)
- 2 db számítási feladat 10-20 pont, tovább léphet, ha egy feladat hibátlan eredményű
- elméleti tétel szóban (12. szerint), maximum 20 pont, sikertelen válasz esetén az egész vizsgát ismételni kell.

Érdemjegy az összpontszám százalékában kerül meghatározásra:

0-50%	elégtelen;
51-70%	elégséges;
71-80%	közepes;
81-90%	jó;
91-100%	jeles.

### **16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Az aláírás megszerzését követően sikeres vizsga (írásbeli és szóbeli) letétele.

## **17. Irodalomjegyzék:**

### **17.1. Kötelező irodalom:**

1. Zellei L. (2015): Hidraulika 1-2.; In: Zellei L. (szerk.) VDT eLearning [MTA SZTAKI], TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0015, EFOP-3.4.3-16-2016-00003, Baja, (in Hungarian) 2. Zellei L.: Hidraulika (jegyzet) EJF 2003

### **17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Haszpra O.: Hidraulika II/1., Egyetemi jegyzet, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2005.

Baja, 2022. február 8.

Dr. Keve Gábor, PhD  
egyetemi docens

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA36
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Vízgépek
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Equipment in water treatment
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 33 % elmélet, 67 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak valamennyi specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar, Vízellátási és Csatornázási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Papp Tamás
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 36/12
    - 8.1.1. nappali munkarend: 36 (12 EA + 0 SZ+ 24 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 12 (4 EA +0 SZ + 8 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 3
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** Szivattyúk, szivattyúzás. Szivattyúk kiválasztásának szempontjai, jelleggörbék, munkapont. Acéltartályok szerkezeti kialakítása. Mechanikai tisztítás berendezései. Üledék-eltávolítás, kotrók, keverők alkalmazása. Az oxigénbevitel eszközei. Iszapsűrítők. Vegyszer-adagolók.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Pumps, pumping. Selection criteria for pumps, characteristic curves, working point. Structural design of steel tanks. Mechanical cleaning equipment. Seeding removal, excavators, mixers. Means of oxygen intake. Chemical dispensers.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri az üzemeltetésben használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri a vízi létesítmények felépítésével, működtetésével kapcsolatos alapismereteket.

**Képességei:** Képes értelmezni és jellemezni a vízi létesítmények szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Képes alkalmazni a vízgazdálkodási létesítmények üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, és ezek gazdaságossági összefüggéseit.

**Attitűdje:** Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg. Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására.

**Autonómiája és felelőssége:** Felelősséget vállal a szakvéleményében közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, illetve irányítása alatt végzett munkafolyamatokért. A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait.

### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the measurement procedures used in operation, their tools, instruments and measuring equipment. Knows the basic concepts, basic laws and main connections of municipal and regional water management.

**Capabilities:** Is able to interpret and characterize the structure and operation of devices and elements of water facilities, as well as the design and connection of system elements applied. Is able to apply the technical specifications related to the operation of water management facilities and their economic context.

**Attitude:** Strives that his/her problem solving and management decisions considers the opinions of the employees supervised and are preferably made by cooperating with them. Is open and responsive to the application of new, modern and innovative methods and procedures.

**Autonomy and responsibility:** Takes responsibility for professional decisions and statements contained in his/her expert's report, and for work processes carried out under his/her supervision. Assesses the potential impacts of engineering work and decisions and considers their social, economic, ecological, safety, and legal aspects.

**11. Előtanulmányi követelmények:** Mechanika 2. VTVMA04

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** Gépek, hajtások általános jellemzői.
- 12.2.** Gépek, hajtások működésük, kialakításuk.
- 12.3.** Szivattyúk működésük, indítási feltételei.
- 12.4.** Szivattyúk fajtái.
- 12.5.** Légtechnikai gépek fajtái, működésük.
- 12.6.** Mechanikus tisztítás gépészete.
- 12.7.** Keverők fajtái, alkalmazásuk.
- 12.8.** Oxigénbevitel eszközei.
- 12.9.** Iszapkezelés gépészeti eszközei.
- 12.10.** Iszapkezelés alkalmazásuk.

**12.11.** Biogáz hasznosításának gépei és berendezései.

**12.12.** Félév végi értékelés.

**Description of the subject, curriculum:**

**12.13.** General characteristics of machines and drives.

**12.14.** Operation and design of machines and drives.

**12.15.** Pump operation, start-up conditions.

**12.16.** Types of pumps.

**12.17.** Types of aeronautical machines, their operation.

**12.18.** Mechanical cleaning mechanics.

**12.19.** Types of mixers, their application.

**12.20.** Means of oxygen delivery.

**12.21.** Mechanical tools for sludge treatment.

**12.22.** Application of sludge treatment.

**12.23.** Machines and equipment for biogas utilization.

**12.24.** Semester evaluation.

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi félévben / 3. félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgatónak a tanórák legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. A hallgató köteles az előadás és a gyakorlat anyagát beszerezni, abból önállóan felkészülni.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A tanulmányi munka alapja az előadások rendszeres látogatása (a 14. pont szerint), nappali tagozaton az 5. és a 11. oktatási héten, levelező tagozaton a 3. konzultációs alkalomkor zárthelyi dolgozat írása. A zárthelyi dolgozat értékelése: ötfokozatú értékelés a megszerzhető pontok %-os eredménye alapján- (a helyes válaszok aránya 0-49% elégtelen; 50-60% elégséges; 61-73% közepes; 74-86% jó; 87-100% jeles osztályzat). Eredménytelen zárthelyi dolgozat javítható a 12. oktatási héten.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

A tanórákon részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint, házi feladat határidőre való elkészítése és elfogadása és a ZH eredményes megírása.

**16.2. Az értékelés:**

Gyakorlati jegy. Eredményes zárthelyi dolgozatok érdemjegyeiből, átlagolva.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Aláírás, legalább elégséges gyakorlati jegy.

## **17. Irodalomjegyzék:**

### **17.1. Kötelező irodalom:**

1. Fáy Cs: (1995): A XXI. század örvényszivattyúi, keverői és üzemeltetésük. Hydroconsult, Budapest. ISBN 963 04 5787 3
2. Tolnai Béla (2008): Vízellátás. pp.862. ISBN: 9789636430566

### **17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Öllős Géza (1998): Vízisztítás-üzemeltetés. pp.966. ISBN:9639060232
2. Szendrő Péter (2003): Géptan. pp.810. ISBN: 9789632860213
3. Öllős G. (1995): Szennyvíztisztító telepek üzemeltetése I-II. ISBN: 963 9239 50 X

Baja, 2022. február 8.

Papp Tamás  
egyetemi tanársegéd

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA37
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Hidrológia 1.
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Hydrology 1.
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 4 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 50 % elmélet, 50 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak valamennyi specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Területi Vízgazdálkodási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Zsuffa István, adjunktus, PhD
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 48/20
    - 8.1.1. nappali munkarend: 48 (24 EA + 0 SZ + 24 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 20 (10 EA + 0 SZ + 10 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 4
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A hidrológia fogalma, tárgya, feladatai. Hidrológiai rendszerek. A vízháztartási mérleg, mint a hidrológiai elemzés alapja. Meteorológiai és éghajlati alapismeretek. Klímaváltozás: okai és hidrológiai hatásai. Felszíni és a felszínalatti vizek. A hidrológiai körfolyamat és részfolyamatai (csapadék, párolgás, beszivárgás, lefolyás). A részfolyamatok elemzése, mérése és számítása. A hidrológiai adatbázisok, a hidrológiai adatgyűjtés rendszere és jelentősége. A hidrológiai modellezés alapjai.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Definition of hydrology, its subject and tasks. Hydrological systems. Hydrological balance, as the basis for hydrological analyses. Fundamentals of meteorology and climatology. Climate change: reasons and hydrological consequences. Surface- and subsurface waters. The hydrological cycle and its components (precipitation, evaporation, infiltration and runoff). Analyses, measurements and calculations of the subprocesses. Hydrological databases, the system and importance of hydrological monitoring. Principles of hydrological modelling.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**



**Tudása:** Ismeri a hidrológia összefüggéseit. Ismeri a hidrológiai szaknyelvet. Ismeri az építőmérnöki gyakorlatban alkalmazott alapvető tervezési elveket és módszereket. Ismeri az építőmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Ismeri a hidrológiai szaknyelvet.

**Képességei:** Képes a hidrológia témakörét integráltan kezelni. Képes integrált ismeretek széles körű alkalmazására a hidrológia területén. Képes műszaki módon (pl. rajzban) kommunikálni. Szűkebb szakterületén belül képes egyszerűbb tervezési és fejlesztési feladatok önálló megoldására, bonyolultabb tervezési és fejlesztési feladatokban - irányítás melletti - érdemi mérnöki közreműködésre.

**Attitűdje:** Elkötelezett a víztudományok és a vízügy irányában, felelősségteljes, toleráns magatartást tanúsít, mások véleményét tiszteletben tartja. Elemzőkészség, problémafelismerő és problémamegoldó készség jellemzi. Információ-feldolgozási készség, módszertani tudatosság jellemzi. Alkalmas a csoportmunkára. Feladatait igyekszik legjobb tudása szerint, magas színvonalon elvégezni. Nyitott az építőmérnöki területen és elsősorban is szűkebb szakterületén zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére. Törekszik a folyamatos önképzésre.

**Autonómiája és felelőssége:** Önállóan és kellő körültekintéssel oldja meg a problémákat, feladatokat. Nyitott az építő jellegű kritikai megjegyzésekre. Rendszerszemléletet alkalmaz a problémák megoldása során. Kezdeményező módon lép fel a bonyolult, nem tipikus helyzetekben történő adekvát döntések meghozatalában. Kezdeményezőként dolgozik a technikai és operatív teendők stratégiai célokká való konvertálásában. Önállóan hoz szakmai döntéseket egyszerűbb tervezési, építési, fenntartási-üzemeltetési, vállalkozási és szakhatósági feladatokban az építőmérnöki szakterületen.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Familiar with the principles and context of hydrology. Familiar with the general terminology of hydrology. Familiar with design principles and methods applied in civil engineering practice. Is able to use self-improvement, study, problem solving and data collection methods with regard to their ethical aspects.

**Capabilities:** Capability for solving hydrological problems in an integrated way. Capability for widespread application of integrated knowledge on the field of hydrology. Is able to disseminate engineering work according to the technological standards (i.e. in drawings). Is able to independently solve simple tasks of design and development related to his specialization, and is able to take part under supervision in more complex design and development projects.

**Attitude:** Committed to water sciences and water management, acts in a responsible and tolerant manner, respects others' opinion. Shows analytical and problem-solving skills. Characterised by methodological consistency. Capable for teamwork. Aims to perform on the highest possible level according to the best of his or her abilities. Open to keep up with the innovations and developments of the civil engineering field, with special regard to his or her specialization. Makes an effort to maintain continuous self-improvement.

**Autonomy and responsibility:** Tackles problems and tasks with an independent and critical approach. Open to constructive critical remarks. Applies system thinking in problem-solving. Proactive in making proper decisions in atypical, complex situations. Follows a proactive approach in converting technical and operative tasks into strategic goals. Makes decisions independently during the simple design, construction, operation and maintenance, business and legislative tasks related to civil engineering.

**11. Előtanulmányi követelmények:** Matematika 2. VTVMA06

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** A hidrológia fogalma, tárgya, feladatai. Hidrológiai rendszerek. A vízgyűjtő. A víz körforgása a természetben. A vízháztartási egyenlet.
- 12.2.** A légkör, mint környezeti elem: felépítése, szerkezete, alkotó elemei. A meteorológiai elemek és mérések (napsugárzás, hőmérséklet, nedvességtartalom, légnyomás, szél). A felhőzet keletkezése és fajtái. Légköri folyamatok; az időjárást alakító tényezők (ciklonok, anticiklonok, időjárási frontok). Éghajlati alapismeretek. Az éghajlatot meghatározó tényezők. Éghajlatváltozás.
- 12.3.** A csapadék keletkezése és megjelenési formái. A csapadék mérésének helyi- és távérzékelési módszerei (csapadékmérők, radaros csapadék mérés). A csapadékok térbeli és időbeli változása. A csapadékadatok időbeli feldolgozása (mennyiség, hozam, összeg, inte
- 12.4.** A párolgás. Szabad vízfelületek, talaj, burkolt felületek és növényzettel borított felületek párolgása (evaporáció, transpiráció, evapotranspiráció). Potenciális evapotranspiráció. Szublimáció. A párolgás magassága és intenzitása. A párolgásmérés eszközei: párolgásmérő kádak, liziméterek. Számítási eljárások (Meyer képlet vízfelületi párolgás számításához)
- 12.5.** A talajban lévő vízféleségek. Szivárgás számítása telített közegben (Darcy törvény). A beszivárgás. A felszíni lefolyás és a beszivárgás kapcsolata. A felszíni lefolyás kialakulása. A beszivárgás folyamata és a beszivárgási kapacitás. A beszivárgási kapacitás görbéje és Horton függvénnyel történő közelítése. A tényleges beszivárgás és a beszivárgási kapacitás közötti

kapcsolat. A beszivárgás mérése. Felszín alatti vizek osztályozása elhelyezkedés, közeg, erőhatás és eredet szerint. A talajvíz kialakulása és megfigyelése. A talajvíz vízháztartási görbéi. A karsztterületek vízjárása és vízháztartása. Források és forrástípusok

- 12.6.** 1. zárthelyi dolgozat.
- 12.7.** Mederbeli lefolyás. Vízállás-vízhozam kapcsolat, a vízhozamgörbe. Árvízi hurokgörbe. Árhullám diffúzió. A vízfolyások jellemzése: felső szakasz, alsó szakasz, közép szakasz. Hidrológiai hossz-szelvények.
- 12.8.** Hidrometria. A vízállás- és vízhozammérés eszközei és módszerei.
- 12.9.** Vízyűjtőről történő lefolyás és komponensei (felszíni lefolyás, alaphozam). A lefolyás, mint véletlen-strukturált folyamat.
- 12.10.** Alaphozamos időszakok strukturáltságának vizsgálata. Az alaphozamos apadás exponenciális görbéje. Az alaphozamos apadás lineáris tározóval történő modellezése.
- 12.11.** Árhullámos időszakok strukturáltságának vizsgálata. Árhullám szeparáció. Hatékony csapadék. A felszíni lefolyás matematikai leírása a klasszikus összegyülekezési elmélet alapján: izokrón vonalak, összegyülekezési idő, vízyűjtő karakterisztika, egységárhullám. Felszíni lefolyás modellezése az egységárhullám-módszer alapján.
- 12.12.** Hidrológiai modellezés alapjai. Egyszerű, komplex, összevont paraméterű, kvázi-osztott paraméterű és osztott paraméterű hidrológiai modellezés. 2. zárthelyi dolgozat.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Concept, subjects and tasks of hydrology. Hydrological systems. Catchment. Hydrologic cycle. Water balance
- 12.14.** Structure and components of the atmosphere. Meteorological indicators and their measurement (solar radiation, air temperature, humidity, air pressure, wind). Genesis and types of clouds. Atmospheric processes and weather shaping factors (cyclones, anticyclones, fronts). Climate. Climate change.
- 12.15.** Genesis and types of precipitation. Measuring precipitation by means of local- and remote sensing devices/ methods (rain gauges, rain recorders, rain radars). Spatial and temporal variability of precipitation. Temporal processing of precipitation data (volume, yield, depth, intensity). Spatial processing of precipitation data. Generation of composite-corrected precipitation data by assimilating local- and remote sensed data.
- 12.16.** Evaporation from open water, soil and paved surfaces. Evaporation from vegetated surface (evapotranspiration). Potential evapotranspiration. Sublimation. Depth and intensity of evaporation. Instruments for measuring

evaporation: pans, lysimeters. Calculation methods (Meyer formula for calculating open water evaporation).

- 12.17.** Classification of subsurface waters. Computing seepage in saturated soil (Darcy law). Infiltration and the relationship between surface runoff and infiltration. Genesis of surface runoff. Process of infiltration, infiltration capacity. Infiltration capacity curve and its approximation with the Horton function. Actual infiltration vs. infiltration capacity. Measuring infiltration. Classification of subsurface waters according to location, media and acting forces. Groundwaters. Karstic waters.
- 12.18.** Test 1.
- 12.19.** Streamflow. Relationship between stage and discharge. The discharge rating curve. Flood loop. Flood wave diffusion. Characterisation of streams: upper section, lower section, middle section. Hydrological long-sections.
- 12.20.** Hidrometry. Instruments and methods for measuring stage and discharge.
- 12.21.** Catchment runoff and its components (surface runoff, baseflow). Runoff as a stochastic-structured process.
- 12.22.** Structured nature of baseflow periods. Exponential curve of baseflow recession. Modelling baseflow recession with the help of linear reservoir.
- 12.23.** Structured nature of flood wave periods. Baseflow separation. Effective rainfall. Mathematical description of surface runoff according to the classic surface runoff theory: isochrone lines, time of concentration, unit hydrograph. Modelling surface runoff with the help of the unit hydrograph method.
- 12.24.** Principles of hydrological modelling. Simple, complex, lumped, semi-distributed and distributed hydrological models.
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi félév / 3. félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
A hallgató köteles az előadások legalább 75 %-án és a gyakorlatok legalább 85%-án részt venni. Az elfogadható hiányzások mértékének indokolatlan túllépése az aláírás megtagadását vonja maga után.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
Az első gyakorlat alkalmával a féléves beadandó feladatok tematikája kiadásra kerül. A félév során hat darab beadandó feladatot kell elkészíteni. A végső feladat beadási határideje a 11. hét utolsó munkanapja. A félév során két zárhelyi kerül megírásra. A zh-k értékelése ötfokozatú skálán történik: 60 %-tól elégséges, 70 %-tól közepes, 85 %-tól jó, 95 %-tól jeles.

## **16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

### **16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

Az első gyakorlat alkalmával a féléves beadandó feladatok tematikája kiadásra kerül. A félév során hat darab beadandó feladatot kell elkészíteni. A végső feladat beadási határideje a 11. hét utolsó munkanapja. A félév során két zárhelyi kerül megírásra. A

### **16.2. Az értékelés:**

Az első gyakorlat alkalmával a féléves beadandó feladatok tematikája kiadásra kerül. A félév során hat darab beadandó feladatot kell elkészíteni. A végső feladat beadási határideje a 11. hét utolsó munkanapja. A félév során két zárhelyi kerül megírásra. A zh-k értékelése ötfokozatú skálán történik: 60 %-tól elégséges, 70 %-tól közepes, 85 %-tól jó, 95 %-tól jeles.

### **16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Aláírás, és legalább elégséges vizsgajegy.

## **17. Irodalomjegyzék:**

### **17.1. Kötelező irodalom:**

1. Keve G., Kovács P., Sziebert J., Szlávik L., Tamás E. A., Zsuffa I. (2015): Hidrológia 1-2.; In: Szlávik L., Sziebert J. (szerk.) VDT eLearning [MTA SZTAKI], TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0015, EFOP-3.4.3-16-2016-00003, Baja, (in Hungarian)
2. Zsuffa I. 2019. Hydrology I. National University of Public Service.

### **17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Szlávik L.,-Sziebert J.: Hidrológia és meteorológia. Főiskolai jegyzet, 2005.
2. Stelczer K. A vízkészletgazdálkodás hidrológiai alapjai.
3. Kontur I. - Koris K. - Winter J.: Hidrológiai számítások.
4. COMET: Climate change. University Corporation for Atmospheric Research. The COMET program. 2012.

Baja, 2022. február 8.

Dr. Zsuffa István, PhD  
adjunktus

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA38
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Hidrológia 2.
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Hydrology 2
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 4 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 50 % elmélet, 50 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak valamennyi specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Területi Vízgazdálkodási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Tamás Enikő Anna, egyetemi docens, PhD
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 48/20
    - 8.1.1. nappali munkarend: 48 (24 EA + 0 SZ + 24 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 20 (10 EA + 0 SZ + 10 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 4
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** Vízfolyások hidrológiája. A valószínűség számítás és a hidrológiai statisztika alapjai. Az eloszlásfüggvény típusok. Adatsorok reprezentativitása, függetlensége homogenitása. Idősor analízis. Trend, periódus. Korreláció és regresszióanalízis. A vízjelzés és előrejelzés. A hidrológiai hossz-szelvények. A vízgyűjtőfeltárás. Dombvidéki patakok mértékadó árvízhozamának számítása  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Hydrology of streams. Basics of hydrological statistics. Types of distributions. Representativity, homogeneity of data series. Trends and periodical time series, regression. Water-related forecasting. Hydrological profiles. Watershed hydrology. Flood hydrology
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a matematika és a szakterülethez tartozó más természettudományok, valamint a releváns műszaki tudományok alapösszefüggéseit, amelyek lehetővé teszik a probléma vagy helyzet minél pontosabb azonosítását, és a saját vagy más szakterület képviselőivel való kommunikációt.

**Képességei:** Képes alkalmazni a vízgazdálkodási létesítmények üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, és ezek gazdaságossági összefüggéseit.

**Attitűdje:** A megszerzett vízgazdálkodási ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.

**Autonómiája és felelőssége:** Felelősséget vállal a szakvéleményében közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, illetve irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.

### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the basics of mathematics and other natural sciences, as well as relevant technical sciences, which allow the problem or situation to be identified as accurately as possible and to communicate with professionals of one's own or another field of expertise.

**Capabilities:** Is able to apply the technical specifications related operation of water management facilities and their economic context

**Attitude:** By using his/her knowledge acquired in the field of water management, he/she seeks to understand phenomena as thoroughly as possible and to identify and explain basic principles

**Autonomy and responsibility:** Takes responsibility for professional decisions and statements contained in his/her expert's report, and for work processes carried out under his/her supervision

**11. Előtanulmányi követelmények:** Hidrológia 1. VTVMA37, Matematika 2. VTVMA06

### **12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

**12.1.** Vízfolyások hidrológiája. Vízhozamgörbék, árvízi hurokgörbék. A vízjárás követése időben, térben. Az országos vízrajzi hálózat számítógépes adatgyűjtő rendszere. Az ország hidrológiai, vízrajzi atlaszai, vízkészlet, műszaki hidrológiai kiadványai, szoftverei.

**12.2.** A hidrológiai statisztika valószínűségszámítási, matematikai alapjai. Gyakoriság, relatív gyakoriság, tartósság, valószínűség. Kolmogorov axiómái. A nagy számok törvénye. Valószínűségi változó.

**12.3.** Adatgyűjtés és előkészítés. Mintavételi hibák és hiányok kezelése. Korrelációs számítás. A kapcsolat szorosságának mérése. A mércekapcsolati vonal. A statisztikai minta és a mintavétel.

**12.4.** Empirikus eloszlásfüggvény. Eloszlásfüggvények osztályozása. A hidrológiában alkalmazott eloszlásfüggvény típusok. Adatsorok reprezentativitása, függetlensége, homogenitása.

- 12.5.** A Szmirnov-Kolomogorov próba. Homogenitás vizsgálata. Grafikus és numerikus eloszlásvizsgálatok. Az eloszlástípus és az eloszlás paraméterek számítása.
- 12.6.** Idősor analízis. Trend, periódus, ciklus, autokorreláció definíciói és értelmezésük.
- 12.7.** Az idősor-modellek.Trendvizsgálat numerikus és grafikus módja. Trendvizsgálat gyakorlati alkalmazása és eredményeinek értékelése.
- 12.8.** Vízgazdálkodási előrejelzések. A rövid-, közép és hosszú távú előrejelzések. Az előrejelzések hazai fejlődése. Folyók vízjárásának árvízi és folyamatos előrejelzése. Előrejelzési hiba, időelőny.
- 12.9.** Empirikus árvízszámítási módszerek. Dombvidéki patakok mértékadó árvízhozamának számítása adathiány, rövid adatsorok, hosszabb észlelt adatsorok esetén.)
- 12.10.** A racionális módszer alkalmazása. Az egységárhullám számítása és alkalmazása. Árhullám szeparáció.
- 12.11.** A vízkészletgazdálkodás hidrológiai alapjai. Különböző vízjárású vízfolyások jellemzése. A vízhiányos időszakok hosszának és vízhiányok mennyiségeinek jellemzése. Árhullámok előfordulási gyakorisága és visszatérési ideje.
- 12.12.** Számítógépes adatfeldolgozás a hidrológiában. Részletes homogenitás, függetlenség vizsgálat statisztikai szoftverrel, a megfelelő eloszlásfüggvény megkeresése, illeszkedés vizsgálat (értékelés, grafikus eredmények).

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Hydrology of streams. Rating curves and hysteresis curves. Hydrological data collection systems. Hydrological databases and software
- 12.14.** The probabilistic and statistical bases of hydrological statistics. Frequency, relative frequency, durability and probability. Axioms of Kolmogorov. The Law of large numbers. Probability variates.
- 12.15.** Data collection and preparation. Managing errors and gaps in measurements. Correlation analysis. Correlation coefficient. Correlation of gauging stations. Statistical sampling and sample.
- 12.16.** Empirical distribution. Types of distribution functions. Distribution functions in hydrology. Representativity, independence and homogeneity of time series
- 12.17.** The Smirnov-Kolmogorov test. Testing homogeneity. Graphical and numerical goodness-of-fit tests. Calculation of distribution parameters
- 12.18.** Time series analysis. Definitions of trend, periodicity, cycles and autocorrelations and their interpretation



- 12.19.** Time series models. Trend analysis numerically and graphically. Practical application of trend analysis and the interpretation of results.
- 12.20.** Water management related forecasting. Short, medium and long-term forecasts. The development of forecasting. Continuous and flood-related forecasting of the water regime of rivers. Forecasting errors and lag times
- 12.21.** Empirical flood calculation methods. The calculation of creeks' design flood discharges in case of no data, short time series, long time series.
- 12.22.** Application of the rational method. Calculation and application of the unit hydrograph. Separating baseflow
- 12.23.** Hydrological bases of water resources management. The characterisation of different water regimes. Length and quantities of water deficient periods. Return periods and probabilities of floodwaves
- 12.24.** Computerized data analysis in hydrology. Detailed homogeneity and independence tests using statistical software, goodness-of-fit (results and interpretation)
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félév / 4 félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
A hallgató köteles a foglalkozások legalább 75 %-án részt venni. Az elméleti anyag pótlása a hallgató egyéni feladata, a gyakorlatok pótlási lehetőségét a hallgatói kezdeményezést követően az oktató egyénileg biztosítja. A 25%-ot meghaladó hiányzás esetén a kurzus nem teljesíthető, a hallgató nem kap aláírást.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
A hallgató a félév során a tematikában rögzített témakörökből két zárthelyi dolgozatot ír, hat beadandó feladatot készít. A zárthelyi dolgozat értékelése ötfokozatú skálán, 51 %-tól elégséges, 61 %-tól közepes, 81-től % jó, 91 %-tól jeles. A két zárthelyi dolgozat pótlására egy-egy alkalommal van lehetőség, az oktatóval előre egyeztetett időpontban. A beadandó feladatok leadási határideje a feladat kiadásától számított 14 nap. A határidőn belül leadott feladatok mindegyike egy-egy alkalommal javítható.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**  
A foglalkozásokon való részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint. A 15. pontban meghatározott feladatok elkészítése és határidőre történő beadása és elfogadása. A zárthelyi dolgozatok eredményes megírása.
- 16.2. Az értékelés:**

Kollokvium. A hallgató a tárgyból szóbeli vizsgát tesz. A szóbeli vizsga minimumkérdésekkel indul. Minimum feladatként ismerni kell a Kárpát-medence vízrajzát vaktérképen, valamint az alapvető hidrológiai számítási módszereket, a mértékegységeket és összefüggéseket. A vizsgakövetelmények: a tematikában meghatározott témákból a kötelező irodalom és az előadásokon, gyakorlatokon elhangzottak szerint kiadott tételsor alapján.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Aláírás megszerzése és legalább elégséges jegy.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Keve G., Kovács P., Sziebert J., Szlávik L., Tamás E. A., Zsuffa I. (2015): Hidrológia 1-2.; In: Szlávik L., Sziebert J. (szerk.) VDT eLearning [MTA SZTAKI], TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0015, EFOP-3.4.3-16-2016-00003, Baja, (in Hungarian)
2. Zsuffa István: Műszaki Hidrológia I-IV. Budapest. ISBN 963 420 493 7
3. Kontúr István – Koris Kálmán– Winter János: Hidrológiai számítások

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Reimann József: Valószínűség-elmélet és matematikai statisztika (egyetemi jegyzet)
2. Ven te Chow (ed): Handbook of applied hydrology

Baja, 2022. február 8.

Dr. Tamás Enikő Anna  
egyetemi docens

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA39
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Vízi létesítmények rekonstrukciója
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Reconstruction of the hydraulic establishments
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 50 % elmélet, 50 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak valamennyi specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízépítési Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Kozák Péter adjunktus
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 48/16
    - 8.1.1. nappali munkarend: 48 (24 EA + 0 SZ + 24 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 16 (8 EA + 0 SZ + 8 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 4
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A meglévő vízépítési létesítmények várható károsodása az idő függvényében és ezek helyreállítása. Az alkalmazott anyagok főbb tulajdonságai és károsodásai, a különböző képen szennyezett vizek hatása (vegyszeri hatás), a szerkezetre való mechanikai hatások (abrázió), jégterhelés, a tönkrement fokának megalapítása és ezek szanálása (általában). A beton szerkezetek tönkre menete és ezek szanálása. Az acél szerkezetek tönkre menete és ezek szanálása. Talajban keletkező károsodások és ezek kihatása a szerkezetekre, a víz hatása, szivárgások megakadályozása.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** The damages of the hydraulic establishments and renovation of them. The behavior of the building materials in the wet circumstances. The damages of the concrete and the possibilities of the renovation. The damages of the steel structures and the possibilities of the renovation. The effects of the soil on the underground structures, the effects of the ground water percolation.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a vízepítési létesítmények leggyakrabban előforduló baleseti veszélyeket, a megelőzés és elhárítás módjait, az alkalmazott szerkezeti anyagokat és alkalmazásuk feltételeit.

**Képességei:** Képes a vízi létesítmények jellemző hibáinak, felismerésére a hibák megszüntetésére, a létesítmények kapacitásbővítésére.

**Attitűdje:** Törekszik a módszeres munkavégzésre, analitikus gondolkodásra.

**Autonómiája és felelőssége:** Nyitott és érzékeny a vízi környezettel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre.

### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** The damages of the hydraulic establishments and renovation of them. The behavior of the building materials in the wet circumstances. The damages of the concrete and the possibilities of the renovation. The damages of the steel structures and the possibilities of the renovation. The effects of the soil on the underground structures, the effects of the ground water percolation.

**Capabilities:** It is able to detect the faults of aquatic facilities, to detect errors and to increase capacity.

**Attitude:** He works for methodical work, analytical thinking.

**Autonomy and responsibility:** He works for methodical work, analytical thinking.

**11. Előtanulmányi követelmények:** Hidraulika 2 VTVMA35

### **12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** A meglévő vízepítési létesítmények várható károsodása az idő függvényében és ezek helyreállítása.
- 12.2.** Az alkalmazott anyagok főbb tulajdonságai és károsodásai, a különböző képen szennyezett vizek hatása (vegyi hatás)
- 12.3.** A szerkezetre való mechanikai hatások (abrázció), jégthatás, a tönkrement fokának megalapítása és ezek szanálása (általában).
- 12.4.** A beton szerkezetek tönkre menete és ezek szanálása. I.
- 12.5.** A beton szerkezetek tönkre menete és ezek szanálása. II.
- 12.6.** Az acél szerkezetek tönkre menete és ezek szanálása. I.
- 12.7.** Az acél szerkezetek tönkre menete és ezek szanálása. II.
- 12.8.** Talajban keletkező károsodások
- 12.9.** Talajban keletkező károsodások kihatása a szerkezetekre, a víz hatása, szivárgások megakadályozása.
- 12.10.** Gyors beavatkozások.
- 12.11.** A karbantartó munkálatok tervezése és szervezése, ellenőrzése.
- 12.12.** Hatályban lévő előírások, szabályzatok. Meglévő létesítmények kapacitásának bővítése.

### **Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Estimated damages of existing establishments in function with time, reconstruction.
  - 12.14.** Main properties and damages of the applied materials, chemical effects.
  - 12.15.** Mechanical impacts for structures, abrasion, effect of ice, degree of damages.
  - 12.16.** Damages of concrete 1, reorganisation.
  - 12.17.** Damages of concrete 1, reorganisation.
  - 12.18.** Damages of concrete 1, reorganisation.
  - 12.19.** Damages of concrete 1, reorganisation.
  - 12.20.** Damages in soil.
  - 12.21.** Effect of soil damages on structures, effect of water, prevention of leakages.
  - 12.22.** Effect of soil damages on structures, effect of water, prevention of leakages.
  - 12.23.** Design and organisation, control of maintenance.
  - 12.24.** Design and organisation, control of maintenance.
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi félév / 5. félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
A tanórák 75%-án kötelező a részvétel. Igazolt hiányzás esetén az egyéni pótlási lehetőséget a hallgatói kezdeményezést követően az oktató egyénileg biztosítja. A 25%-ot meghaladó hiányzás esetén a kurzus nem teljesíthető, a hallgató nem kap aláírást.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
A félévközi feladatokat, azok teljesítési határidejét, pótlási lehetőségét az oktató a tanév első foglalkozásán ismerteti a hallgatókkal. A félév során zárthelyi dolgozat kerül megíratásra, amely egy alkalommal pótolható, javítható. Az értékelése ötfokozatú skálán, 50 %-tól elégséges, 60 %-tól közepes, 75%-tól jó, 90 %-tól jeles.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**  
A tanórákon részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint, és a 15. pont szerint.
  - 16.2. Az értékelés:**  
Gyakorlati jegy. Ötfokozatú értékelés 15. pontnak megfelelően.
  - 16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**  
Aláírás, legalább elégséges gyakorlati jegy
- 17. Irodalomjegyzék:**
- 17.1. Kötelező irodalom:**

1. Balázs Gy. [et al.] (1999) Beton- és vasbeton szerkezetek védelme, javítása és megerősítése I. ISBN 963 420 630 1 ö ISBN 963 420 631 X
2. Balázs Gy. [et al.] (2002) Beton- és vasbeton szerkezetek védelme, javítása és megerősítése II. 2002. ISBN 963 420 630 1 ö ISBN 963 420 721 9

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Dulácska Endre (2011) Épületek tartószerkezeteinek diagnosztikája és rekonstrukciója ISBN 978-963-313-020-9

Baja, 2022. február 8.

Dr. Kozák Péter  
adjunktus

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA40
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Környezeti kárelhárítás, katasztrófavédelem
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Protection against environmental hazards and disasters
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 70 % elmélet, 30 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak minden specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Víz- és Környezetbiztonsági Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Cimer Zsolt egyetemi docens PhD
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 36/12
    - 8.1.1. nappali munkarend: 36 (0 EA + 24 SZ+ 12 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 12 (0 EA + 8 SZ + 4 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 3
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A tantárgy keretében a hallgatók megismerkednek a környezeti katasztrófák típusaival, elhárításuk és monitorozásuk módszertanával. A kárelhárítási technológiák alaptípusaival történő alapfogalmak és esettanulmányok áttekintése. Gyakorlat: tanulmány készítése és ismertetése szabadon választott kárelhárítási terv/kármentesítési tevékenység feldolgozásával.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Types of disasters, prevention, monitoring. Prevention and remediation technologies. Fundamental definitions and case studies.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** A tantárgy keretében a hallgatók megismerkednek a környezeti katasztrófák típusaival, elhárításuk és monitorozásuk módszertanával. A kárelhárítási technológiák alaptípusaival történő alapfogalmak és esettanulmányok áttekintése. Gyakorlat: tanulmány készítése és ismertetése

szabadon választott kárelhárítási terv/kármentesítési tevékenység feldolgozásával.

**Képességei:** Képes alkalmazni a vízgazdálkodási létesítmények üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, és ezek gazdaságossági összefüggéseit. Képes a tudományágban megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák feldolgozására, értelmezésre. Szakmai koordináció mellett képes kutatási-fejlesztési és szakértői feladatokban való részvételre a vízgazdálkodási szakterületen. Képes a beosztott munkatársak szakmai irányítására.

**Attitűdje:** Törekszik a módszeres munkavégzésre, analitikus gondolkodásra. Nyitott és érzékeny a vízi környezettel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre. Tiszteletben tartja és tevékenységében követi a munka- és szakmai kultúra elveit és írott szabályait, és képes ezek betartására is, kisebb munkacsoportok irányítása során. Munkája során a biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja. A munkahelyén belüli és kívüli jó kommunikációra törekszik.

**Autonómiája és felelőssége:** Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján önállóan irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését. Értékeli a beosztottak munkavégzésének hatékonyságát, eredményességét és biztonságosságát. A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait. Munkája során betartja a mérnök-etikai szabályokat.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the working principles and structural units of machines and power machines, mechanical equipment, and tools used. Knows the expectations and requirements of occupational and fire safety as well as of security areas related to his/her specialty, and knows the relevant regulations of environmental protection. Knows the principles of environmental protection, quality, consumer protection, equal access as well as occupational health and safety, and technical and economic regulations. Is familiar with asset management tasks related to water facilities.

**Capabilities:** Is able to apply the technical specifications related to the operation of water management facilities and their economic context. Is able to process and interpret new information arising from the boundaries of professional experience gained in the scientific field. With professional coordination, he/she is able to



participate in research and development as well as in expert tasks in the field of water management. Is able to professionally manage subordinate staff.

**Attitude:** Strives for systematic work, analytical thinking. His/her dedication and professional solidarity is deepened. Respects and adheres to the principles and written rules of work and professional culture, and is able to adhere to them when leading smaller work groups. His/her work is characterized by intuition, methodological and learning skills, discipline, reliability and precision.

**Autonomy and responsibility:** Under the guidance of his/her supervisor, he/she independently manages the work of the staff assigned to him/her, supervises the operation of machinery and equipment. Evaluates the efficiency, effectiveness and safety of subordinates' work. Assesses the potential impacts of engineering work and decisions and considers their social, economic, ecological, safety, and legal aspects. Observes the rules of engineering ethics in his work.

**11. Előtanulmányi követelmények: -**

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** Bevezetés: esettanulmányok. Környezeti kárelhárítással és kármentesítéssel kapcsolatos alapfogalmak. A kárelhárítás és a kármentesítés intézményrendszere és jogi vonatkozásai. A kárelhárításban résztvevő szervezetek és feladatok.
- 12.2.** Szennyező anyagokkal kapcsolatos alapismeretek: Biztonsági adatlap tartalma, emberi egészséget veszélyeztető anyagok, fizikai hatásokkal járó veszélyes anyagok, egyéb ökotoxikus anyagok. Speciális anyagok: kőolajszármazékok, növényvédőszeres, klórozott szénhidrogének és aromás vegyületek, nehézfémek.
- 12.3.** Szennyező anyagok szabadba kerülése, modellezési lehetőségek, védelmi tervek, védelmi tervezés: felelősségi és hatáskörök.
- 12.4.** Levegőszennyezés: Teendők rendkívüli események bekövetkezésekor, magatartási szabályok, intézkedési sor, a tájékoztatás jelentősége. Egyéni védőeszközök szerepe.
- 12.5.** Levegőszennyezés: Esettanulmány: Teendők rendkívüli események bekövetkezésekor, magatartási szabályok, intézkedési sor, a tájékoztatás jelentősége. Egyéni védőeszközök szerepe.
- 12.6.** Felszíni vízszennyezés: Teendők rendkívüli események bekövetkezésekor, magatartási szabályok, intézkedési sor, a tájékoztatás jelentősége. Egyéni védőeszközök szerepe.
- 12.7.** Felszíni vízszennyezés: Esettanulmány: Teendők rendkívüli események bekövetkezésekor, magatartási szabályok, intézkedési sor, a tájékoztatás jelentősége. Egyéni védőeszközök szerepe.

- 12.8.** Felszíni vízszennyezés: Esettanulmány: Teendők rendkívüli események bekövetkezésekor, magatartási szabályok, intézkedési sor, a tájékoztatás jelentősége. Egyéni védőeszközök szerepe.
- 12.9.** Talaj és felszín alatti vízszennyezés I.: Kármentesítési technológiák csoportosítása.
- 12.10.** Talaj és felszín alatti vízszennyezés II: Fizikai-kémiai kármentesítési technológiák, bioremediációs eljárások. Talaj- és talajvíz szénhidrogén szennyeződésének kezelése.
- 12.11.** Talaj és felszín alatti vízszennyezés III: Fizikai-kémiai kármentesítési technológiák, bioremediációs eljárások. Talaj- és talajvíz szénhidrogén szennyeződésének kezelése.
- 12.12.** Összefoglalás, zárthelyi dolgozat.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Introduction: case studies. Basic concepts related to environmental remediation and restoration. Institutional and legal aspects of remediation and restoration. Organisations and roles involved in remediation.
- 12.14.** Basic knowledge of pollutants I: Petroleum derivatives, chlorinated hydrocarbons and aromatic compounds. Metals, pesticides. Other toxic and ecotoxic gases, liquids. Basic knowledge of pollutants: safety data sheet content, substances hazardous to human health, hazardous substances with physical effects, other ecotoxic substances. Special substances: petroleum derivatives, pesticides, chlorinated hydrocarbons and aromatic compounds, heavy metals.
- 12.15.** Pollutant release, modeling capabilities, security plans, defense planning: responsibilities and competences.
- 12.16.** Air Pollution: Actions to be taken in the event of abnormal events, codes of conduct, line of action, importance of information. The role of personal protective equipment.
- 12.17.** Air Pollution: Case Study: What to do in the event of an emergency, code of conduct, line of action, importance of information. The role of personal protective equipment.
- 12.18.** Surface water pollution: Action to be taken in the event of abnormal events, codes of conduct, line of action, importance of information. The role of personal protective equipment.
- 12.19.** Surface water pollution: Case study: Action to be taken in the event of abnormal events, code of conduct, line of action, importance of information. The role of personal protective equipment.

- 12.20.** Surface water pollution: Case study: Action to be taken in the event of abnormal events, code of conduct, line of action, importance of information. The role of personal protective equipment.
- 12.21.** Soil and Groundwater Contamination I .: Grouping of remediation technologies.
- 12.22.** Soil and Groundwater Pollution II: Physico-chemical remediation technologies, bioremediation processes. Treatment of hydrocarbon contamination of soil and groundwater.
- 12.23.** Soil and Groundwater Contamination III: Physico-chemical remediation technologies, bioremediation processes. Treatment of soil and groundwater hydrocarbon contamination.
- 12.24.** Summary, closed thesis.
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félévben / 6. félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
A hallgatónak a tanórák legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 % ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem irható alá. A hallgató köteles az előadás és a gyakorlat anyagát beszerezni, abból önállóan felkészülni. Az utolsó előadáson a részvétel kötelező, a zárthelyi dolgozat vagy az azzal egyenértékű önálló feladat bemutatása egy alkalommal előre egyeztetett időpontban kerül pótlásra.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
A tanulmányi munka alapja az előadások rendszeres látogatása (a 14. pont szerint). A félévben két zárthelyi dolgozat kerül megíratásra vagy azzal egyenértékű önálló feladat kerül kiadásra, amelynek értékelése ötfokozatú skálán: 60 %-tól elégséges, 70 %-tól közepes, 80 %-tól jó, 90 %-tól jeles.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**  
A foglalkozásokon való részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint.
- 16.2. Az értékelés:**  
Gyakorlati jegy: A félévközi teljesítmény alapján - folyamatos szóbeli kérdésekre adott válaszok az órákon, zárthelyi dolgozatok vagy azzal egyenértékű önálló feladatok – melynek értékelése az alábbiak szerint: 60 %-tól elégséges, 70 %-tól közepes, 80 %-tól jó, 90 %-tól jeles.
- 16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**  
Az aláírás megszerzése és legalább elégséges gyakorlati jegy.
- 17. Irodalomjegyzék:**
- 17.1. Kötelező irodalom:**

1. Szakál B., Cimer Zs., Kátai-Urbán L., Sárosi Gy., Vass Gy.: Módszertani kézikönyv a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezéssel foglalkozó gyakorló szakemberek részére, Budapest, Magyarország : Hungária Veszélyesáru Mérnöki Iroda (2020) , 175 p.
2. Kármentesítési kézikönyv 4. Kármentesítési technológiák. (www.kvvm.hu)
3. Kármentesítési útmutató 6. - 7. Tényfeltárás és monitoring, A mennyiségi kockázatfelmérés módszertana. (www.kvvm.hu)
4. Kármentesítési füzetek 4. Határértékek, határértékek rendszere az Országos Környezeti Kármentesítési programban. (www.kvvm.hu)

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Reininger Róbert: Környezeti kárelhárítás. Phare jegyzet, 2000.

Baja, 2022. február 8.

Dr. Cimer Zsolt  
egyetemi docens

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA41
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Hidrometriai mérőgyakorlat
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Hydrometry field training
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 3 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 0 % elmélet, 100 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak valamennyi specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Területi Vízgazdálkodási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Koch Dániel, egyetemi tanársegéd
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 48/48
    - 8.1.1. nappali munkarend: 48 (0 EA + 0 SZ + 48 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 48 (0 EA + 0 SZ + 48 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 4
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A vízgyűjtőfeltárás módszertana. A hidrometriai mérések végrehajtása. A terület megismerése. Pillanatnyi vízhozam hossz-szelvény felvétel a Völgységi-patakon és mellékvízfolyásain. Vízhozammérés a Sión.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** The methodology of catchment exploration. The execution of measurements in hydrometry. Introduction to the study area. A momentary discharge longitudinal section recording along the Völgységi-creek and its tributaries. Water discharge measurement on the Sió channel.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a hidrometria összefüggéseit. Ismeri a feladat ellátásához szükséges szaknyelvet. Érti a vízkészlet-gazdálkodás, a vízminőség-védelem, és a vízmű-üzemeltetés területén megszerzett ismeretei közötti alapvető összefüggéseket. Ismeri a vízi létesítmények felépítésével, működtetésével kapcsolatos alapismereteket. Ismeri a hazai vízgazdálkodás szervezeti felépítését, irányító szerveit.

**Képességei:** Képes a vízgazdálkodás témakörét integráltan kezelni. Képes integrált ismeretek széles körű alkalmazására nemzetközi vízügyi területeken. Képes értelmezni és jellemezni a vízi létesítmények szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Megérti és használja szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven.

**Attitűdje:** Elkötelezett a vízügy iránt, felelősségteljes, toleráns magatartást tanúsít, mások véleményét tiszteletben tartja. Elemzőkészség, problémafelismerő és problémamegoldó készség jellemzi. Információ-feldolgozási készség, módszertani tudatosság jellemzi. Alkalmas a csoportmunkára. Törekszik arra, hogy önképzése a szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg. Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására. A megszerzett vízgazdálkodási ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Törekszik a módszeres munkavégzésre, analitikus gondolkodásra. Nyitott és érzékeny a vízi környezettel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre. Megfelelő motivációval rendelkezik az eltérő munka-, földrajzi és kulturális körülmények közötti tevékenységek végzésére. Hivatástudata, szakmai szolidaritása elmélyült. Tiszteletben tartja és tevékenységében követi a munka- és szakmai kultúra elveit és írott szabályait, és képes ezek betartására is, kisebb munkacsoportok irányítása során. Nyitottság és tolerancia jellemzi más tudományos területekkel, elképzelésekkel, kultúrákkal, értékekkel, nemekkel, etnikumokkal, világnézetekkel és szokásokkal kapcsolatban.

**Autonómiája és felelőssége:** Önállóan és kellő körültekintéssel oldja meg a problémákat feladatokat. Nyitott az építő jellegű kritikai megjegyzésekre. Rendszerszemléletet alkalmaz a problémák megoldása során. Kezdeményező módon lép fel a bonyolult, nem tipikus helyzetekben történő adekvát döntések meghozatalában. Kezdeményezőként dolgozik a technikai és operatív teendők stratégiai célokká való konvertálásában. Felelősséget vállal a szakvéleményében közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, illetve irányítása alatt végzett munkafolyamatokért. A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait.

**Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Familiar with the main mechanisms of hydrometry. Familiar with the general terms of water management and river basin management. Familiar with design principles and methods applied in civil engineering practice. Has comprehensive knowledge of the essential characteristics of environmental elements and systems, their relationships and environmental pollutants affecting them. Understands the fundamental relationship between his/her knowledge of water resources management, water quality protection and water utility management. energy efficiency. Knows the basic concepts, basic laws and main connections of municipal and regional water management. Knows the most common hazards in water infrastructures, ways to prevent and respond to them.

**Capabilities:** The integrated consideration of water management. Implementing a wide range of integrated knowledges in international water relations. Is able to understand the behavior of engineering structures and the phenomena influencing the engineering processes. Is able to collect, process and apply the professional literature. Has tolerance for monotony and endurance to perform practical work. Through multidisciplinary knowledge, he/she is able to participate creatively in engineering work and to adapt to a constantly changing requirements. Is able to participate in environmental expert, consultant, and decision preparation works. Is able to interpret and characterize the structure and operation of devices and elements of water facilities, as well as the design and connection of system elements applied. Understands and uses specific online and printed literature of his/her field of expertise.

**Attitude:** Is committed to sustainable water management, acts in a responsible and tolerant manner. Shows analytical and problem solving skills. Is characterised by methodological consistency. Is capable of team work. Is committed to continuously expand his knowledge base. Aims to perform on the highest possible level according to the best of his or her abilities. Is open to work on his or on her own, but is able to carry out activities while discussing them with others involved in the project. Makes an effort to understand the opinions of his or her colleagues and make decisions and solve problems in co-operation with them. Open to keep up with the innovations and developments of the civil engineering field, with special regard to his or her specialization. Makes an effort to maintain continuous self-improvement. Takes responsibility and credibly represents the social aspects of environmental protection and its fundamental relation to the world. Collaborates with environmental social organizations, but is able to argue for optimal solutions. Is open for professional cooperation with professionals active in other fields and in relation to his/her profession. Seeks to ensure continuous self-education and to keep his/her knowledge of the world up to date. Continuously improves his/her

knowledge in the field of environmental protection by participating in dedicated trainings. Strives that his/her problem solving and management decisions take the opinions of the employees supervised into consideration and decisions are preferably made by cooperating with them. Takes responsibility and stands for the values of engineering profession and openly accepts professionally grounded critical remarks. Shares his/her experience with colleagues to help them grow. Seeks to ensure continuous self-education in his/her field in consistence with his/her professional goals. Strives that his/her problem solving and management decisions considers the opinions of the employees supervised and are preferably made by cooperating with them. Is open and responsive to the application of new, modern and innovative methods and procedures. By using his/her knowledge acquired in the field of water management, he/she seeks to understand phenomena as thoroughly as possible and to identify and explain basic principles. Strives for systematic work, analytical thinking. Is open and sensitive to issues related to the aquatic environment and sustainability issues. Has the motivation to carry out activities in different working, geographical and cultural contexts. His/her dedication and professional solidarity is deepened. Respects and adheres to the principles and written rules of work and professional culture, and is able to adhere to them when leading smaller work groups. Is characterized by openness and tolerance towards other scientific disciplines, concepts, cultures, values, genders, ethnicities, ideologies and customs.

**Autonomy and responsibility:** Tackles problems and tasks with an independent and critical approach. Is open to constructive critical remarks. Applies system thinking in problem-solving. Is proactive in making proper decisions in atypical, complex situations. Follows a proactive approach in converting technical and operative tasks into strategic goals. Makes decisions independently during the simple design, construction, operation and maintenance, business and legislative tasks related to civil engineering. Keeps up with the up-to-date legal, technological and administrative changes related of his or her field of specialization. Takes responsibility towards society for his/her decisions in the field of environmental protection. Monitors and enforces legislative, technical, technological and administrative changes related to the field. Under the guidance of his/her supervisor, he/she independently manages the work of the staff assigned to him/her, supervises the operation of machinery and equipment. Assesses the potential impacts of engineering work and decisions and considers their social, economic, ecological, safety, and legal aspects.

**11. Előtanulmányi követelmények:** Hidrológia 1. VTVMA37, Hidraulika 1. VTVMA34

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**



- 12.1.** A vízgyűjtőfeltárás alapjai / terepi mérések 1. nap: Munka- tűz és balesetvédelmi oktatás. A vízgyűjtőfeltárás menetének ismertetése. A vízhálózat, az észlelő állomáshálózat ismertetése. Vízhozammérés módszertanának áttekintése. Gyakorlat: Jelzőanyag vízhozammérés (hígulósos, integrál) végrehajtása, feldolgozása. A terület geomorfológiai, hidrogeológiai és talajtani adottságainak bemutatása. A talajok vízgazdálkodási tulajdonságainak áttekintése és a lefolyásra gyakorolt hatásainak ismertetése. Gyakorlat: Talajtani feltárás a Várvölgyben, vízgazdálkodási tulajdonságok meghatározása, feldolgozása.
- 12.2.** A vízgyűjtőfeltárás alapjai / terepi mérések 2. nap: A hidrometeorológiai műszerek megismerése, használatuk, telepítésük szabályai, karbantartásuk, napi kisjavítások elvégzése. A műszerek hitelesítésének szabályai. Vízhozammérés forgószárnyas vízsebességmérővel. Gyakorlat: Vízhozammérés forgószárnyas sebességmérővel, feldolgozás. Talajok beszivárgási tulajdonságainak meghatározása. Beszivárgásmérés menetének ismertetése. Gyakorlat: Beszivárgás mérés Müntz - Laine készülékkel, beszivárgásmérő parcellán, talajnedvességmérés. Beszivárgási görbe szerkesztése, transzformálása. Hidrometeorológiai adatgyűjtés módszereinek ismertetése. Monitoring rendszerek felépítése, telepítése, karbantartása, adatbázisok. Gyakorlat: Hidrometeorológiai -, aszálymonitoring állomás és csepp spektrométer elemeinek és adatsorainak áttekintése, mérési hibák javítása, feldolgozás
- 12.3.** Pillanatnyi vízhozam hossz-szelvény/ terepi mérések 3. nap: gyalogtúra: A kísérleti vízgyűjtő felső szakaszán, a fő és mellékágon történik a pillanatnyi vízhozam hossz-szelvény felvétel. 1. csoport: Völgységi-patak a magyaregregyi bukóig 2. csoport: H
- 12.4.** Pillanatnyi vízhozam hossz-szelvény / terepi mérések 4. nap: Gépkocsi túra: A pillanatnyi vízhozam hossz-szelvény felvétel Magyaregregy és a Völgységi-patak torkolata között. Forgószárnyas és ADCP-s vízhozammérés a Völgységi-patak befogadóján, a Sión. A 4 mérőcsoport kb 4-4 különböző szelvényben megméri a Völgységi-patak és a nagyobb befolyó mellékvízfolyások vízhozamát.
- 12.5.** Párhuzamos mérések / feldolgozás 5. nap: Műszerösszemérés, műszerismertetés. Forgószárnyas-, indukciós-, akusztikus- vízhozammérés. A mérési adatok kézi és számítógépes feldolgozása. A gyalogtúra és a gépkocsi túra alkalmával mért adatokat feldolgozozása, a mérési eredményekből pillanatnyi vízhozam hossz-szelvényeket és redukált hossz-

szelvényeket kell szerkeszteni mind a Völgységi-patakról, mint mért mellékvízfolyásairól. Vízkészletgazdálkodási hossz-szelvény szerkesztése.

- 12.6.** Adatfeldolgozás Mérési adatok feldolgozása, műszaki leírások, hossz-szelvények elkészítése, feladatbeadás a gyakorlat elején meghirdetett formátumban. Értékelés.

**Description of the subject, curriculum:**

**12.7.** 1. day: The basic of methodology of catchment exploration / field measurements

**12.8.** 2. day: The basic of methodology of catchment exploration / field measurements

**12.9.** 3. day: Instantaneous longitudinal discharge profil / field measurements

**12.10.** 4. day: Instantaneous longitudinal discharge profil / field measurements

**12.11.** 5. day: Parallel measurements / elaboration of measured data

**12.12.** 6. day: Elaboration of measured data

- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félév / 4. félév

- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgatónak a gyakorlati foglalkozások 100%-án jelen kell lennie, hiányzás nem megengedhető, pótlásra nincs lehetőség.

- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A hallgatónak a mérőgyakorlat során kiadott/elvégzett mérési feladatok feldolgozását kell elvégezni. Az ismeretek ellenőrzése a mérőgyakorlat alatt beadott feladatok pontos, maradéktalan elkészítésével valósul meg.

- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

- 16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

A foglalkozásokon való részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint, valamint a feladatok hiánytalan elkészítése, leadása.

- 16.2. Az értékelés:**

Gyakorlati jegy. A beadott feladatok alapján a 15. pontban meghatározottak szerint. A gyakorlati szakemberek és oktatók által ellenőrzött feladatok minőségén túl, a terepi munkához és a csoportmunkához való hozzáállás is értékelés része. Az értékelés ötfokozatú: 0-50% elégtelen. 51-70% elégséges, 71-80% közepes 81-90% jó, 91-100% jeles.

- 16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Aláírás, legalább elégséges gyakorlati jegy.

- 17. Irodalomjegyzék:**

- 17.1. Kötelező irodalom:**

1. Tamás E. A., Sziebert J., Koch D. (2015): Hidrometriai mérőgyakorlat.; In: Szlávik L., Sziebert J. (szerk.) VDT eLearning [MTA SZTAKI], TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0015, Baja, (in Hungarian)

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Kontur I., Koris K., Winter J. (1993): Hidrológiai számítások. Akadémiai Kiadó Budapest. ISBN 9630565021
2. Staroszolszky Ö., Muszkalay L., Börzsönyi A. (1971): Vízhozammérés. VÍZDOK, Budapest
3. Németh E. (1954): Hidrológia és meteorológia. Tankönyvkiadó, Budapest

Baja, 2022. február 8.

Koch Dániel  
tanársegéd

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA42
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Ivóvíztisztítás alapjai
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Fundamentals of water treatment
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 50 % elmélet, 50 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak valamennyi specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízellátási és Csatornázási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Salamon Endre, tanársegéd
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/8
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (12 EA + 0 SZ + 12 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 8 (4 EA + 0 SZ + 4 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A víztisztítás alapfolyamatainak megismerése. Mechanikai műveletek ismertetése (ülepítés, flotálás, szűrés). Biológiai folyamatok (szervesanyag-eltávolítás, nitrifikáció, denitrifikáció). Kémiai kezelés. Fertőtlenítés. Víztisztítótelepek kialakítása. Szakmai tanulmányút ivóvíz és szennyvíztisztító telepeken.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Fundamental processes in water treatment. Mechanical processes (sedimentation, flotation, filtration). Biological methods (carbonaceous material removal, nitrification, denitrification). Chemical treatment. Disinfection. Layout of water treatment plants. Field trip.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a matematika és a szakterülethez tartozó más természettudományok, valamint a releváns műszaki tudományok alapösszefüggéseit, amelyek lehetővé teszik a probléma vagy helyzet minél pontosabb azonosítását, és a saját vagy más szakterület képviselőivel való kommunikációt. Érti a vízkészlet-gazdálkodás, a vízminőség-védelem, és a vízmű-üzemeltetés területén megszerzett ismeretei közötti alapvető összefüggéseket.

Ismeri a szakterületen alkalmazott szerkezeti anyagokat és alkalmazásuk feltételeit. Ismeri a legalapvetőbb tervezési elveket és módszereket, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat. Ismeri az üzemeltetésben használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Alapszintű ismeretekkel rendelkezik a számítógépes folyamatszimulációkban. A műszaki megoldási lehetőségeket a költség-, idő-, és energiahatékonyság szempontjából különválasztani és értékelni tudja. Ismeri a települési, illetve területi vízgazdálkodás alapfogalmait, alaptörvényeit, főbb összefüggéseit. Ismeri a vízi létesítmények felépítésével, működtetésével kapcsolatos alapismereteket. Ismeri a vízgazdálkodási létesítmények költséghatékony működtetéséhez szükséges gazdasági alapfogalmakat, alapösszefüggéseket. Ismeri a vízi infrastruktúráknál leggyakrabban előforduló baleseti veszélyeket, a megelőzés és elhárítás módjait. Ismeri a vízjogi alapfogalmakat, a hazai vízgazdálkodás jogi vetületeit. Ismeri a víztisztítás és szennyvíztisztítás alapfogalmait, a víztisztítási és szennyvíztisztítási technológia alapszintű műveleteit. Tisztában van a víztisztítás és a szennyvíztisztítás különböző technológiai lépéseiben lejátszódó fizikai, kémia és biológiai folyamatokkal, az azokat befolyásoló tényezőkkel. Ismeri a leggyakrabban előforduló műtárgyak szerkezetét, funkcióját, alapvető tervezési követelményeit. Ismeri az üzemeltetés legfontosabb műveleteit, az üzemeltetéshez szükséges adatok körét, a mérendő jellemzőket és a mérésükhöz használt módszereket.

**Képességei:** Képes értelmezni és jellemezni a vízi létesítmények szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Képes alkalmazni a vízgazdálkodási létesítmények üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, és ezek gazdaságossági összefüggéseit. Képes irányítani és ellenőrizni a vízi létesítmények működtetését, a minőségbiztosítás és minőség szabályozás elemeit szem előtt tartva. Képes a meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására. Megérti és használja szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven. Képes a tudományágban megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák feldolgozására, értelmezésre. Képes a vízbeszerzési eljárások és a korszerű vízkezelési eljárások működtetésére. Felkészült a komplex vízkészlethasználati, vízvédelmi és vízbázisvédelmi feladatok megoldására. Felkészült a vonatkozó hazai és európai szakmai, környezetvédelmi és természetvédelmi jogi szabályozás hatékony alkalmazására. Szakmai koordináció mellett képes kutatási-fejlesztési

és szakértői feladatokban való részvételre a vízgazdálkodási szakterületen. Képes irányítás mellett vízipari cégek fejlesztési munkálataiban való hatékony részvételre. Képes termék- vagy folyamatinnovációs tevékenységet segíteni. Képes a beosztott munkatársak szakmai irányítására. Képes víztisztítás és szennyvíztisztítás ismereteinek hatékony alkalmazására, a víz- és szennyvíztisztító telepek üzemeltetésére. Mindennapi feladati során képes a víz és szennyvíztechnológia hatékonyságát jellemző mutatók mérésére, az eredmények alapján a szükséges technológiai beavatkozások megtételére. Tudja értelmezni a különböző technológiák műszaki dokumentációit, az üzemeltetési utasításokat követni és szükség szerint fejleszteni, hibáit kijavítani.

**Attitűdje:** Törekszik arra, hogy önképzése a szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására. A megszerzett vízgazdálkodási ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Törekszik a módszeres munkavégzésre, analitikus gondolkodásra. Nyitott és érzékeny a vízi környezettel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre. Megfelelő motivációval rendelkezik az eltérő munka-, földrajzi és kulturális körülmények közötti tevékenységek végzésére. Hivatástudata, szakmai szolidaritása elmélyült. Tiszteletben tartja és tevékenységében követi a munka- és szakmai kultúra elveit és írott szabályait, és képes ezek betartására is, kisebb munkacsoportok irányítása során. Munkája során a biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja. Munkája során jellemzi az intuíció, módszeresség és tanulási készség, a fegyelem, a megbízhatóság és a precizitás. Nyitott a víz- és szennyvíztisztítással kapcsolatos szakmai ismereteinek gyarapítása iránt. Törekszik a víz és szennyvíztisztítási technológiák elméleti és gyakorlati megismerésére. Üzemeltetési feladati során rendszeresen és fegyelmezetten gyűjti a mérési adatokat, azokat a fejlesztés és a mindennapi üzemeltetés érdekében hasznosítja. A tisztítási technológiákkal kapcsolatos feladatai során gyűjti és felhasználja a kapcsolódó létesítményekre (csőhálózatok, befogadók, vízbázisok) vonatkozó adatokat. Képes együttműködni a kapcsolódó szakágakban dolgozó mérnökökkel, hatóságokkal.

**Autonómiája és felelőssége:** Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján önállóan irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére. Felelősséget vállal a szakvéleményében közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az

által, illetve irányítása alatt végzett munkafolyamatokért. A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait. Munkája során betartja a mérnök-etikai szabályokat. Önállóan üzemeltet víz és szennyvíztisztító technológiákat, a technológia hatékonyságát szabványos mérésekkel ellenőrzi. Felelősen jár el a rá bízott létesítmények üzemeltetése és karbantartása során, a szükséges javításokat elvégzi vagy intézkedik elvégzésükről. A rábízott létesítmények és technológiák állapotával és teljesítményével tisztában van, azokról pontos információkat szolgáltat. Az üzemeltetéssel kapcsolatos adatokat előírásosan dokumentálja. Az üzemeltetés során felhasznált eszközök és anyagok kiválasztásakor törekszik a költséghatékonyságra és a biztonságra.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the basics of mathematics and other natural sciences, as well as relevant technical sciences, which allow the problem or situation to be identified as accurately as possible and to communicate with professionals of one's own or another field of expertise. Understands the fundamental relationship between his/her knowledge of water resources management, water quality protection and water utility management. Knows the materials of construction used in the field and the conditions for their application. Knows the basic design principles and methods, control engineering procedures and operational processes. Knows the measurement procedures used in operation, their tools, instruments and measuring equipment. -Knows the expectations and requirements of occupational and fire safety as well as of security areas related to his/her specialty, and knows the relevant regulations of environmental protection. Has a basic knowledge of computer process control simulations. Is able to separate and evaluate technical solutions in terms of cost, time and energy efficiency. Knows the basic concepts, basic laws and main connections of municipal and regional water management. Has basic knowledge of construction and operation of water facilities. Is familiar with asset management tasks related to water facilities. Knows the organizational structure and governing bodies of Hungarian water management. The student knows the basic definitions of water and wastewater treatment terminology. Able to effectively apply this knowledge in order to operate and optimize treatment processes

**Capabilities:** Is able to interpret and characterize the structure and operation of devices and elements of water facilities, as well as the design and connection of system elements applied. Is able to apply the technical specifications related to the operation of water management facilities and their economic context. Is able

to direct and control the operation of water facilities, considering the components of quality assurance and quality control. Is able to diagnose malfunctions and select remedial actions. Understands and uses specific online and printed literature of his/her field of expertise in Hungarian and in foreign languages. Is able to process and interpret new information arising from the boundaries of professional experience gained in the scientific field. Is able to operate water procurement procedures and advanced water treatment procedures. Is prepared to solve complex tasks related to water resource use, water protection and water resource protection. Is prepared for effective application of relevant domestic and European professional, environmental protection and wildlife conservation legislation. With professional coordination, he/she is able to participate in research and development as well as in expert tasks in the field of water management. Is able, with supervision, to participate effectively in development activities of water companies. Is able to support product or process innovation activities. Is able to professionally manage subordinate staff.

**Attitude:** Seeks to ensure continuous self-education in his/her field in consistence with his/her professional goals. Is open and responsive to the application of new, modern and innovative methods and procedures. By using his/her knowledge acquired in the field of water management, he/she seeks to understand phenomena as thoroughly as possible and to identify and explain basic principles. Strives for systematic work, analytical thinking. Is open and sensitive to issues related to the aquatic environment and sustainability issues. Has the motivation to carry out activities in different working, geographical and cultural contexts. His/her dedication and professional solidarity is deepened. Respects and adheres to the principles and written rules of work and professional culture, and is able to adhere to them when leading smaller work groups. Complies and enforces safety, health, environmental, quality assurance and control requirements in his/her work. His/her work is characterized by intuition, methodological and learning skills, discipline, reliability and precision. Open for development and keeps up with the changing trends in technology.

**Autonomy and responsibility:** Under the guidance of his/her supervisor, he/she independently manages the work of the staff assigned to him/her, supervises the operation of machinery and equipment. Promotes professional development of his/her subordinates, manages and assists in their efforts. Takes responsibility for professional decisions and statements contained in his/her expert's report, and for work processes carried out under his/her supervision. Assesses the potential impacts of engineering work and decisions and considers their social, economic,



ecological, safety, and legal aspects. Observes the rules of engineering ethics in his work.

**11. Előtanulmányi követelmények: -**

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** A víztisztítás keretrendszere Vízkémiai alapfogalmak, jogszabályi háttér, a tisztítási technológiák helye a területi és a települési vízgazdálkodás rendszerében.
- 12.2.** A nyersvizek és a kezelt vizek minősége Ivóvízminőségi követelmények, nyersvizek minősége.
- 12.3.** Fizikai műveletek Ülepítés, szűrés, derítés.
- 12.4.** Kémiai műveletek 1. Gáztalanítás, vastalanítás, mangántalanítás, arzén eltávolítás.
- 12.5.** Kémiai műveletek 2. Fertőtlenítés, ammónium eltávolítás.
- 12.6.** Ipari víztisztítás Ipari vízkezelés, vízlágyítás, ioncsere, adszorpció, membrán technológiák.
- 12.7.** Műszaki dokumentáció Technológiai tervek dokumentációja. Blokkvázlat, működési hossz-szelvény, hidraulikai hossz-szelvény. Műszaki leírások, kiviteli tervek. BFD, PFD, PnID.
- 12.8.** Víztisztító telepek üzemeltetési kérdései
- 12.9.** Biológiai folyamatok a víztisztításban 1.
- 12.10.** Biológiai folyamatok a víztisztításban 2.
- 12.11.** Teleplátogatás
- 12.12.** Laborgyakorlat

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Framework of water treatment
- 12.14.** Quality of raw and treated waters
- 12.15.** Physical treatment
- 12.16.** Chemical processes 1
- 12.17.** Chemical processes 2
- 12.18.** Industrial water treatment
- 12.19.** Technical documentation
- 12.20.** Water treatment plant operation
- 12.21.** Biological processes in water treatment 1
- 12.22.** Biological processes in water treatment 2
- 12.23.** Field trip
- 12.24.** Lab practice

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félév / 4. félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgatónak a tanórák legalább 75 %-án jelen kell lennie, 25 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. A hiányzó hallgató köteles az előadás és a gyakorlat anyagát beszerezni, abból önállóan felkészülni. Igazolt hiányzás esetén az egyéni pótlási lehetőséget a hallgatói kezdeményezést követően az oktató egyénileg biztosítja.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A félév során az ismertek ellenőrzése két zárthelyi dolgozat megírásával történik, a zárthelyi dolgozatok témája a dolgozat megírását megelőző előadások anyaga. A félév során egy évközi tervezési feladatot kell beadni. A félévközi tervezési feladatok pontos kiírása a mérnökképzés jellegéből adódóan az itt megjelölt témakörökön belül a legújabb technológiai fejlesztések, aktuális kutatási projektek és a szakmai igények alapján történik. A tervezési feladatot a tartalmi és formai követelményeknek megfelelően kell elkészíteni és határidőre beadni. Az érdemjegyek kialakítása a zárthelyi dolgozatok, a tervezési feladat és a vizsga 0-100%-ig terjedő pontozási skálán való értékelésével történik a következőképpen: 60%-tól: 2, 70%-tól 3, 80%-tól 4, 90%-tól 5. A végső érdemjegy (félévközi jegy) megállapításánál az egyes összetevők a következő pontszámokkal jelennek meg: zárthelyi dolgozatok = 50, 1. évközi feladat = 25, 2. évközi feladat = 25. A határidőre beadott, de hibás tervezési feladatok a szorgalmi időszak utolsó hetének végéig egyszer javíthatóak. A zárthelyi dolgozatok megírásával összesen háromszor lehet próbálkozni. A beadási határidők be nem tartása az aláírás azonnali megtagadását vonja maga után.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

A tanórákon történő részvétel a 14. pont szerint és a 15. pont szerint az ellenőrző zárthelyi dolgozatok, a félévközi feladatok mindegyikének legalább elégséges szintű teljesítése a megadott határidőig.

**16.2. Az értékelés:**

Gyakorlati jegy - évközi értékelés. Az évközi feladat és a zárthelyi dolgozatok pontozása, a végső érdemjegy megállapítása a 15. pontban leírtak szerint történik. A zárthelyi dolgozatok tárgya az előadások anyaga, a gyakorlati feladat megoldásához szükséges ismeretek és a kötelező irodalom megjelölt részei. Szorgalmi feladatok, évközi feladatok, évközi zárthelyi dolgozatok, vagy a tárgyhoz kapcsolódó kutatási feladatok kimelkedő színvonalú teljesítésével, többletpontokkal az évközi értékelés javítható.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Az aláírás és legalább elégséges gyakorlati jegy megszerzése.

## **17. Irodalomjegyzék:**

### **17.1. Kötelező irodalom:**

1. Tolnai Béla (2008): Vízellátás. pp. 862. ISBN: 9789636430566
2. Öllős Géza (1998): Vízisztítás-üzemeltetés. pp. 966. ISBN:9639060232

### **17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Öllős Géza (2002): A vízellátás-csatornázás értelmező szótára. pp. 866.  
ISBN: 9632062825

Baja, 2022. február 8.

Salamon Endre  
tanársegéd

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA43
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Szennyvíztisztítás alapjai
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Fundamentals of wastewater treatment
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 50 % elmélet, 50 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak valamennyi specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízellátási és Csatornázási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Salamon Endre tanársegéd
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/8
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (12 EA + 0 SZ + 12 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 8 (4 EA + 0 SZ + 4 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A szennyvíztisztítás alapfolyamatainak megismerése. Mechanikai műveletek ismertetése (ülepítés, flotálás, szűrés). Biológiai folyamatok (szervesanyag-eltávolítás, nitrifikáció, denitrifikáció). Kémiai kezelés. Fertőtlenítés. Szennyvíztisztítótelepek kialakítása. Szakmai tanulmányút szennyvíztisztító telepen  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Fundamental processes in wastewater treatment. Mechanical processes (sedimentation, flotation, filtration). Biological methods (carbonaceous material removal, nitrification, denitrification). Chemical treatment. Disinfection. Layout of water treatment plants. Field trip.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a matematika és a szakterülethez tartozó más természettudományok, valamint a releváns műszaki tudományok alapösszefüggéseit, amelyek lehetővé teszik a probléma vagy helyzet minél pontosabb azonosítását, és a saját vagy más szakterület képviselőivel való kommunikációt. Érti a vízkészlet-gazdálkodás, a vízminőség-védelem, és a vízmű-üzemeltetés területén megszerzett ismeretei közötti alapvető összefüggéseket.

Ismeri a szakterületen alkalmazott szerkezeti anyagokat és alkalmazásuk feltételeit. Ismeri a legalapvetőbb tervezési elveket és módszereket, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat. Ismeri az üzemeltetésben használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Alapszintű ismeretekkel rendelkezik a számítógépes folyamatszimulációkban. A műszaki megoldási lehetőségeket a költség-, idő-, és energiahatékonyság szempontjából különválasztani és értékelni tudja. Ismeri a települési, illetve területi vízgazdálkodás alapfogalmait, alaptörvényeit, főbb összefüggéseit. Ismeri a vízi létesítmények felépítésével, működtetésével kapcsolatos alapismereteket. Ismeri a vízgazdálkodási létesítmények költséghatékony működtetéséhez szükséges gazdasági alapfogalmakat, alapösszefüggéseket. Ismeri a vízi infrastruktúráknál leggyakrabban előforduló baleseti veszélyeket, a megelőzés és elhárítás módjait. Ismeri a vízjogi alapfogalmakat, a hazai vízgazdálkodás jogi vetületeit. Ismeri a víztisztítás és szennyvíztisztítás alapfogalmait, a víztisztítási és szennyvíztisztítási technológia alapszintű műveleteit. Tisztában van a víztisztítás és a szennyvíztisztítás különböző technológiai lépéseiben lejátszódó fizikai, kémia és biológiai folyamatokkal, az azokat befolyásoló tényezőkkel. Ismeri a leggyakrabban előforduló műtárgyak szerkezetét, funkcióját, alapvető tervezési követelményeit. Ismeri az üzemeltetés legfontosabb műveleteit, az üzemeltetéshez szükséges adatok körét, a mérendő jellemzőket és a mérésükhöz használt módszereket.

**Képességei:** Képes értelmezni és jellemezni a vízi létesítmények szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Képes alkalmazni a vízgazdálkodási létesítmények üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, és ezek gazdaságossági összefüggéseit. Képes irányítani és ellenőrizni a vízi létesítmények működtetését, a minőségbiztosítás és minőség szabályozás elemeit szem előtt tartva. Képes a meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására. Megérti és használja szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven. Képes a tudományágban megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák feldolgozására, értelmezésre. Képes a vízbeszerzési eljárások és a korszerű vízkezelési eljárások működtetésére. Felkészült a komplex vízkészlethasználati, vízvédelmi és vízbázisvédelmi feladatok megoldására. Felkészült a vonatkozó hazai és európai szakmai, környezetvédelmi és természetvédelmi jogi szabályozás hatékony alkalmazására. Szakmai koordináció mellett képes kutatási-fejlesztési

és szakértői feladatokban való részvételre a vízgazdálkodási szakterületen. Képes irányítás mellett vízipari cégek fejlesztési munkálataiban való hatékony részvételre. Képes termék- vagy folyamatinnovációs tevékenységet segíteni. Képes a beosztott munkatársak szakmai irányítására. Képes víztisztítás és szennyvíztisztítás ismereteinek hatékony alkalmazására, a víz- és szennyvíztisztító telepek üzemeltetésére. Mindennapi feladati során képes a víz és szennyvíztechnológia hatékonyságát jellemző mutatók mérésére, az eredmények alapján a szükséges technológiai beavatkozások megtételére. Tudja értelmezni a különböző technológiák műszaki dokumentációit, az üzemeltetési utasításokat követni és szükség szerint fejlesztenie, hibáit kijavítani.

**Attitűdje:** Törekszik arra, hogy önképzése a szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására. A megszerzett vízgazdálkodási ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Törekszik a módszeres munkavégzésre, analitikus gondolkodásra. Nyitott és érzékeny a vízi környezettel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre. Megfelelő motivációval rendelkezik az eltérő munka-, földrajzi és kulturális körülmények közötti tevékenységek végzésére. Hivatástudata, szakmai szolidaritása elmélyült. Tiszteletben tartja és tevékenységében követi a munka- és szakmai kultúra elveit és írott szabályait, és képes ezek betartására is, kisebb munkacsoportok irányítása során. Munkája során a biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja. Munkája során jellemzi az intuíció, módszeresség és tanulási készség, a fegyelem, a megbízhatóság és a precizitás. Nyitott a víz- és szennyvíztisztítással kapcsolatos szakmai ismereteinek gyarapítása iránt. Törekszik a víz és szennyvíztisztítási technológiák elméleti és gyakorlati megismerésére. Üzemeltetési feladati során rendszeresen és fegyelmezetten gyűjti a mérési adatokat, azokat a fejlesztés és a mindennapi üzemeltetés érdekében hasznosítja. A tisztítási technológiákkal kapcsolatos feladatai során gyűjti és felhasználja a kapcsolódó létesítményekre (csőhálózatok, befogadók, vízbázisok) vonatkozó adatokat. Képes együttműködni a kapcsolódó szakágakban dolgozó mérnökökkel, hatóságokkal.

**Autonómiája és felelőssége:** Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján önállóan irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére. Felelősséget vállal a szakvéleményében közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az

által, illetve irányítása alatt végzett munkafolyamatokért. A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait. Munkája során betartja a mérnök-etikai szabályokat. Önállóan üzemeltet víz és szennyvíztisztító technológiákat, a technológia hatékonyságát szabványos mérésekkel ellenőrzi. Felelősen jár el a rá bízott létesítmények üzemeltetése és karbantartása során, a szükséges javításokat elvégzi vagy intézkedik elvégzésükről. A rábízott létesítmények és technológiák állapotával és teljesítményével tisztában van, azokról pontos információkat szolgáltat. Az üzemeltetéssel kapcsolatos adatokat előírásosan dokumentálja. Az üzemeltetés során felhasznált eszközök és anyagok kiválasztásakor törekszik a költséghatékonyságra és a biztonságra.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the basics of mathematics and other natural sciences, as well as relevant technical sciences, which allow the problem or situation to be identified as accurately as possible and to communicate with professionals of one's own or another field of expertise. Understands the fundamental relationship between his/her knowledge of water resources management, water quality protection and water utility management. Knows the materials of construction used in the field and the conditions for their application. Knows the basic design principles and methods, control engineering procedures and operational processes. Knows the measurement procedures used in operation, their tools, instruments and measuring equipment. -Knows the expectations and requirements of occupational and fire safety as well as of security areas related to his/her specialty, and knows the relevant regulations of environmental protection. Has a basic knowledge of computer process control simulations. Is able to separate and evaluate technical solutions in terms of cost, time and energy efficiency. Knows the basic concepts, basic laws and main connections of municipal and regional water management. Has basic knowledge of construction and operation of water facilities. Is familiar with asset management tasks related to water facilities. Knows the organizational structure and governing bodies of Hungarian water management. The student knows the basic definitions of water and wastewater treatment terminology. Able to effectively apply this knowledge in order to operate and optimize treatment processes.

**Capabilities:** Is able to interpret and characterize the structure and operation of devices and elements of water facilities, as well as the design and connection of system elements applied. Is able to apply the technical specifications related to the operation of water management facilities and their economic context. Is able

to direct and control the operation of water facilities, considering the components of quality assurance and quality control. Is able to diagnose malfunctions and select remedial actions. Understands and uses specific online and printed literature of his/her field of expertise in Hungarian and in foreign languages. Is able to process and interpret new information arising from the boundaries of professional experience gained in the scientific field. Is able to operate water procurement procedures and advanced water treatment procedures. Is prepared to solve complex tasks related to water resource use, water protection and water resource protection. Is prepared for effective application of relevant domestic and European professional, environmental protection and wildlife conservation legislation. With professional coordination, he/she is able to participate in research and development as well as in expert tasks in the field of water management. Is able, with supervision, to participate effectively in development activities of water companies. Is able to support product or process innovation activities. Is able to professionally manage subordinate staff.

**Attitude:** Seeks to ensure continuous self-education in his/her field in consistence with his/her professional goals. Is open and responsive to the application of new, modern and innovative methods and procedures. By using his/her knowledge acquired in the field of water management, he/she seeks to understand phenomena as thoroughly as possible and to identify and explain basic principles. Strives for systematic work, analytical thinking. Is open and sensitive to issues related to the aquatic environment and sustainability issues. Has the motivation to carry out activities in different working, geographical and cultural contexts. His/her dedication and professional solidarity is deepened. Respects and adheres to the principles and written rules of work and professional culture, and is able to adhere to them when leading smaller work groups. Complies and enforces safety, health, environmental, quality assurance and control requirements in his/her work. His/her work is characterized by intuition, methodological and learning skills, discipline, reliability and precision. Open for development and keeps up with the changing trends in technology.

**Autonomy and responsibility:** Under the guidance of his/her supervisor, he/she independently manages the work of the staff assigned to him/her, supervises the operation of machinery and equipment. Promotes professional development of his/her subordinates, manages and assists in their efforts. Takes responsibility for professional decisions and statements contained in his/her expert's report, and for work processes carried out under his/her supervision. Assesses the potential impacts of engineering work and decisions and considers their social, economic,



ecological, safety, and legal aspects. Observes the rules of engineering ethics in his work

**11. Előtanulmányi követelmények: -**

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1. Szennyvizek minőségi jellemzése
- 12.2. Szennyvizek mennyiségi jellemzése
- 12.3. Fizikai műveletek –rácsok, homokfogók
- 12.4. Fizikai műveletek - előülepítők
- 12.5. Szennyvíztisztítás biológiai alapfolyamatai
- 12.6. Eleveniszap jellemzése
- 12.7. Utóülepítők kialakítása és üzemeltetésük
- 12.8. Iszapvonal műtárgyai – sűrítés, víztelenítés
- 12.9. Iszapok felhasználásának kérdései
- 12.10. Decentralizált szennyvíztisztítás
- 12.11. Teleplátogatás
- 12.12. Laborgyakorlat

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13. Wastewater quality
- 12.14. Wastewater quantity
- 12.15. Mechanical processes – screens and grit chambers
- 12.16. Mechanical processes – primary clarifiers
- 12.17. Biological processes of wastewater treatment
- 12.18. Activated sludge processes
- 12.19. Secondary clarifier design and operation
- 12.20. Unit processes in sludge line –thickening and dewatering
- 12.21. Sewage sludge as a product
- 12.22. Decentralised wastewater treatment
- 12.23. Field trip
- 12.24. Lab practice

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félév / 4. félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgatónak a tanórák legalább 75 %-án jelen kell lennie, 25 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. A hiányzó hallgató köteles az előadás és a gyakorlat anyagát beszerezni, abból önállóan felkészülni. Igazolt hiányzás esetén az egyéni pótlási lehetőséget a hallgatói kezdeményezést követően az oktató egyénileg biztosítja.

## **15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A félév során az ismertek ellenőrzése két zárthelyi dolgozat megírásával történik, a zárthelyi dolgozatok témája a dolgozat megírását megelőző előadások anyaga. A félév során egy évközi tervezési feladatot kell beadni. A félévközi tervezési feladatok pontos kiírása a mérnökképzés jellegéből adódóan az itt megjelölt témakörökön belül a legújabb technológiai fejlesztések, aktuális kutatási projektek és a szakmai igények alapján történik. A tervezési feladatot a tartalmi és formai követelményeknek megfelelően kell elkészíteni és határidőre beadni. Az érdemjegyek kialakítása a zárthelyi dolgozatok, a tervezési feladat és a vizsga 0-100%-ig terjedő pontozási skálán való értékelésével történik a következőképpen: 60%-tól: 2, 70%-tól 3, 80%-tól 4, 90%-tól 5. A végső érdemjegy (félévközi jegy) megállapításánál az egyes összetevők a következő pontszámokkal jelennek meg: zárthelyi dolgozatok = 50, 1. évközi feladat = 25, 2. évközi feladat = 25. A határidőre beadott, de hibás tervezési feladatok a szorgalmi időszak utolsó hetének végéig egyszer javíthatóak. A zárthelyi dolgozatok megírásával összesen háromszor lehet próbálkozni. A beadási határidők be nem tartása az aláírás azonnali megtagadását vonja maga után.

## **16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

### **16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

A tanórákon történő részvétel a 14. pont szerint és a 15. pont szerint az ellenőrző zárthelyi dolgozatok, a félévközi feladatok mindegyikének legalább elégséges szintű teljesítése a megadott határidőig.

### **16.2. Az értékelés:**

Gyakorlati jegy - évközi értékelés. Az évközi feladat és a zárthelyi dolgozatok pontozása, a végső érdemjegy megállapítása a 15. pontban leírtak szerint történik. A zárthelyi dolgozatok tárgya az előadások anyaga, a gyakorlati feladat megoldásához szükséges ismeretek és a kötelező irodalom megjelölt részei. Szorgalmi feladatok, évközi feladatok, évközi zárthelyi dolgozatok, vagy a tárgyhoz kapcsolódó kutatási feladatok kiemelkedő színvonalú teljesítésével, többletpontokkal az évközi értékelés javítható.

### **16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Az aláírás és legalább elégséges gyakorlati jegy megszerzése.

## **17. Irodalomjegyzék:**

### **17.1. Kötelező irodalom:**

1. Öllős G. (1995): Szennyvíztisztító telepek üzemeltetése I-II. ISBN: 963 9239 50 X

### **17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Öllős Géza (2002): A vízellátás-csatornázás értelmező szótára. pp. 866. ISBN: 9632062825

2. Metcalf & Eddy (2003). Wastewater Engineering. ISBN: 978-0073401188

Baja, 2022. február 8.

Salamon Endre  
tanársegéd

**TANTÁRGYI PROGRAM**

- 1. A tantárgy kódja:** VTVMA44
- 2. A tantárgy megnevezése (magyarul):** Energiagazdálkodás
- 3. A tantárgy megnevezése (angolul):** Energy Management
- 4. Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1.** 2 kredit
  - 4.2.** A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 50 % elmélet, 50 % gyakorlat
- 5. A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak minden specializációján
- 6. Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Víz- és Környezetbiztonsági Tanszék
- 7. A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Hetesi Zsolt egyetemi docens PhD
- 8. A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1.** Összes óraszám/félév: 24/8
    - 8.1.1.** nappali munkarend: 24 (12 EA + 0 SZ+ 12 GY)
    - 8.1.2.** levelező munkarend: 8 (4 EA + 0 SZ + 4 GY)
  - 8.2.** Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3.** Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
- 9. A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** Szemléletformálás. Az energiaellátás tevékenységeinek a bemutatása az energiahordozó készletektől és energiaforrásoktól a végfelhasználó berendezésekig. Az ellátási lánc globális és lokális technológiai, gazdasági, környezeti és ellátás-biztonsági oldalainak a bemutatása. Magyarország komplex energetikai elemzése.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Awareness. Energy sources. Introduction to the work of energy supply chain. The brief analysis of the Hungarian energy supply system.
- 10. Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a matematika és a szakterülethez tartozó más természettudományok, valamint a releváns műszaki tudományok alapösszefüggéseit, amelyek lehetővé teszik a probléma vagy helyzet minél pontosabb azonosítását, és a saját vagy más szakterület képviselőivel való kommunikációt. Érti a vízkészlet-gazdálkodás, a vízminőség-védelem, és a vízmű-üzemeltetés területén megszerzett ismeretei közötti alapvető összefüggéseket. A műszaki megoldási lehetőségeket a költség-, idő-, és energiahatékonyság

szempontjából különválasztani és értékelni tudja. Ismeri a települési, illetve területi vízgazdálkodás alapfogalmait, alaptörvényeit, főbb összefüggéseit. Ismeri a vízi létesítmények felépítésével, működtetésével kapcsolatos alapismereteket.

**Képességei:** Képes értelmezni és jellemezni a vízi létesítmények szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Megérti és használja szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven. Képes az Európai Unió Víz Keretirányelvének megfelelő ökológiai szemlélet érvényesítésére. Képes a beosztott munkatársak szakmai irányítására.

**Attitűdje:** Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására. Megfelelő motivációval rendelkezik az eltérő munka-, földrajzi és kulturális körülmények közötti tevékenységek végzésére. Munkája során jellemzi az intuíció, módszeresség és tanulási készség, a fegyelem, a megbízhatóság és a precizitás. Nyitottság és tolerancia jellemzi más tudományos területekkel, elképzelésekkel, kultúrákkal, értékekkel, nemekkel, etnikumokkal, világnézetekkel és szokásokkal kapcsolatban.

**Autonómiája és felelőssége:** Értékeli a beosztottak munkavégzésének hatékonyságát, eredményességét és biztonságosságát. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére. Felelősséget vállal a szakvéleményében közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, illetve irányítása alatt végzett munkafolyamatokért. A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Is familiar with means of learning, gaining information and data collection in his/her field of expertise, with their ethical limitations and problem-solving techniques. Has comprehensive knowledge of the essential characteristics of environmental elements and systems, their relationships and environmental pollutants affecting them. Knows the main environmental technologies, technology-related equipment, process units and their function and operation. Knows the basics of energy management, the possibilities of energy production, its advantages and disadvantages, the concept of sustainable development and possibilities for its implementation.

**Capabilities:** Is able to conduct basic analysis of the qualitative and quantitative characteristics of environmental systems and components by using modern equipment, able to develop measurement plans, implement them and evaluate the data. Is able to carry out environmental impact assessments and to participate

in the preparation of impact studies. Is able to communicate professionally in his/her mother tongue and in at least one foreign language both orally and in writing, and to continuously improve his/her professional skills. Once familiar with the technology, he/she is able to identify gaps in the technologies used, the risks of the processes and initiate action to mitigate them.

**Attitude:** Takes responsibility and credibly represents the social aspects of environmental protection and its fundamental relation to the world. Is open for professional cooperation with professionals active in other fields and in relation to his/her profession. Seeks to ensure continuous self-education and to keep his/her knowledge of the world up to date. Shares his/her experience with colleagues to help them grow.

**Autonomy and responsibility:** Takes responsibility towards society for his/her decisions in the field of environmental protection. In unexpected situations, he/she independently performs his/her environmental duties and leads the environmental protection work. Also cooperates with qualified professionals of other (primarily economic and legal) disciplines during his/her professional duties. Monitors and enforces legislative, technical, technological and administrative changes related to the field.

**11. Előtanulmányi követelmények: -**

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** Bevezetés. A tantárgy célja, módszerei, követelmények ismertetése. Fizikai alapfogalmak ismertetése: munka, energia, teljesítmény, potenciál.
- 12.2.** Az energiahordozók fajtái. Hagyományos fosszilis szilárd, folyékony, gáz halmazállapotú energiahordozók.
- 12.3.** Megújuló energiaforrások. Alternatív energiaforrások (nap-, szél, vízerőmű, hullámerőművek, geotermikus energia hasznosítása, egyéb energiaforrások).
- 12.4.** Nukleáris energia. Atomerőművek.
- 12.5.** Energia-hatékonyság, strukturális jellegzetességek az energiaellátásban.
- 12.6.** Villamos energetikai termelés és elosztás. A hálózat jellemzői.
- 12.7.** A világ energia-felhasználásának története, jelen folyamatai.
- 12.8.** Energia és gazdaság. Az energiapolitika alapkérdései. Az EU energiapolitikája.
- 12.9.** Az energia szállítása és tárolása. Az energiatárolással kapcsolatos kérdések. Racionalizálási lehetőségek a forrásoldalon és a fogyasztói oldalon. Az energiaellátás kockázatai és veszélyei.
- 12.10.** Energiatakarékossági és hatékonysági lehetőségek.
- 12.11.** A technikai fejlődés irányjai. Jövőbeli tendenciák.

**12.12.** Félév végi összefoglalás, értékelés.

**Description of the subject, curriculum:**

**12.13.** Introduction. Aim of the course, methods, requirements. Basic physical concepts: work, energy, performance, potential.

**12.14.** Types of energy carriers. Conventional fossil solid, liquid, gaseous energy carriers.

**12.15.** Renewable energy sources. Alternative energy sources (solar, wind, hydro, wave, geothermal, other).

**12.16.** Nuclear energy. Nuclear power plants.

**12.17.** Energy efficiency, structural features in energy supply.

**12.18.** Production and distribution of electricity. Network Features.

**12.19.** History, present processes of energy use in the world.

**12.20.** Energy and economy. Basic issues of energy policy. EU energy policy.

**12.21.** Transport and storage of energy. Energy storage issues. Opportunities for streamlining on source and consumer side. Risks and dangers of energy supply.

**12.22.** Energy saving and efficiency options.

**12.23.** Directions of technical development. Future trends.

**12.24.** End of semester summary, evaluation.

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félévben / 6. félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgatónak az előadások legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem irható alá. A gyakorlat látogatása kötelező. A hallgató köteles az előadás és a gyakorlat anyagát beszerezni, abból önállóan felkészülni. A zárthelyi dolgozat egy alkalommal pótolható.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

Két zárthelyi dolgozat. A zárthelyi dolgozat értékelése ötfokozatú skálán, 60 %-tól elégséges, 70 %-tól közepes, 80-tól % jó, 90 %-tól jeles.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

A foglalkozásokon való részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint.

**16.2. Az értékelés:**

Gyakorlati jegy: zárthelyi dolgozatok átlaga alapján a 15. pontban meghatározottak szerint.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Aláírás és legalább elégséges gyakorlati jegy.

## **17. Irodalomjegyzék:**

### **17.1. Kötelező irodalom:**

1. Büki Gergely (1997): Energetika. Műegyetemi Kiadó, Budapest.
2. MacKay: Fenntartható energia mellébeszélés nélkül. Typotex 2011 ISBN: 9789632795751

### **17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Büki Gergely: Erőművek. Műegyetemi Kiadó, 2004

Baja, 2022. február 8.

Dr. Hetesi Zsolt  
egyetemi docens



**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA45
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Biztonságtechnika, munka- és tűzvédelem
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Security techniques, labour and fire safety
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 50 % elmélet, 50 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak minden specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Víz- és Környezetbiztonsági Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Cimer Zsolt, egyetemi docens PhD
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/8
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (12 EA + 10 SZ + 2 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 8 (4 EA + 3 SZ + 1 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A szakirányú mérnöki munkavégzéshez szükséges alapvető biztonságtechnikai, munka- és tűzvédelmi ismeretek elsajátítása.

**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** The knowledge is required for the specialized engineering work. These are basic security techniques of labour and fire safety.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait.

**Képességei:** Képes a szakirodalom feldolgozására és felhasználására. Képes a veszélyes anyagokkal kapcsolatos balesetek esetén intézkedni, döntést hozni. Képes a gyakorlatban is alkalmazni a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek előírásait, követelményeit.

**Attitűdje:** Feladatait igyekszik legjobb tudása szerint, magas színvonalon elvégezni. Nyitott arra, hogy feladatait önállóan, de a feladatban közreműködőkkel

egyeztetve végezze el. Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg. Törekszik a folyamatos önképzésre. Munkája során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására, a munkahelyi egészség és biztonság, valamint a mérnöketika alapelveire. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére.

**Autonómiája és felelőssége:** Önállóan hoz szakmai döntéseket egyszerűbb tervezési, építési, fenntartási-üzemeltetési, vállalkozási és szakhatósági feladatokban az építőmérnöki szakterületen. Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli az eszközök, berendezések üzemeltetését. Értékeli a beosztottak munkavégzésének hatékonyságát, eredményességét és biztonságosságát. Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the expectations and requirements of occupational and fire safety as well as of security areas related to his/her specialty, and knows the relevant regulations of environmental protection.

**Capabilities:** Is able to collect, process and apply the professional literature. Able to take action and make decisions in the event of accidents involving dangerous substances. Is able to apply the regulations and requirements of the field of work and fire safety and security technology in practice.

**Attitude:** Aims to perform on the highest possible level according to the best of his or her abilities. Is open to work on his or on her own, but is able to carry out activities while discussing them with others involved in the project. Makes an effort to understand the opinions of his or her colleagues and make decisions and solve problems in co-operation with them. Makes an effort to maintain continuous self-improvement. Conscious about the protection of environment, quality assurance and equal accessibility as well as about the workplace safety, health and engineering ethics. Pays attention to the professional development of his or her colleagues and support their advancement.

**Autonomy and responsibility:** Makes decisions independently during the simple design, construction, operation and maintenance, business and legislative tasks related to civil engineering. Coordinates the work of subordinate employees, supervise the operation of the tools and equipment. Evaluates the performance of employees with regard to effectiveness, successfulness and safety. Keeps up with

the up-to-date legal, technological and administrative changes related of his or her field of specialization.

**11. Előtanulmányi követelmények: -**

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** Munkavédelemmel kapcsolatos törvények, jogszabályok és szabályzatok rövid tartalma, hierarchiája. A munkavédelem résztvevőinek (állam, munkáltató, munkavállaló) jogai-és kötelességei. Az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés tárgyi, személyi és szervezési feltételei. A munkavédelmi követelmények érvényre juttatása, ön-és felettes szervei ellenőrzések. A munkaképesség megőrzése, a munka humanizálása-munkahelyi mikroklíma a jogok és követelmények tükrében.
- 12.2.** Munkavédelem építőmérnöki aspektusai: földmunkák, magasban/mélyben végzett munka, anyagmozgatás speciális szabályai. Esettanulmányok feldolgozása.
- 12.3.** Kockázatértékelés. Veszélyes tevékenység, létesítmény, munkahely, munkaeszköz, technológia. Üzembe helyezés, időszakos ellenőrzések, munkavédelmi szakfeladatok.
- 12.4.** Baleset, munkabaleset és súlyos baleset fogalma, megítélése. Baleset, munkabaleset és súlyos baleset fogalma, megítélése. Sérülések típusai és ellátásuk. Munkabalesetekkel kapcsolatos eljárások, statisztikák.
- 12.5.** Gyakorlat: Egyéni védőeszközök és típusaik megismerése. Egyéni védőeszköz meghatározás rendje. Egyéni védőeszközök használati szabályai.
- 12.6.** Kémiai biztonság. Célok, fogalmak, jogszabályok. A GHS-CLP harmonizáció. A CLP piktogramok és jelentésük. A GHS és az ADR kapcsolata.
- 12.7.** Veszélyek, veszélyes anyagok biztonsági előírásai. „H” és „P” mondatok. A biztonsági adatlap lényege és tartalma. Hatósági ellenőrzések.
- 12.8.** Villamossági alapfogalmak. Villamos biztonságtechnika. Villamos energia, villamosságtechnikai alapfogalmak. Az érintésvédelem alapjai, céljai és módszerei. Érintésvédelmi osztályok. IP védettség elemei, biztonsági távolságok különböző feszültség-szinteken. Kötelező villamos ellenőrzések tartalma és időszakai, valamint életvédelmi felelőssége. Villamos berendezések biztonságos üzemeltetése. Az elektromos áram emberre gyakorolt hatásai. Az áramütés kialakulása, teendők áramütés esetén.
- 12.9.** Tűzvédelmi alapismeretek, fogalmak. Tűzvédelmi hatóság, feladata és hatásköre. Az égés meghatározása, feltételei. Gyúlékonyság, különböző halmazállapotú anyagok égése. Tűzveszélyességi osztályba sorolás.

- 12.10.** Tűzvédelem létesítési szabályai. Kockázati osztályba sorolás. Szerkezeti állékonyság, tűzterjedés elleni védelem, hő- és füstelvezetés, éghető folyadékok gázok tárolására szolgáló létesítmények követelményei, robbanásvédelem. Beépített tűzjelző és tűzoltó berendezések.
- 12.11.** Tűzvédelem használati szabályai. Gazdálkodó szervezetek tűzvédelmi feladatai. Tűzvédelmi szabályzat és a tűzriadó terv tartalma elemei. Tűz esetén végrehajtandó feladatok, lépések. Tűzvédelmi oktatás. A Nemzeti Közszolgálati Egyetem tűzvédelmi szabályzata.
- 12.12.** Gyakorlat: A tűzoltás eszközeinek megismerése. Tűzoltó készülékek használata.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Brief content, hierarchy of laws, regulations and regulations related to labor protection. Rights and obligations of the participants of the labor protection (state, employer, employee). Material, personal and organizational conditions for safe and healthy work. Enforcement of occupational safety requirements, self and superintendent inspections. Preservation of work ability, humanization of work - workplace microclimate in the light of rights and requirements.
- 12.14.** Water Operation Engineering Aspects of Occupational Safety: Excavation, Elevation / Depth, Special Rules for Material Handling. Processing of case studies.
- 12.15.** Risk assessment. Dangerous activity, facility, workplace, work equipment, technology. Commissioning, periodic inspections, occupational safety tasks.
- 12.16.** Accident, work accident and major accident concept and judgment. Accident, work accident and major accident concept and judgment. Types of injuries and their care. Procedures, statistics related to accidents at work.
- 12.17.** Exercise: Learn about PPE and their types. Order of personal protective equipment definition. Rules for the use of personal protective equipment.
- 12.18.** Chemical safety. Objectives, concepts, legislation. GHS-CLP harmonization. CLP pictograms and their meanings. Relationship between GHS and ADR.
- 12.19.** Dangers, safety regulations for dangerous substances. Phrases "H" and "P". The nature and content of the safety data sheet. Official controls.
- 12.20.** Basic concepts of electricity. Electrical safety technology. Electricity, basic concepts of electrical engineering. The basics, aims and methods of touch protection. Protection classes. Elements of IP protection, safety distances at different voltage levels. Content and Periods of Mandatory Electrical Inspections and Lifetime Responsibility. Safe operation of electrical

equipment. The effects of electric current on humans. Formation of electric shock, what to do in case of electric shock.

**12.21.** Basic principles of fire protection. Fire protection authority, duties and powers. Definition and conditions of combustion. Flammability, combustion of substances of different states. Classification in flammability class.

**12.22.** Fire protection rules. Classification as risk. Structural stability, fire protection, heat and smoke extraction, requirements for gas storage facilities for flammable liquids, explosion protection. Built - in fire alarm and fire extinguishing equipment.

**12.23.** Rules of use of fire protection. Fire protection tasks of business organizations. Elements of the Fire Safety Code and the contents of the fire warning plan. Tasks and steps to be taken in case of fire. Fire protection education. Fire Protection Regulations of the National University of Public Service.

**12.24.** Exercise: Getting to know the tools of fire fighting. Use of fire extinguishers.

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi félév / 1. félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgatónak a tanórák legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. A hallgató köteles az előadás és a gyakorlat anyagát beszerezni, abból önállóan felkészülni. A zárthelyi dolgozatok pótlására egy-egy alkalommal van lehetőség, az oktatóval előre egyeztetett időpontban.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A tanulmányi munka alapja az előadások rendszeres látogatása (a 14. pont szerint). A félévben 2 zárthelyi dolgozat kerül megíratásra, értékelésük ötfokozatú skálán az alábbiak szerint: 60 %-tól elégséges, 70 %-tól közepes, 80-tól % jó, 90 %-tól jeles.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

A tanórákon részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint és a zárthelyi dolgozatok eredményes megírása.

**16.2. Az értékelés:**

Gyakorlati jegy: A zárthelyi dolgozatok átlaga alapján ötfokozatú skálán kerül értékelésre az alábbiak szerint: 60 %-tól elégséges, 70 %-tól közepes, 80-tól % jó, 90 %-tól jeles.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Az aláírás és legalább elégséges gyakorlati jegy.

## **17. Irodalomjegyzék:**

### **17.1. Kötelező irodalom:**

1. Lukácsné Lelik Zsuzsanna: Tűzvédelem: munkáltatóknak, munkavállalóknak Műszaki Könyvkiadó, 2017.
2. Bujnóczki Tibor: Munkavédelem: munkáltatóknak, munkavállalóknak, Műszaki Könyvkiadó, 2017.

### **17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Bujnóczki Tibor: Work safety: employers, employees, Technical Publishing House, 2017.

Baja, 2022. február 8.

Dr. Cimer Zsolt  
egyetemi docens

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA46
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Testnevelés 1.
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Physical Education 1.
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 0 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 0 % elmélet, 100 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak minden specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Rendészettudományi Kar Testnevelési és Küzdősportok Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Freyer Tamás PhD egyetemi docens PhD
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/0
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (0 EA + 0 SZ+ 24 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 0 (0 EA + 0 SZ + 0 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A hallgatók általános és speciális fizikai felkészítése. A közzszolgálati szellemiségben nevelődő mérnökök példamutató testkultúrájának kialakítása. Az egészséges életmódhoz szükséges mozgásmennyiség elérésének elősegítése, a tantermi foglalkozások és otthoni feladatmegoldások mozgásszegény életmódot kényszerítő voltának kompenzálása.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** General and special physical training for students. Building the exemplary body culture expected from engineers involved in public service. The subject aids in the fulfilling of the necessary amount of physical activity required for a healthy lifestyle and also compensates for the adverse affects of sedentary lifestyle linked to classrom studies and homeworks.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Fizikai kondíció, koordináció.

**Képességei:** Alkalmazkodás, együttműködés, határozottság, irányíthatóság.

**Attitűdje:** Feladatait igyekszik legjobb tudása szerint, magas színvonalon elvégezni. Nyitott arra, hogy feladatait önállóan, de a feladatban közreműködőkkel egyeztetve végezze el.

**Autonómiája és felelőssége:** Feladatait igyekszik legjobb tudása szerint, magas színvonalon elvégezni. Nyitott arra, hogy feladatait önállóan, de a feladatban közreműködőkkel egyeztetve végezze el.

**Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Physical condition, coordination.

**Capabilities:** Flexibility, cooperation, resoluteness, controllability.

**Attitude:** Aims to perform on the highest possible level according to the best of his or her abilities. Is open to work on his or on her own, but is able to carry out activities while discussing them with others involved in the project.

**Autonomy and responsibility:** Coordinates the work of subordinate employees, supervise the operation of the tools and equipment.

**11. Előtanulmányi követelmények: -**

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

**12.1.** Biztonsági rendszabályok, sérülések megelőzése.

**12.2.** Sportjátékok 1

**12.3.** Sportjátékok 2

**12.4.** Torna jellegű feladatok és mozgásformák 1

**12.5.** Torna jellegű feladatok és mozgásformák 2

**12.6.** Atlétika jellegű feladatok

**12.7.** Alternatív és szabadidős mozgásrendszerek 1

**12.8.** Alternatív és szabadidős mozgásrendszerek 2

**12.9.** Önvédelem és küzdő sportok

**12.10.** Egészségkultúra – prevenció 1

**12.11.** Egészségkultúra – prevenció 2

**12.12.** Egészségkultúra – prevenció 3

**Description of the subject, curriculum:**

**12.13.** Safety regulations, injury prevention.

**12.14.** Sports Games 1.

**12.15.** 12.3. Sports Games 2.

**12.16.** Gymnastic exercises and forms of exercise 1.

**12.17.** Exercise exercises and forms of exercise.

**12.18.** Athletic tasks.

**12.19.** Alternative and Recreational Movement Systems.

**12.20.** Alternative and Recreational Exercise Systems.

**12.21.** Self-defense and fighting sports.

**12.22.** Health culture prevention 1.

**12.23.** Health culture prevention 2.

**12.24.** Health culture prevention 3.



**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi félévben / 1. félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgatónak a tanórák legalább 75 %-án jelen kell lennie, 25 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. Igazolt hiányzás esetén pótlásra van lehetőség. A hallgatónak kell a kapcsolatfelvételt kezdeményeznie az oktatóval.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

Részvétel ellenőrzése a 14. pontban foglaltak szerint.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

A tanórákon részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint.

**16.2. Az értékelés:**

Részvétel ellenőrzése alapján a 14. pontban foglaltak szerint.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

A tárgyhoz nem társul kredit.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. -

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Kissné Ferencz Éva, Somlai József, Tóthné Kósa Erika: Egészséges életmód. Sportképességek fejlesztése (Health promotion). Testnevelési jegyzet 1998/1. Rejtjel Kiadó

Baja, 2022. február 8.

Dr. Freyer Tamás  
egyetemi docens

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA47
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Testnevelés 2.
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Physical Education 2.
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 0 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 0 % elmélet, 100 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak minden specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Rendészettudományi Kar Testnevelési és Küzdősportok Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Freyer Tamás PhD egyetemi docens PhD
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/0
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (0 EA + 0 SZ+ 24 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 0 (0 EA + 0 SZ + 0 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A hallgatók általános és speciális fizikai felkészítése. A közszołgálati szellemiségben nevelőđő mérnökök példamutató testkultúrájának kialakítása. Az egészséges életmóđhoz szükséges mozgásmennyiség elérésének elősegítése, a tantermi foglakozások és otthoni feladatmegoldások mozgásszegény életmódot kényszerítő voltának kompenzálása.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** General and special physical training for students. Building the exemplary body culture expected from engineers involved in public service. The subject aids in the fulfilling of the necessary amount of physical activity required for a healthy lifestyle and also compensates for the adverse affects of sedentary lifestyle linked to classroom studies and homeworks.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Fizikai kondíció, koordináció.

**Képességei:** Alkalmazkodás, együttműködés, határozottság, irányíthatóság.

**Attitűdje:** Feladatait igyekszik legjobb tudása szerint, magas színvonalon elvégezni. Nyitott arra, hogy feladatait önállóan, de a feladatban közreműködőkkel egyeztetve végezze el.

**Autonómiája és felelőssége:** Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli az eszközök, berendezések üzemeltetését.

**Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Physical condition, coordination.

**Capabilities:** Flexibility, cooperation, resoluteness, controllability.

**Attitude:** Aims to perform on the highest possible level according to the best of his or her abilities. Is open to work on his or on her own, but is able to carry out activities while discussing them with others involved in the project.

**Autonomy and responsibility:** Coordinates the work of subordinate employees, supervise the operation of the tools and equipment.

**11. Előtanulmányi követelmények: -**

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

**12.1.** Biztonsági rendszabályok, sérülések megelőzése.

**12.2.** Sportjátékok 1

**12.3.** Sportjátékok 2

**12.4.** Torna jellegű feladatok és mozgásformák 1

**12.5.** Torna jellegű feladatok és mozgásformák 2

**12.6.** Atlétika jellegű feladatok

**12.7.** Alternatív és szabadidős mozgásrendszerek 1

**12.8.** Alternatív és szabadidős mozgásrendszerek 2

**12.9.** Önvédelem és küzdő sportok

**12.10.** Egészségkultúra – prevenció 1

**12.11.** Egészségkultúra – prevenció 2

**12.12.** Egészségkultúra – prevenció 3

**Description of the subject, curriculum:**

**12.13.** Safety regulations, injury prevention.

**12.14.** Sports Games 1.

**12.15.** Sports Games 2.

**12.16.** Gymnastic exercises and forms of exercise 1.

**12.17.** Exercise exercises and forms of exercise.

**12.18.** Athletic tasks.

**12.19.** Alternative and Recreational Movement Systems.

**12.20.** Alternative and Recreational Exercise Systems.

**12.21.** Self-defense and fighting sports.

**12.22.** Health culture prevention 1.

**12.23.** Health culture prevention 2.

**12.24.** Health culture prevention 3.

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félévben / 2. félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgatónak a tanórák legalább 75 %-án jelen kell lennie, 25 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. Igazolt hiányzás esetén pótlásra van lehetőség. A hallgatónak kell a kapcsolatfelvételt kezdeményeznie az oktatóval.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

Részvétel ellenőrzése a 14. pontban foglaltak szerint.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

A tanórákon részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint.

**16.2. Az értékelés:**

Részvétel ellenőrzése alapján a 14. pontban foglaltak szerint.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

A tárgyhoz nem társul kredit.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. -

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Kissné Ferencz Éva, Somlai József, Tóthné Kósa Erika: Egészséges életmód. Sportképességek fejlesztése (Health promotion). Testnevelési jegyzet 1998/1. Rejtjel Kiadó

Baja, 2022. február 8.

Dr. Freyer Tamás  
egyetemi docens

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA48
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Bevezetés a matematikába
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Introduction to Mathematics
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 0 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 0 % elmélet, 100 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak valamennyi specializációján.
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízépítési Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Fekete Árpád PhD adjunktus
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/0
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (0 EA + 0 SZ+ 24 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 0 (0 EA + 0 SZ + 0 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** Műveletek algebrai kifejezésekkel (nevezetes szorzatok, algebrai törtek egyszerűsítése), négyzetgyökös, exponenciális, logaritmikus egyenletek, egyenlőtlenségek, elsőfokú és másodfokú egyenletek, egyenletrendszerek, függvények ábrázolása, függvénytranszformációk, trigonometrikus összefüggések, szögfüggvények, sinustétel, cosinustétel, trigonometrikus egyenletek, a koordináta geometria segédeszközei (felezőpont, harmadolópont, súlypont koordinátái, egyenes egyenlete, kör egyenlete), lineáris interpoláció, műveletek vektorokkal, vektorok skaláris szorzata.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Operations with algebraic expressions (memorable products, simplification of algebraic fractions), exponential and logarithmic type equations and inequalities, linear and quadratic equations and equation systems, presentation of functions, transformations of functions, trigonometrical relationships, trigonometric functions, law of sines and cosines, trigonometric equations, the tools of coordinate geometry (midpoint, point of trisection, the coordinates of centre of mass, equation of a line, equation of a circle), linear interpolation, operations with vectors, scalar product of vectors.

## 10. Elérendő kompetenciák (magyarul):

**Tudása:** Ismeri a matematika és a szakterülethez tartozó más természettudományok, valamint a releváns műszaki tudományok alapösszefüggéseit, amelyek lehetővé teszik a probléma vagy helyzet minél pontosabb azonosítását, és a saját vagy más szakterület képviselőivel való kommunikációt.

**Képességei:** A képzésben résztvevő hallgató legyen képes a mérnöki tervezéshez, számításokhoz szükséges matematikai, függvénytani módszerek kiválasztására, alkalmazására.

**Attitűdje:** Munkája során jellemzi az elsajátított elméleti ismeretek alkalmazása, az alaposág, a módszeresség és a folyamatos tudásvágy, a tanulási készség, a saját munkájával szembeni igényesség és a szükséges mértékű önkritika.

**Autonómiája és felelőssége:** Önállóan hoz szakmai döntéseket egyszerűbb tervezési, építési, fenntartási-üzemeltetési, vállalkozási és szakhatósági feladatokban az építőmérnöki szakterületen.

## Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:

**Knowledge:** Knows the basics of mathematics and other natural sciences, as well as relevant technical sciences, which allow the problem or situation to be identified as accurately as possible and to communicate with professionals of one's own or another field of expertise.

**Capabilities:** Students should be able to choose the correct method of calculus in order to solve engineering problems.

**Attitude:** His/her work is characterized by the application of acquired theoretical knowledge, thoroughness, methodical and constant desire for knowledge, willingness to learn, demand of his/her own work, and the necessary self-criticism.

**Autonomy and responsibility:** Makes decisions independently during the simple design, construction, operation and maintenance, business and legislative tasks related to civil engineering.

## 11. Előtanulmányi követelmények: -

### 12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:

**12.1.** Követelmények. A tananyag, követelmények ismertetése, mintafelmérő feladatsorok közös megoldása

**12.2.** Felmérés. A már meglévő tudás ellenőrzése, felmérése.

**12.3.** Műveletek algebrai kifejezésekkel. Nevezetes szorzatok, algebrai kifejezések szorzattá alakítása, algebrai törtek egyszerűsítése, polinomok osztása

**12.4.** Hatvány, gyök, logaritmus. Törtkitevőjű hatványok, azonosságok

**12.5.** Egyenletek. Elsőfokú egyenletek, egyenlőtlenségek, egyenletrendszerek

- 12.6.** Egyenletek. Gyöktényezős alak, Viéte-formulák, egyenlőtlenségek, egyenletrendszerek
- 12.7.** Egyenletek. Exponenciális, logaritmikus egyenletek, egyenlőtlenségek
- 12.8.** Függvények ábrázolása (elemi függvények), függvények tulajdonságai, függvénytranszformációk
- 12.9.** Trigonometria. Összefüggések a szögfüggvények között, általános háromszögre vonatkozó trigonometrikus összefüggések, trigonometrikus azonosságok, trigonometrikus egyenletek
- 12.10.** Koordináta-geometria. Szakaszcselezőpontja, harmadolópontja, háromszög súlypontja, egyenes egyenlete, lineáris interpoláció, kör egyenlet
- 12.11.** Műveletek vektorokkal. Összeadás, kivonás, skalárral való szorzás, skaláris szorzat
- 12.12.** Félév végi dolgozat írása. A félév során szerzett tudás ellenőrzése

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Requirements description, solution of sample test.
  - 12.14.** Test. Checking and surveying existing knowledge.
  - 12.15.** Operations with algebraic expressions. Notable products, conversion of algebraic expressions into products, simplification of algebraic fractions, division of polynomials.
  - 12.16.** Power, root, logarithm (Powers, radicals, logarithm).
  - 12.17.** Equations. Linear equations, inequalities, equation systems.
  - 12.18.** Quadratic equations. Root form, Viéte formulas, inequalities, systems of equations.
  - 12.19.** Equations. Exponential, logarithmic equations, inequalities.
  - 12.20.** Representation of functions (elementary functions), properties of functions, function transformations.
  - 12.21.** Trigonometry relationships between periodic functions, trigonometric relations for a general triangle, trigonometric identities, trigonometric equations.
  - 12.22.** Coordinate geometry. Section midpoint, third point, straight line equation, linear interpolation, circle equation.
  - 12.23.** Vectors Addition, subtraction, scalar multiplication, scalar multiplication.
  - 12.24.** Writing a test at the end of the semester. Checking the knowledge.
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi félévben / 1. félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgatónak a tanórák legalább 75 %-án jelen kell lennie, 25 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. A hallgató köteles a gyakorlat anyagát beszerezni, abból önállóan felkészülni.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A kurzus ismeretfelmérő zárthelyi dolgozat megírásával kezdődik. A zárthelyi minősítése 60%-tól megfelelt, 60% alatt nem megfelelt. Aki az ismeretfelmérő zárthelyi dolgozatot megfeleltre megírja automatikusan megkapja a tárgy teljesítéséhez szükséges aláírást. Aki nem megfeleltre teljesít kötelező a 14. pontban foglaltak szerint részt venni a tanórákon. A kurzus zárthelyi dolgozattal zárul. A zárthelyi minősítése 60%-tól megfelelt, 60% alatt nem megfelelt. A zárthelyi dolgozat egy alkalommal pótolható, javítható.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

Aláírás feltétele az ismeretfelmérő zárthelyi dolgozatot vagy a kurzust záró zárthelyi dolgozat eredményes teljesítése a 15. pontban foglaltak szerint.

**16.2. Az értékelés:**

Aláírás. kétfokozatú skálán: a zárthelyi minősítése 60%-tól megfelelt, 60% alatt nem megfelelt.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Az aláírás megszerzése.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Obádovics J. Gyula, Matematika, Scolar Kiadó, 2012, ISBN: 9789632443300

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. -

Baja, 2022. február 8.

Dr. Fekete Árpád  
adjunktus



**TANTÁRGYI PROGRAM**

- 1. A tantárgy kódja:** VTVMA49
- 2. A tantárgy megnevezése (magyarul):** Bevezetés a fizikába
- 3. A tantárgy megnevezése (angolul):** Introduction to Physics
- 4. Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1.** 0 kredit
  - 4.2.** A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 0 % elmélet, 100 % gyakorlat
- 5. A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak minden specializációján
- 6. Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Víz- és Környezetbiztonsági Tanszék
- 7. A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Hetesi Zsolt egyetemi docens
- 8. A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1.** Összes óraszám/félév: 24/0
    - 8.1.1.** nappali munkarend: 24 (0 EA + 0 SZ+ 24 GY)
    - 8.1.2.** levelező munkarend: 0 (0 EA + 0 SZ + 0 GY)
  - 8.2.** Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3.** Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
- 9. A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** Középiskolai tananyag ismétlése, bővítése: Mechanika: Newton-törvények, mozgásegyenletek, megmaradó mennyiségek. Elektrosztatika. Egyenáramok törvényei. Magnetosztatika. Időben változó elektromágneses mező.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** High school material repetition, broadening. Mechanics: Newton-law, equations of motion, conservation laws. Electrostatics. DC Circuits. Magnetism. Magnetostatics. Electromagnetic Induction. Measuring elements.
- 10. Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a környezetvédelmi szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket. Átfogóan ismeri a környezeti elemek és rendszerek alapvető jellemzőit, összefüggéseit és az azokra ható környezetkárosító anyagokat. Ismeri a főbb környezetvédelmi célú technológiákat, a technológiához kapcsolható berendezéseket, műtárgyakat és azok működését, üzemeltetését Ismeri a környezeti elemek és rendszerek mennyiségi és minőségi jellemzőinek

vizsgálatára alkalmas főbb módszereket, ezek jellemző mérőberendezéseit és azok korlátait, valamint a mért adatok értékelésének módszereit.

**Képességei:** Képes a környezeti elemek és rendszerek korszerű mérőeszközökkel történő mennyiségi és minőségi jellemzőinek alapfokú vizsgálatára, mérési tervek összeállítására, azok kivitelezésére és az adatok értékelésére. Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniatűréssel rendelkezik. Szakmai gyakorlatot követően képes vezetői feladatokat ellátni. A termelő és egyéb technológiák fejlesztése és alkalmazása során képes az adott technológiát fejlesztő és alkalmazó mérnökökkel az együttműködésre a technológia környezetvédelmi szempontú fejlesztése érdekében.

**Attitűdje:** Vállalja és hitelesen képviseli a környezetvédelem társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Nyitott a szakmájához kapcsolódó, de más területen tevékenykedő szakemberekkel való szakmai együttműködésre. Szervezett továbbképzésen való részvétellel a környezetvédelem területén tudását folyamatosan továbbfejleszti. Megosztja tapasztalatait munkatársaival, így segítve fejlődésüket.

**Autonómiája és felelőssége:** Felelősséget vállal a társadalommal szemben a környezetvédelmi téren hozott döntéseiért. Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi környezetvédelmi feladatait, irányítja a környezetvédelmi szakmai munkát. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Figyelemmel kíséri, és szakmai munkája során érvényesíti a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the basic and specific principles, rules, and relationships of mathematical, natural and social sciences necessary for practicing environmental protection. Has comprehensive knowledge of the essential characteristics of environmental elements and systems, their relationships and environmental pollutants affecting them. Knows the main environmental technologies, technology-related equipment, process units and their function and operation. Knows the main methods for analyzing quantitative and qualitative characteristics of environmental elements and systems, their specific measuring equipment and their limitations, as well as the methods of evaluating the data obtained.

**Capabilities:** Is able to conduct basic analysis of the qualitative and quantitative characteristics of environmental systems and components by using modern equipment, able to develop measurement plans, implement them and evaluate the data. Has tolerance for monotony and endurance to perform practical work. Once completing the professional training, is able to perform managerial duties.

During the development and application of production and other technologies, he/she is able to collaborate with engineers to ensure development is performed in an environmentally responsible manner.

**Attitude:** Takes responsibility and credibly represents the social aspects of environmental protection and its fundamental relation to the world. Is open for professional cooperation with professionals active in other fields and in relation to his/her profession. Continuously improves his/her knowledge in the field of environmental protection by participating in dedicated trainings. Shares his/her experience with colleagues to help them grow.

**Autonomy and responsibility:** Takes responsibility towards society for his/her decisions in the field of environmental protection. In unexpected situations, he/she independently performs his/her environmental duties and leads the environmental protection work. Also cooperates with qualified professionals of other (primarily economic and legal) disciplines during his/her professional duties. Monitors and enforces legislative, technical, technological and administrative changes related to the field.

**11. Előtanulmányi követelmények: -**

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** A kinematika alapjai. Mozgástípusok.
- 12.2.** A dinamika alapproblémája, a mozgástörvény, koordinátarendszerek.
- 12.3.** Newton törvények és megmaradó mennyiségek: impulzus, energia, impulzusmomentum. Forgás, tehetetlenségi nyomaték.
- 12.4.** Hidrosztatika és hidrodinamika: nyomás, Arkhimédész-törvény, Bernoulli-egyenlet, áramlási tér.
- 12.5.** Elektrosztatikai alapjelenségek. Az elektromos töltés, Coulomb-törvény. Elektromos térerősség és fluxus.
- 12.6.** Munka és energia elektromos erőterben. Potenciál és feszültség. Kondenzátorok.
- 12.7.** Anyagok elektromos erőterben. Egyenáramok, áramkörök. Ohm-törvény, huroktörvény, csomóponti törvény.
- 12.8.** Magnetosztatikai ismeretek. A mágneses erőter és jellemzői. A Biot-Savart, és a gerjesztési törvény, és alkalmazásaik.
- 12.9.** Időben változó elektromágneses mező. Mozgási indukció. Faraday-törvény és megjelenése az érzékelőknél. Időben változó elektromágneses tér.
- 12.10.** Kölcsönös indukció és önindukció. Mágneses erőter anyagban, mágneses körök. Váltóáramú áramkörök jellemzői. Egyszerűbb váltóáramú körök vizsgálata.
- 12.11.** Atomfizika, az anyag kvantumviselkedése. Az anyag kettős természete.

**12.12.** A világegyetem szerkezete, Félév végi összefoglalás, értékelés.

**Description of the subject, curriculum:**

**12.13.** Basics of kinematics. movement types.

**12.14.** The basic problem of dynamics, the law of motion, coordinate systems.

**12.15.** Newton's Laws and Remaining Quantities: Pulse, Energy, Momentum. Rotation, moment of inertia.

**12.16.** Hydrostatics and hydrodynamics: pressure, Archimedes' law, Bernoulli equation, flow space.

**12.17.** Basic electrostatic phenomena. Electric Charging, Coulomb's Law. Electrical field strength and flux.

**12.18.** Work and energy in electric field. Potential and voltage. Capacitors.

**12.19.** Materials in electric field. DC currents, circuits. Ohm Law, Loop Law, Node Law.

**12.20.** Knowledge of magnetostatics. Magnetic field and its characteristics. Biot-Savart, and the law of excitement, and their applications.

**12.21.** Time-varying electromagnetic field. Motion induction. Faraday's Law and its Appearance at Sensors. Time-varying electromagnetic fields.

**12.22.** Mutual induction and self induction. Magnetic field in material, magnetic circles. Characteristics of AC circuits. Investigate simpler AC circuits.

**12.23.** Atomic physics, the quantum behavior of matter. The dual nature of matter.

**12.24.** Structure of the Universe, End of Semester, Evaluation.

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi félévben / 1. félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgatónak a tanórák legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. Igazolt hiányzás esetén pótlásra van lehetőség.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A tanulmányi munka alapja az előadások rendszeres látogatása (a 14. pont szerint). Folyamatos szóbeli kérdésekre adott válaszok az órákon, kiadott csoportos feladatok megoldása, prezentálása.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

A tanórákon részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint, valamint a 16.2 pontban leírtak teljesítése.

**16.2. Az értékelés:**

Alíírás. A felévközi teljesítmény alapján folyamatos szóbeli kérdésekre adott válaszok az órákon, kiadott csoportos feladatok megoldása, prezentálása. a kurzus végén összefoglaló zárthelyi dolgozat, melynek értékelése kétszintű: 60 % alatt nem megfelelt, 60 % és felette megfelelt.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

A tárgy kritériumtárgy, kredit nem párosul.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Fizika 10. : a középiskolák számára : emelt szintű képzéshez / Dégen Csaba, Póda László, Urbán János ; [ill. Szűcs Édua]. - [Eger] : EKE-OFI, 2017.
2. Csajági Sándor Fizika 9. : a középiskolák számára : emelt szintű képzéshez / Csajági Sándor, Fülöp Ferenc ; [ill. Szűcs Édua]. - [Eger] : EKE-OFI, 2017.

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. -

Baja, 2022. február 8.

Dr. Hetesi Zsolt  
egyetemi docens

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA51
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Honvédelmi és katasztrófavédelmi ismeretek
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Defense and disaster protection
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 0 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 100 % elmélet, 0 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak minden specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Víz- és Környezetbiztonsági Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** NKE Víztudományi Kar Víz- és Környezetbiztonsági Tanszék
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 12/0
    - 8.1.1. nappali munkarend: 12 (12 EA + 0 SZ+ 0 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 0 (0 EA + 0 SZ + 0 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 1
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** Honvédelem rendszere, jogi szabályozása, igazgatás, haditechnikai alapismeretek, biztonsági kihívások. Katasztrófák csoportosítása, a katasztrófavédelem felépítése, feladatrendszere.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Defense system, legal regulation, administration, basic military technology, security challenges. Grouping of disasters, structure of disaster protection, task system.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a legalapvetőbb tervezési elveket és módszereket, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat. Ismeri az üzemeltetésben használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, az egyenlő esélyű hozzáférés elvét, a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki és gazdasági jogi szabályozás előírásait. Ismeri a vízi infrastruktúráknál leggyakrabban előforduló baleseti veszélyeket, a megelőzés és elhárítás módjait.

**Képességei:** Képes a meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására. Felkészült a komplex vízkészlethasználati, vízvédelmi és vízbázisvédelmi feladatok megoldására. Képes irányítás mellett vízipari cégek fejlesztési munkálataiban való hatékony részvételre. Képes a beosztott munkatársak szakmai irányítására.

**Attitűdje:** Törekszik arra, hogy önképzése a szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Hivatástudata, szakmai szolidaritása elmélyült. Munkája során a biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja. A konfliktusok kezelésében törekvő.

**Autonómiája és felelőssége:** Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján önállóan irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését. Értékeli a beosztottak munkavégzésének hatékonyságát, eredményességét és biztonságosságát. A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait. Munkája során betartja a mérnök-etikai szabályokat.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the basic design principles and methods, control engineering procedures and operational processes. Knows the measurement procedures used in operation, their tools, instruments and measuring equipment. Knows the principles of environmental protection, quality, consumer protection, equal access as well as occupational health and safety, and technical and economic regulations. Is familiar with asset management tasks related to water facilities.

**Capabilities:** Is able to diagnose malfunctions and select remedial actions. Is prepared to solve complex tasks related to water resource use, water protection and water resource protection. Is able, with supervision, to participate effectively in development activities of water companies. Is able to professionally manage subordinate staff.

**Attitude:** Seeks to ensure continuous self-education in his/her field in consistence with his/her professional goals. Has the motivation to carry out activities in different working, geographical and cultural contexts. Respects and adheres to the principles and written rules of work and professional culture, and is able to adhere to them when leading smaller work groups. Strives for good communication inside and outside the workplace.

**Autonomy and responsibility:** Under the guidance of his/her supervisor, he/she independently manages the work of the staff assigned to him/her, supervises the operation of machinery and equipment. Evaluates the efficiency, effectiveness and

safety of subordinates' work. Assesses the potential impacts of engineering work and decisions and considers their social, economic, ecological, safety, and legal aspects. Observes the rules of engineering ethics in his work.

**11. Előtanulmányi követelmények: -**

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** A hadtudomány és a katonai műszaki tudomány alapjai
- 12.2.** Haderőszervezeti ismeretek, Haditechnikai alapismeretek
- 12.3.** A honvédelem rendszere
- 12.4.** A honvédelem jogi szabályozása
- 12.5.** A haza védelmének története, Nemzeti jelképeink
- 12.6.** Biztonsági kihívások a világban, a globalizáció és annak hatásai
- 12.7.** Hazánk biztonságpolitikai környezetének jellemzői
- 12.8.** Honvédelmi igazgatás, Rendvédelmi igazgatás
- 12.9.** A NATO válasza a XXI. század kihívásaira, Az Európai Unió biztonság- és védelempolitikája
- 12.10.** Katasztrófavédelmi szabályozás, katasztrófavédelmi feladat- és hatásköre
- 12.11.** Katasztrófavédelem szervezeti felépítése, hatósági jogkörök
- 12.12.** Veszélyhelyzetek, veszélyhelyzetkezelési rend

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Basics of military science and military engineering.
  - 12.14.** Military organization skills, Basic knowledge of military technology.
  - 12.15.** The system of defense.
  - 12.16.** Legal regulation of defense.
  - 12.17.** History of home defense, National symbols.
  - 12.18.** Security challenges in the world, globalization and its effects.
  - 12.19.** Characteristics of Hungary's security policy environment.
  - 12.20.** Defense Administration, Law Enforcement Administration.
  - 12.21.** NATO's Responses to the 21st Century European Union Security and Defense Policy.
  - 12.22.** Disaster management regulations, tasks and powers of disaster management.
  - 12.23.** Organizational structure of disaster management, authority powers.
  - 12.24.** Emergencies, emergency management system.
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése: őszi félévben / 3. félév**
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**



A hallgatónak a tanórák legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. Igazolt hiányzás esetén, pótlásra van lehetőség. A hallgatónak kell a kapcsolatfelvételt kezdeményeznie az oktatóval.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A tanulmányi munka alapja az előadások rendszeres látogatása (a 14. pont szerint). Folyamatos szóbeli kérdésekre adott válaszok az órákon, kiadott csoportos feladatok megoldása, prezentálása.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

A tanórákon részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint, valamint a 16.2 pontban leírtak teljesítése.

**16.2. Az értékelés:**

Aláírás. A félévközi teljesítmény alapján folyamatos szóbeli kérdésekre adott válaszok az órákon, kiadott csoportos feladatok megoldása, prezentálása. a kurzus végén összefoglaló zárthelyi dolgozat, melynek értékelése kétszintű: 60 % alatt nem megfelelt, 60 % és felette megfelelt.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

A tárgy kritériumtárgy, kredit nem párosul.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Honvédelmi alapismeretek /e-learning tananyag/

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. -

Baja, 2022. február 8.

Dr. Cimer Zsolt  
egyetemi docens

**TANTÁRGYI PROGRAM**

- 1. A tantárgy kódja:** VTVMA52
- 2. A tantárgy megnevezése (magyarul):** Szakdolgozat 1.
- 3. A tantárgy megnevezése (angolul):** Thesis 1.
- 4. Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1.** 3 kredit
  - 4.2.** A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 50 % elmélet, 50 % gyakorlat
- 5. A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak, valamennyi specializáció
- 6. Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízellátási és Csatornázási Tanszék
- 7. A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Knisz Judit PhD tudományos főmunkatárs
- 8. A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1.** Összes óraszám/félév: 24/10
    - 8.1.1.** nappali munkarend: 24 (12 EA + 12 GY)
    - 8.1.2.** levelező munkarend: 10 (5 EA + 5 GY)
  - 8.2.** Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3.** Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
- 9. A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A hallgató konzulenszt választ, szakdolgozati témára jelentkezik. A hallgató felkészül a szakirodalom helyes kutatására, a megfelelő hivatkozási formákat elsajátítja. Megismeri a szakdolgozat jellemző felépítését, felkészül az önálló szakdolgozat készítésre. Szakdolgozati témáját lehatárolja és elfogadtatja, megkezd a szakdolgozat kidolgozását. Konzulensével egyeztet a munkatervet.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** The student chooses a consultant, register for the thesis work topic. The student learns how to search the literature and how to cite properly. He/she learns the basic structure and components of a thesis and prepares for writing a thesis independently. The student must submit his/her thesis topic for acceptance and begin working on the thesis; creates a work plan and checks it with the consultant.
- 10. Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. A szakdolgozat formai és tartalmi követelményeit megismeri. A jellemző szakdolgozati hibákat felismeri.

Megismeri az alapvető kutatási folyamatokat. Megismeri a szakirodalmi kutatás módszereit, eszközeit.

**Képességei:** Megérti és használja szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven. Szakmai koordináció mellett képes kutatási-fejlesztési és szakértői feladatokban való részvételre a vízgazdálkodási szakterületen.

**Attitűdje:** A megszerzett vízgazdálkodási ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Törekszik a módszeres munkavégzésre, analitikus gondolkodásra. Nyitott és érzékeny a vízi környezettel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre. Tiszteletben tartja és tevékenységében követi a munka- és szakmai kultúra elveit és írott szabályait, és képes ezek betartására is, kisebb munkacsoportok irányítása során. A munkahelyén belüli és kívüli jó kommunikációra törekszik.

**Autonómiája és felelőssége:** Felelősséget vállal a szakvéleményében közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, illetve irányítása alatt végzett munkafolyamatokért. Munkája során betartja a mérnök-etikai szabályokat. Nem plagizál, mások munkáit megfelelően hivatkozza.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Is familiar with means of gaining information and data collection in his/her field of expertise, their ethical limitations. Knows the formal and content requirements of the thesis. Detects typical errors. Learns basic research processes. Becomes familiar with basic methods and tools of literature research.

**Capabilities:** : Understands and uses specific online and printed literature of his/her field of expertise in Hungarian and in foreign languages. With professional coordination, he/she is able to participate in research and development as well as in expert tasks in the field of water management.

**Attitude:** By using his/her knowledge acquired in the field of water management, he/she seeks to understand phenomena as thoroughly as possible and to identify and explain basic principles. Strives for systematic work, analytical thinking. Is open and sensitive to issues related to the aquatic environment and sustainability issues. Respects and adheres to the principles and written rules of work and professional culture, and is able to adhere to them when leading smaller work groups. Strives for good communication inside and outside the workplace

**Autonomy and responsibility:** Takes responsibility for professional decisions and statements contained in his/her expert's report, and for work processes carried out under his/her supervision. Observes the rules of engineering ethics in his work. He/she does not plagiarize and cite others' work properly.

**11. Előtanulmányi követelmények: -**

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** A szakdolgozat készítés célja, tartalmára vonatkozó általános elvárások. Kutatásmódszertani alapok. A szakdolgozat definíciója. A szakdolgozatírás fontossága. A szakdolgozat készítésének folyamata. A Tanulmányi és vizsgaszabályzat vonatkozó részeinek ismertetése. A témaválasztás menete. A konzultáció fontossága. A kutatási folyamat ismertetése. A kutatási probléma meghatározása. Kutatási típusok. A kutatási probléma/cél meghatározása. A hipotézis fogalma. Hipotézisek megfogalmazása. Kutatási terv. (Levelező: 2 ó. ea; együtt tartva a 12.2 foglalkozással; Nappali: 2 ó. ea). Feladat: Választott szakdolgozati téma ismertetése. Határidő: 12.7. foglalkozás. Ütemterv készítése. Határidő: 12.5. foglalkozás. Kutatási terv készítése. Határidő: 12.10. foglalkozás.
- 12.2.** A dolgozat formai követelményei, szerkezeti felépítése. A formai követelmények ismertetése. A szakdolgozat részei. A Tartalomjegyzék. A Bevezető rész felépítése, elemei: szakirodalom, elméleti háttér, a témaválasztás indokolása; a téma helye, szerepe, kapcsolódásai, jelentősége, aktualitása; a célkitűzések megfogalmazása. A szakdolgozat fő részének elemei. Befejező rész. Irodalomjegyzék. Mellékletek. Függelék. Vonatkozó TVSZ ismertetése. (Levelező: 2 ó. ea; együtt tartva a 12.1 foglalkozással; Nappali: 2. ó. ea).
- 12.3.** Irodalomgyűjtés. adatbázisok. Szakirodalmi anyagok gyűjtése, feltárása. A szakirodalmazás módszerei, rendszeres kutatás, szakirodalmi lánc, szerzőkövetéses módszer, on-line keresés, adatbázis kutatás. Gyakorlat: On-line irodalomgyűjtés (Levelező: 1 ó. e
- 12.4.** Hivatkozások. Irodalomjegyzék készítése. Hivatkozáskezelő szoftverek. Az Irodalomjegyzék formai követelményei. Szövegközi hivatkozások, szó szerinti idézetek, tartalmi idézés. Plagizálás. EndNote hivatkozáskezelő szoftver rövid ismertetése. Zotero hivatkozáskezelő szoftver ismertetése. Word hivatkozáskezelő. Gyakorlat: Zotero feltelepítése, használata. (Levelező: 1 ó. ea, 1 ó. gy. együtt tartva a 12.3. foglalkozással; Nappali: 1. ó. ea, 1. ó. gy.). Feladat: Irodalmi összefoglaló készítése. Határidő: 12.9. foglalkozás
- 12.5.** Grafikus ábrázolás. Eredmények grafikus ábrázolásának alapjai. Táblázatok szerkesztése. Diagramok, grafikonok szerkesztése. Ábrák, táblázatok számozása, hivatkozása. Gyakorlat: A megfogalmazott hipotézisek megbeszélése. (Levelező: 1 ó. ea, 1 ó. gy. együtt tartva a 12.6. és 12.7. foglalkozásokkal; Nappali: 1 ó. ea, 1 ó. gy.;.)

- 12.6.** A szakdolgozat véglegesítése, benyújtása A formai megoldások véglegesítése. Adminisztratív feladatok a benyújtás előtt. A benyújtáshoz szükséges dokumentumok. Neptun felület. Gyakorlat: Szakirodalmi összefoglaló írásának gyakorlása. (Levelező: 1 ó. ea.,
- 12.7.** A szakdolgozat minősítése és védeése Bírálás folyamata. A minősítése szempontjai. A ppt prezentáció alapjai. Gyakorlat: A választott szakdolgozati témák bemutatása, értékelése. (Levelező: 1 ó. ea, 1 ó. gy. együtt tartva a 12.5 és 12.6. foglalkozásokkal; Nappali: 1. ó. ea., 1 ó. gy.) Feladat: egy választott szakirodalom eredményeinek bemutatása 15 perces PPT előadás keretében. Határidő: 12.11. foglalkozás
- 12.8.** A jó szakdolgozat ismérvei. Típushibák. Mintadolgozat bemutatása. Szakdolgozatok tipikus hibáinak kiemelése egy rossz minősítést kapott szakdolgozat hibáin keresztül. Jeles minősítést kapott szakdolgozaton keresztül a minőséget növelő elemek felismerése. (Levelező: 2 ó. ea, együtt tartva a 12.12. foglalkozással; Nappali: 2. ó. ea.,)
- 12.9.** Irodalmi összefoglaló bemutatása Gyakorlat: A szakdolgozati témához kapcsolódó szakirodalmi összefoglaló bemutatása, értékelése. Javaslatok megfogalmazása. (Levelező: 2 ó. gy. együtt tartva a 12.10-12. foglalkozásokkal; Nappali: 2. ó. gy.)
- 12.10.** A kutatási tervek bemutatása Gyakorlat: A szakdolgozati témához kapcsolódó kutatási terv bemutatása, értékelése. Javaslatok megfogalmazása. (Levelező: 2 ó. gy. együtt tartva a 12.10-12. foglalkozásokkal; Nappali: 2. ó. gy.)
- 12.11.** PowerPoint előadások bemutatása (Levelező: 2 ó. gy. együtt tartva a 12.10-12. foglalkozásokkal; Nappali: 2. ó. gy.)
- 12.12.** Félév értékelése. Pótlások. (Levelező képzés 1 ó ea. együtt tartva a 12.8. foglalkozással, 1 ó. gy. együtt tartva a 12.08. foglalkozásokkal, Nappali képzés 1 ó ea, 1 ó. gy.)

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** The aim of writing a thesis, requirements. Research basics. (Definition of a thesis. The importance of writing a thesis. The process of writing a thesis. Explanation of the relevant parts of the Study and Examination Regulations. The process of choosing a topic. The importance of consultation. Introduction to the research process. Identifying the research problem. Types of research. Identifying the research problem/objective. Definition of hypothesis. Formulating hypotheses. Research design. (Part-time: 2 hrs theory; /combined with session 12.2/ Daytime: 2 hrs theory.). Assignment: presentation of chosen thesis topic. Deadline: session 12.7. Preparation of a

timetable. Deadline: session 12.5. Preparation of a research plan. Deadline: Session 12.10.) )

- 12.14.** Formal requirements, structure (Description of the formal requirements. Parts of the thesis. Table of Contents. The structure and elements of the Introduction: literature, theoretical background, justification of the choice of topic; the place, role, connections, significance and relevance of the topic; objectives. Elements of the main body of the thesis. Conclusion. Bibliography. Annexes. Appendix. Description of the relevant parts of the Academic and Examination Regulations. (Part-time: 2 hours theory; /combined with session 12.1/ Daytime: 2 hours theory). )
- 12.15.** Literature search, databases (Collecting and researching literature. Methods of bibliographic research, online search, database research. (Part-time: 1 hrs theory in conjunction with session 12.4, 1 hrs practice in conjunction with session 12.4; Daytime: 1 hrs theory, 1 hrs practice) Assignment: Preparation of a literature review. Deadline: session 12.9.
- 12.16.** Citation, bibliography, reference management software (Formal requirements for the Bibliography. Intertextual references, verbatim quotations, citation of content. Plagiarism. Brief introduction to EndNote citation management software. Introduction to Zotero citation management software. Word citation management. Practice: installation and use of Zotero (Part-time: 1 hrs theory, 1 hrs practice in conjunction with session 12.3; Daytime: 1 hrs theory, 1 hrs practice). )
- 12.17.** Graphic representation (Basics of graphical representation of results. Editing tables. Editing charts and graphs. Numbering and referencing graphs and tables. (Part-time: 1 hrs theory, 1 hrs practice in conjunction with sessions 12.6 and 12.7; Daytime: 1 hrs theory, 1 hrs practice.)
- 12.18.** Submitting the thesis (Finalising formatting. Administrative tasks before submission. Documents required for submission. Neptun interface. (Part-time: 1 hour theory and 1 hour practice held in conjunction with sessions 12.5 and 12.7; Daytime: 1 hour theory)
- 12.19.** Thesis evaluation, defense. (Judging process. Criteria for rating. Basics of the ppt presentation. Practice: presentation and evaluation of a thesis topic of your choice. (Part-time: 1 hour theory, 1 hour practice. in conjunction with sessions 12.5 and 12.6; Daytime: 1 hour theory, 1 hour practice.) Assignment: presentation of the results of a thesis topic of your choice in a 15-minute PPT/prezi presentation. Deadline: session 12.11. )
- 12.20.** Ingredients of a good thesis. Typical mistakes. Presentation of a thesis of good quality (Highlighting typical errors in a thesis through the errors of a

thesis that has received a bad mark. Identifying quality enhancing elements through a thesis marked with an excellent grade (Part-time: 2 hours theory, held in conjunction with session 12.12; Daytime: 2 hours theory.) )

**12.21.** Presentation of a literature review (Practice: presentation and evaluation of a literature review related to the thesis topic. (Part-time: 2 hrs practice in conjunction with sessions 12.10-12; Daytime: 2 hrs.) )

**12.22.** Presentation of research plans (Practice: presentation and evaluation of a research plan related to the thesis topic. (Part-time: 2 hrs practice in conjunction with sessions 12.10-12; Daytime: 2 hrs practice) )

**12.23.** PowerPoint presentations Student's presentations of selected topics. (Part-time: 2 hrs practice in conjunction with sessions 12.10-12; Daytime: 2 hrs practice) )

**12.24.** Evaluation. Rewrites. Evaluation of the semester. Answering remaining questions. (Part-time: 1 hour theory held in conjunction with session 12.8, 1 hour practice held in conjunction with session 12.8, Daytime: 1 hour theory, 1 hour practice)

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi félévben / 5. félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

Kettőnél több hiányzás esetén az aláírás nem adható meg. Számonkérés pótlása, javítási lehetőség az utolsó órán. A gyakorlatok pótlásával kapcsolatban a hallgató megkeresi az oktatót.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A tananyag leírásban meghatározott feladatok elkészítése, határidőre történő beadása, prezentáció megtartása.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

Az aláírás megszerzésének feltétele a 14. pontban meghatározott arányú részvétel a foglalkozásokon és a 15. pontban meghatározott félévközi feladatok legalább elégséges teljesítése. A hallgatónak a tárgy keretében tematikában ismertetett feladatokat határ

**16.2. Az értékelés:**

Gyakorlati jegy. A tematikában szereplő feladatok elvégzésére kapott érdemjegy alapján. Az értékelés ötfokozatú értékelés.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Aláírás és legalább elégséges gyakorlati jegy.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Majoros Pál (2004): A kutatómódszertan alapjai: Tanácsok, tippek, trükkök (nem csak szakdolgozat-íróknak). Budapest: Perfekt. ISBN 963 394 584 4

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Sramó András (2006): A szakdolgozat-készítés követelményei. Pécs: PTE-KTK
2. Fülöp Tamás: Útmutató a szakdolgozat elkészítéséhez, Alumni Kiadó, Szolnok, 2011 ISBN 978 963 08 0922 1

Baja, 2022. február 8.

Dr. Knisz Judit, PhD  
tudományos főmunkatárs



**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA53
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Szakdolgozat 2.
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Thesis 2.
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 12 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 50 % elmélet, 50 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak valamennyi specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízellátási és Csatornázási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Knisz Judit PhD tudományos főmunkatárs
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/10
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (12 EA + 12 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 10 (5 EA + 5 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A végzős hallgató megismeri és a gyakorlat révén elsajátítja a nyilvánosság előtti szakdolgozat bemutatásának részleteit. Gyakorolja és a visszajelzések alapján javítja előadókészségét, felkészül a szakdolgozatának megvédésére.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** The student learns and practices public presentation of his thesis work in detail. The student improves his/her presentation skills with the help of feedbacks. The student prepares to present his thesis before the exam committee.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.

**Képességei:** Megérti és használja szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven. Szakmai koordináció mellett képes kutatási-fejlesztési és szakértői feladatokban való részvételre a vízgazdálkodási szakterületen.

**Attitűdje:** A megszerzett vízgazdálkodási ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Törekszik a módszeres munkavégzésre, analitikus gondolkodásra. Nyitott és érzékeny a vízi környezettel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre. Tiszteletben tartja és tevékenységében követi a munka- és szakmai kultúra elveit és írott szabályait, és képes ezek betartására is, kisebb munkacsoportok irányítása során. A munkahelyén belüli és kívüli jó kommunikációra törekszik.

**Autonómiája és felelőssége:** Felelősséget vállal a szakvéleményében közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, illetve irányítása alatt végzett munkafolyamatokért. Munkája során betartja a mérnök-etikai szabályokat. Nem plagizál, mások munkáit megfelelően hivatkozza.

### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Is familiar with means of gaining information and data collection in his/her field of expertise, their ethical limitations.

**Capabilities:** Understands and uses specific online and printed literature of his/her field of expertise in Hungarian and in foreign languages. With professional coordination, he/she is able to participate in research and development as well as in expert tasks in the field of water management.

**Attitude:** By using his/her knowledge acquired in the field of water management, he/she seeks to understand phenomena as thoroughly as possible and to identify and explain basic principles. Strives for systematic work, analytical thinking. Is open and sensitive to issues related to the aquatic environment and sustainability issues. Respects and adheres to the principles and written rules of work and professional culture, and is able to adhere to them when leading smaller work groups. Strives for good communication inside and outside the workplace

**Autonomy and responsibility:** Takes responsibility for professional decisions and statements contained in his/her expert's report, and for work processes carried out under his/her supervision. Observes the rules of engineering ethics in his work. He/she does not plagiarize and cite others' work properly.

**11. Előtanulmányi követelmények:** Szakdolgozat 1. (VTVMA52)

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

**12.1.** A szakdolgozat védésre vonatkozó általános elvárások I. A formai követelmények átisméltése. (Levelező: 1 ó. ea; együtt tartva a 12.2 foglalkozással Nappali: 2 ó. ea). A szakdolgozatok előrehaladásáról a hallgatók egyenként röviden beszámolnak.

**12.2.** A szakdolgozat védésre vonatkozó általános elvárások II. A szakdolgozatot bemutató PPT prezentáció összeállításának elve. (Levelező: 1 ó. ea; együtt

tartva a 12.1 foglalkozással; Nappali: 2. ó. ea). A hallgatók röviden beszámolnak a konzulenseikkel folytatott konzultációk és az önálló munka eredményességéről.

- 12.3.** Minta előadás. Az oktató egy szakdolgozatot PPT előadás formájában bemutat. A fontosabb elemek megbeszélése a bemutatott prezentáció alapján. (Levelező: 1 ó. ea, 1 ó. gy. együtt tartva a 12.4. foglalkozással. Nappali: 1 ó. ea, 1 ó. gy.)
- 12.4.** Konzultáció. A szakdolgozat írásával kapcsolatban felmerülő szakmai és formai kérdések megbeszélése. A hallgatók röviden beszámolnak a konzulenseikkel folytatott konzultációk és az önálló munka eredményességéről. (Levelező: 1 ó. ea, 1 ó. gy. együtt tartva a 12.3. foglalkozással; Nappali: 1. ó. ea, 1. ó. gy.).
- 12.5.** Konzultáció. A hallgatók a szakdolgozatuk prezentációjának tervezett tartalmát, bevezető/leíró részét, alaptérképeiket, valamint a felhasználni tervezett alapadatok körét röviden bemutatják (3-4 db PPT dia). Beszámolnak a konzulenseikkel folytatott konzultációk eredményességéről. (Levelező: 1 ó. ea, 1 ó. gy. együtt tartva a 12.6-12.9. foglalkozással; Nappali: 1 ó. ea, 1 ó. gy.;.)
- 12.6.** Konzultáció. A szakdolgozat írásával kapcsolatban felmerülő szakmai és formai kérdések megbeszélése. A hallgatók röviden beszámolnak a konzulenseikkel folytatott konzultációk és az önálló munka eredményességéről. (Levelező: 1 ó. ea., 1 ó. gy. együtt tartv
- 12.7.** Konzultáció. A hallgatók a szakdolgozatukban felhasznált alapadatok körét és az elemzési/tervezési módszereket röviden bemutatják (3-4 db PPT dia). Beszámolnak a konzulenseikkel folytatott konzultációk eredményességéről. A szakdolgozat írásával kapcsolatban felmerülő szakmai és formai kérdések megbeszélése. (Levelező: 1 ó. ea, 1 ó. gy. együtt tartva a 12.5, 12.6. és 12.8. foglalkozásokkal; Nappali: 1. ó. ea., 1 ó. gy.)
- 12.8.** Konzultáció. A hallgatók a szakdolgozatukban elért előzetes eredményeket röviden bemutatják (3-4 db PPT dia). Beszámolnak a konzulenseikkel folytatott konzultációk eredményességéről. A szakdolgozat írásával kapcsolatban felmerülő szakmai és formai kérdések megbeszélése. (Levelező: 1. ó. ea, 1 ó. gy., együtt tartva a 12.5, 12.6. és 12.7. foglalkozásokkal; 1. ó. ea, 1 ó. gy.)
- 12.9.** PowerPoint előadások bemutatása I. Hallgatók bemutató előadásai. (Levelező: 2 ó. gy. együtt tartva a 12.10. foglalkozásokkal; Nappali: 2. ó. gy.)

- 12.10.** PowerPoint előadások bemutatása II. Hallgatók bemutató előadásai. Szükséges módosítások, kiegészítések megbeszélése. (Levelező: 2 ó. gy. együtt tartva a 12.9. foglalkozással; Nappali: 2. ó. gy.)
- 12.11.** PowerPoint előadások bemutatása oktatók előtt. Hallgatók bemutató előadásai oktatók előtt I. (Levelező: 1 ó. ea,; 1 ó gy.; Nappali: 1 ó ea., 1. ó. gy.)
- 12.12.** PowerPoint előadások bemutatása a tanszék oktatói előtt. Félév értékelése. Pótlások. Hallgatók bemutató előadásai oktatók előtt II. Félév lezárása (Levelező képzés 1 ó ea. 1 ó. gy., Nappali képzés 1 ó ea, 1 ó. gy.)

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** General requirements in thesis defense I. (Review of the formal requirements (Part-time: 1 hours theory held in conjunction with 12.2 Full-time: 2 hours theory).
- 12.14.** General requirements in thesis defense II. (Basics of ppt presentation. (Part-time: 1 hours theory held in conjunction with 12.1 Full-time: 2 hours theory).
- 12.15.** Example presentation The teacher presents a thesis in the form of a ppt presentation. Discussing emerging issues. (Part-time: 1 hrs theory, 1 hrs practice in conjunction with session 12.4; Full-time: 1 hrs theory, 1 hrs practice)
- 12.16.** Consultation Discussion of technical and formal issues related to thesis writing (Part-time: 1 hour theory, 1 hour practice in conjunction with session 12.3; Full-time: 1 hour theory, 1 hour practice).
- 12.17.** Consultation Discussion of technical and formal issues related to thesis writing (Part-time: 1 hour theory, 1 hour practice in conjunction with sessions 12.6-12.9; Full-time: 1 hour theory, 1 hour practice).
- 12.18.** Consultation Discussion of technical and formal issues related to thesis writing (Part-time: 1 hour theory, 1 hour practice in conjunction with sessions 12.5, 12.7 and 12.8.; Full-time: 1 hour theory, 1 hour practice).
- 12.19.** Consultation Discussion of technical and formal issues related to thesis writing (Part-time: 1 hour theory, 1 hour practice in conjunction with sessions 12.5, 12.6. and 12.8.; Full-time: 1 hour theory, 1 hour practice).
- 12.20.** Consultation Discussion of technical and formal issues related to thesis writing (Part-time: 1 hour theory, 1 hour practice in conjunction with sessions 12.5, 12.6. and 12.7.; Full-time: 1 hour theory, 1 hour practice).
- 12.21.** PowerPoint presentations I. (Student presentations (Part-time: 2 hrs practice in conjunction with session 12.10.; Full-time: 2 hrs practice) )
- 12.22.** PowerPoint presentations II. (Student presentations (Part-time: 2 hrs practice in conjunction with session 12.9.; Full-time: 2 hrs practice) )

- 12.23.** PowerPoint presentations in front of lecturers (Student presentations in front of lecturers (Part-time: 1 hrs practice; Full-time: 1 hrs practice) )
- 12.24.** PowerPoint presentations in front of lecturers. Semester evaluation. Replacement. Students' presentations in front of lecturers. Answering remaining questions. Closing of Semester. (Part-time: 1 hour theory. 1 hour practice. Full-time: 1 hour ea, 1 hour
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félévben / 6. félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
Kettőnél több hiányzás esetén az aláírás nem adható meg. Számonkérés pótlása, javítási lehetőség az utolsó órán. A gyakorlatok pótlásával kapcsolatban a hallgató megkeresi az oktatót.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
Prezentáció megtartása alapján.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**  
Az aláírás megszerzésének feltétele a 14. pontban meghatározott arányú részvétel a foglalkozásokon és a 15. pontban meghatározott félévközi feladat legalább elégséges teljesítése.
- 16.2. Az értékelés:**  
Gyakorlati jegy. A ppt prezentáció eredményes bemutatása.. Az értékelés ötfokozatú értékelés.
- 16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**  
Eredményes prezentáció, legalább elégséges gyakorlati jegy. A hallgatók nyilvánosan, az intézet oktatóinak jelenlétében bemutatják szakdolgozatukat.
- 17. Irodalomjegyzék:**
- 17.1. Kötelező irodalom:**
1. Majoros Pál (2004): A kutatómódszertan alapjai: Tanácsok, tippek, trükkök (nem csak szakdolgozat-íróknak). Budapest: Perfekt. ISBN 963 394 584 4
- 17.2. Ajánlott irodalom:**
1. Sramó András (2006): A szakdolgozat-készítés követelményei. Pécs: PTE-KTK
  2. Fülöp Tamás: Útmutató a szakdolgozat elkészítéséhez, Alumni Kiadó, Szolnok, 2011 ISBN 978 963 08 0922 1

Baja, 2022. február 8.

Dr. Knisz Judit, PhD  
tudományos főmunkatárs

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA54
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Vízkészletgazdálkodás és vízrajz
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Water resources management and hydrometry
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 6 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 50 % elmélet, 50 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak területi vízgazdálkodás specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Területi vízgazdálkodási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Tamás Enikő Anna, egyetemi docens, PhD
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 72/24
    - 8.1.1. nappali munkarend: 72 (36 EA + 0 SZ + 36 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 24 (12 EA + 0 SZ + 12 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 6
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A vízkészletgazdálkodás alapfogalmai, módszerei és azok alkalmazása a gyakorlatban.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Basics of water resources management, methodologies and their application in practice
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a matematika és a szakterülethez tartozó más természettudományok, valamint a releváns műszaki tudományok alapösszefüggéseit, amelyek lehetővé teszik a probléma vagy helyzet minél pontosabb azonosítását, és a saját vagy más szakterület képviselőivel való kommunikációt. Érti a vízkészlet-gazdálkodás, a vízminőség-védelem, és a vízmű-üzemeltetés területén megszerzett ismeretei közötti alapvető összefüggéseket.

**Képességei:** Felkészült a komplex vízkészlethasználati, vízvédelmi és vízbázisvédelmi feladatok megoldására.

**Attitűdje:** A megszerzett vízgazdálkodási ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek

leírására, megmagyarázására. Törekszik a módszeres munkavégzésre, analitikus gondolkodásra. Nyitott és érzékeny a vízi környezettel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre.

**Autonómiája és felelőssége:** A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait.

### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the basics of mathematics and other natural sciences, as well as relevant technical sciences, which allow the problem or situation to be identified as accurately as possible and to communicate with professionals of one's own or another field of expertise. Understands the fundamental relationship between his/her knowledge of water resources management, water quality protection and water utility management.

**Capabilities:** Is prepared to solve complex tasks related to water resource use, water protection and water resource protection.

**Attitude:** By using his/her knowledge acquired in the field of water management, he/she seeks to understand phenomena as thoroughly as possible and to identify and explain basic principles. Strives for systematic work, analytical thinking.

**Autonomy and responsibility:** Assesses the potential impacts of engineering work and decisions and considers their social, economic, ecological, safety, and legal aspects.

### **11. Előtanulmányi követelmények: -**

### **12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** A vízkészletgazdálkodás fogalma és célja. A Föld, Európa és Magyarország vízkészletei. A vízháztartási és a vízgazdálkodási mérleg. A vízkincs, a statikus és a dinamikus vízkészlet.
- 12.2.** A felszíni vízkészletek jellemzése. Vízrajz fogalma, feladatát. Vízrajz története. Vízrajzi monitoring rendszer szerkezete. Monitoring hálózat.
- 12.3.** Vízrajzi adatgyűjtés
- 12.4.** Vízrajzi adatok feldolgozása, Vízrajzi adatok tárolása, közreadása
- 12.5.** A természetes vízkészletek jellemzése a napi vízhozam adatok átlagos tartóssági feldolgozásával (grafikus eredmények táblázatának jellemző részei)
- 12.6.** A vízkészlet és vízkészlet-gazdálkodási hossz-szelvény, meghatározása és jellemzői.
- 12.7.** Hasznosítható vízkészletek és számításuk. Osztályozásuk. Az ökológiai vízigény.



- 12.8.** Aktív és passzív vízmérleg. A passzív vízmérleg kiegyensúlyozásának lehetőségei. A tározás és szerepe a vízkészletgazdálkodásban.
- 12.9.** A vízkészlet-gazdálkodási tervezés módszerei. A víz-allokáció. A dinamikus készletgazdálkodás céljai és módszerei.
- 12.10.** A vízigények. A vízigények biztosítását jellemző kockázat. Felszíni vízkészletek és vízigények típusai, nyilvántartása.
- 12.11.** Vízkeretirányelv.
- 12.12.** Gazdálkodás a felszíni és a felszín alatti vizekkel a gyakorlatban.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** The definition and goal of water resources management. Water resources of the Earth, Europe and Hungary Water balance and water management balance. The water as a resource, static and dynamic water resources
  - 12.14.** Characterisation of surface water resources. Description of Hydrometry and its tasks. Hydrometry monitoring systems
  - 12.15.** Data collection in Hydrometry
  - 12.16.** Data analysis, holding and publication
  - 12.17.** Characterisation of natural water resources based on the daily durabilities of discharges (spreadsheets of the graphical results).
  - 12.18.** Definition of water resources longitudinal profile, its determination and its characteristics.
  - 12.19.** Usable water resources and their calculations. Typology. Ecological water demand
  - 12.20.** Characterisation of natural water resources based on the daily durabilities of discharges (spreadsheets of the graphical results)
  - 12.21.** Active and passive water balance. Possibilities of levelling out a passive water balance. Reservoirs and their role in water resources management.
  - 12.22.** The water demand. The risks of ensuring water demands. Surface water resource and water demand categories and their databases
  - 12.23.** Water Framework Directive
  - 12.24.** Management of surface water and groundwater in practice
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félév / 4. félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgató köteles a foglalkozások legalább 75 %-án részt venni. Az elméleti anyag pótlása a hallgató egyéni feladata, a gyakorlatok pótlási lehetőségét a hallgatói kezdeményezést követően az oktató egyénileg biztosítja. A 25%-ot meghaladó hiányzás esetén a kurzus nem teljesíthető, a hallgató nem kap aláírást.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A hallgató a félév során a tematikában rögzített meghatározott témakörökből egy zárthelyi dolgozatot ír. A zárthelyi dolgozat értékelése ötfokozatú skálán, 51 %-tól elégséges, 61 %-tól közepes, 81-től % jó, 91 %-tól jeles. A zárthelyi dolgozat pótlására egy alkalommal van lehetőség, az oktatóval előre egyeztetett időpontban.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

A foglalkozásokon való részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint. A zárthelyi dolgozat eredményes megírása.

**16.2. Az értékelés:**

Kollokvium öt fokozatú skálán.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Az aláírás megszerzése és legalább elégséges vizsgajegy.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Keve G., Kovács P., Sziebert J., Szlávik L., Tamás E. A., Zsuffa I. (2015): Hidrológia 1-2.; In: Szlávik L., Sziebert J. (szerk.) VDT eLearning [MTA SZTAKI], TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0015, EFOP-3.4.3-16-2016-00003, Baja, (in Hungarian)

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Ijjas I. [et al.] (1999): Vízgazdálkodás. [Tanszéki jegyzet]. BME VVT, Budapest
2. The impact of gobal change on water resources (UNESCO-IHP)
3. Basin water allocation planning (UNESCO-IHP)

Baja, 2022. február 8.

Dr. Tamás Enikő Anna  
egyetemi docens

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA55
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Sík- és dombvidéki vízrendezés
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Lowland drainage and hillside water management
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 4 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 75 % elmélet, 25 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak / Területi vízgazdálkodás specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Területi Vízgazdálkodási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Bíró Tibor, egyetemi docens, dékán, PhD
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 48/12
    - 8.1.1. nappali munkarend: 48 (36 EA + 0 SZ + 12 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 16 (12 EA + 0 SZ + 4 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 4
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A tantárgy átfogóan és részletekbe menően megismerteti a sík- és dombvidéki vízrendezés alapjait, azok műszaki létesítményeit valamint tervezésükkel, építésükkel, üzemeltetésükkel és fenntartásukkal kapcsolatos feladatokat. Tárgyalásra kerül az erózió vizsgálata, az erózióvédelem mezőgazdasági és műszaki módszerei.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** The subject provides a comprehensive and detailed knowledge of the lowland drainage and hillside water management (basics, technical equipment, design, construction, operation and maintenance). The subject deals with water erosion and the tools of erosion control.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a legalapvetőbb tervezési elveket és módszereket, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat.

**Képességei:** Képes értelmezni és jellemezni a vízi létesítmények szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát.

**Attitűdje:** Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására.

**Autonómiája és felelőssége:** A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the basic design principles and methods, control engineering procedures and operational processes.

**Capabilities:** Is able to interpret and characterize the structure and operation of devices and elements of water facilities, as well as the design and connection of system elements applied.

**Attitude:** Is open and responsive to the application of new, modern and innovative methods and procedures.

**Autonomy and responsibility:** Assesses the potential impacts of engineering work and decisions and considers their social, economic, ecological, safety, and legal aspects.

**11. Előtanulmányi követelmények:** Hidrológia 2. (VTVMA38), Hidraulika 2. (VTVMA35)

#### **12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

**12.1.** A síkvidéki vízrendezés célja, fogalomköre. Alapelvek áttekintése, belvízprobléma keletkezése, vízrendezési, folyószabályozási, ármentesítési összefüggések. Történeti fejlődés áttekintése. A síkvidéki vízrendezés helyzete, tulajdonosi, kezelői szerepek. Mezőgazdasági és talajtani ismeretek, a víz szerepe a szerves anyag előállításban, vízkár és aszály fogalma.

**12.2.** A síkvidéki vízrendezés hidrológiai folyamatai. A belvízképződés okai, a belvizet előidéző meteorológiai és hidrológiai elemek és közöttük levő kapcsolatok. Belvíz és aszály előrejelzés. Mértékadó fajlagos belvízhozam meghatározása meghatározási módszerei, becslés, összegyülekezési elmélet alkalmazása, hasonló adottságú öblözetek módszere.

**12.3.** A síkvidéki vízrendezés műveinek tervezése. A csatornahálózat helyszínrajzi, hossz-szelvény, kereszt-szelvény tervezése. A csatorna burkolatok és műtárgyak. Csőátereszek, tiltók, zsilipek funkciója, kialakításaik, hidraulikai méretezésük.

**12.4.** Szivattyúállások, szivattyútelepek. Közbenső és torkolati szivattyú telepek funkciója, kialakításaik, hidraulikai méretezésük. Vízrendezési művek fenntartása. Károsodások, a növényzet irtás, iszap eltávolítás, műtárgy vizsgálat és karbantartás módszerei, eszközei, szervezése.

- 12.5.** Belvízrendszerek üzeme. Rendszeres észlelések, védekezés belvíz esetén. A védekezés tervezése, védelmi fokozatok és teendők. A talajcsövezés hidrológiai, hidraulikai alapjai. A szívótávolság meghatározása, a talajcsőhálózat helyszínrajzi és hossz-szelvényi kialakítása.
- 12.6.** A talajcsövezés hidrológiai, hidraulikai alapjai. A szívótávolság meghatározása, a talajcsőhálózat helyszínrajzi és hossz-szelvényi kialakítása. A talajcsövezés anyagai: csövek, csőidomok, műtárgyak. A talajcső rendszerek kialakítása, kivitelezése, üzeme.
- 12.7.** Dombvidéki vízrendezés fogalma és feladatainak általános ismertetése. Az erózió fogalma és fajtái. Az erózió mechanizmusának vizsgálata. Eróziómentes lejtőhossz számítása. Az erózióvédelem mezőgazdasági és műszaki módszerei. Sáncolás, teraszolás, gyepes és burkolt vízlevezetők. Az erózióvédelem műszaki elemeinek méretezése, szerkezeti kialakítása, építése, karbantartása. Vízmosás. A tervezés és kivitelezés általános kérdései. Hidrológiai, hidraulikai és talajmechanikai szempontok.
- 12.8.** Vízmosáskötés vízmosáskötő gátakkal. Fejgát, közbenső gát szerkezeti kialakítása és építése földből, rőzséből, kőből, betonból, előgyártott elemekből. A vízmosáskötő művek hidraulikai és statikai méretezése. A patakszabályozás elvi kérdései. Megoldási lehetőségek a medereséstől függően. A patakszabályozás hidrológiai, hidraulikai és talajmechanikai vonatkozásai.
- 12.9.** Patakszabályozás művei: fenéklépcsők, surrantók, keresztezési művek méretezése, kialakítása, építése. Természetharmonikus patakszabályozási módszerek. tervezési elvek. Természetharmonikus műtárgymegoldások.
- 12.10.** A patakszabályozás kivitelezési feladatai. Elkészült dombvidéki vízrendezési művek működésének vizsgálata. Helyi vízkárelhárítás műszaki tevékenységei. Széles völgyfenekek és domblábi területek vízrendezése.
- 12.11.** Dombvidéki belterületi vízrendezés. Hidrológiai alapok. Záporcsapadékok vizének elvezetése. Belterületi vízrendezés dombvidéki sajátosságai. Az alkalmazható műszaki megoldások. Egyesített és szétválasztott rendszerek. Dombvidéki belterületi vízrendezési művek fenntartási, karbantartási feladatai, az alkalmazható gépek.
- 12.12.** A vízlevezető hálózat elemeinek műszaki kialakítása és hidraulikai méretezése. Záportározók szerepe. Korszerű vízfolyásrendezés településen belül. A dombvidéki vízrendezés hazai állapota, helyzete az integrált vízgazdálkodásban.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Purpose and scope of lowland drainage. Overview of basic principles, inland water arisen problems, links between drainage, river regulation and flood defence. Overview of historical development. The status of lowland drainage, ownership and management roles. Agricultural and soil science, role of water in organic matter production, concepts of water damage and drought.
- 12.14.** Hydrological processes in lowland drainage. Causes of lowland drainage formation, meteorological and hydrological elements induces inland excess water and their relationships. Inundation and drought forecasting. Methods of determining design inland water discharges, estimation, application of time of concentration theory, similar basin methodes.
- 12.15.** Design of structures for lowland drainage. Site, longitudinal and cross-sectional design of the canal network. Canal linings and structures. Function, design and hydraulic sizing of pipe culverts, sluices and sluice gates.
- 12.16.** Pumping platforms, pumping stations. Function, design and hydraulic sizing of intermediate and junction pumping stations. Maintenance of water structures. Methods, equipment and organisation of damage, vegetation clearance, sludge removal, inspection and maintenance of structures.
- 12.17.** Operation of drainage systems. Regular detections, protection in case of inland water. Protection planning, protection degrees and actions. Hydrological and hydraulic principles of drainage. Determination of suction distances, site layout and longitudinal sections of drainage networks.
- 12.18.** Hydrological and hydraulic basics of drainage. Determination of suction distance, location and longitudinal sections of drainage network. Materials used in drainage: pipes, pipe dikes, structures. Design, construction and operation of drainage systems.
- 12.19.** The concept of hillside water management and a general description of its tasks. Concept and types of erosion. Examination of the mechanisms of erosion. Calculation of erosion free slope length. Agricultural and engineering methods of erosion control. Sizing, design, construction and maintenance of engineering elements of erosion control. Gully control. General issues of design and construction. Hydrological, hydraulic and soil mechanical aspects.
- 12.20.** Gully sealing with gully sealing dams. Structural design and construction of head dams and intermediate dams from earth, rubble, stone, concrete, prefabricated elements. Hydraulic and static design of gully barrier works. Principles of stream control. Hydrological, hydraulic and soil mechanics aspects of creek regulaton.

- 12.21.** Creek regulation structures: dimensioning, design and construction of bottom steps, surrants, crossing works. Nature harmonic creek regulation methods. design principles. Nature harmonic structures solutions.
- 12.22.** Construction tasks for creek control. Examination of the functioning of completed hillside control structures. Technical activities of local water damage prevention. Regulation of wide thalweg and hilly areas.
- 12.23.** Hilly excess water control. Hydrological basics. Stormwater drainage. Characteristics of excess water control in hilly areas. Possible technical solutions. Combined and separated systems. Maintenance and service of excess water control structures in hilly areas, applicable machinery.
- 12.24.** Technical design and hydraulic sizing of drainage network elements. Role of rainwater reservoirs. Modern watercourse management within a municipality. Hungarian status of hillside water management and its place in integrated water management.
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félév/6. félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
A tanórák 75%-án kötelező a részvétel. Igazolt hiányzás esetén az egyéni pótlási lehetőséget a hallgatói kezdeményezést követően az oktató egyénileg biztosítja. A 25%-ot meghaladó hiányzás esetén a kurzus nem teljesíthető, a hallgató nem kap aláírást.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
A félévközi feladatokat, azok teljesítési határidejét, pótlási lehetőségét az oktató a tanév első foglalkozásán ismerteti a hallgatókkal. A félév során 2 db tervezési feladat határidőre történő leadása és eredményes teljesítése.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**  
Az aláírás megszerzésének feltétele a 14. pontban meghatározott arányú részvétel a foglalkozásokon és a 15. pontban meghatározott félévközi feladatok legalább elégséges teljesítése.
- 16.2. Az értékelés:**  
Kollokvium (K). Létszámtól függően írásbeli vagy szóbeli kollokvium, értékelés ötfokozatú skála alapján.
- 16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**  
A kreditek megszerzésének feltétele az aláírás megszerzése és legalább elégséges vizsgajegy.
- 17. Irodalomjegyzék:**

### **17.1. Kötelező irodalom:**

1. Bíró T.. (2014): Dombvidéki és síkvidéki vízrendezés. E-learning jegyzet. Szent István Egyetem, Szarvas.
2. Thyll Sz. (szerk.) (2005): Talajvédelem és vízrendezés dombvidéken. Mezőgazda Kiadó, Budapest. ISBN 963 736 294 0
3. Kaliczka L. (1998): Dombvidéki vízrendezés. PHARE – HU-94.05 PROJEKT: 0101-L008/14. Eötvös József Főiskola, Baja

### **17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Bognár Gy. (szerk.) (1989): Vízfolyások környezetbe illeszkedő szabályozása. Vízügyi Dokumentációs Szolgáltató Leányvállalat, Budapest. ISBN 963 602 489 8
2. Fehér F. [et al.] (1986): Területi vízrendezés. Műszaki Könyvkiadó, Budapest. ISBN 963 10 6552 9

Baja, 2022. február 8.

Dr. Bíró Tibor PhD  
egyetemi docens



**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA56
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Mezőgazdasági vízhasznosítás
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Agricultural water utilization
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 50 % elmélet, 50 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak területi vízgazdálkodás specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Területi Vízgazdálkodási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Bíró Tibor, egyetemi docens, dékán, PhD
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/8
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (12 EA + 0 SZ + 12 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 8 (4 EA + 0 SZ + 4 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 3
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A vízhasznosítás alapfogalmai. Öntözési módok és célok. A felületi, esőztető, csepegtető és felszín alatti öntözőtelepek tervezése és műtárgyai. A halgazdaságok kialakítása és műtárgyai.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** The elements of water utilization. Irrigation methods and goals. Design and structures of surface, sprinkler, dripping and subsurface irrigation plants. Establishment and structures of fish farms.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a környezetmérnöki gyakorlatban alkalmazott alapvető tervezési elveket és módszereket. Ismeri a legalapvetőbb tervezési elveket és módszereket, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat.

**Képességei:** Képes alkalmazni a környezetmérnöki tervezés modelljeit és számítási módszereit. Képes értelmezni és jellemezni a vízi létesítmények szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát.

**Attitűdje:** Nyitott a környezetmérnöki területen és elsősorban is szűkebb szakterületén zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére.

Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására.

**Autonómiája és felelőssége:** A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait.

### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Familiar with design principles and methods applied in environmental engineering practice. Knows the basic design principles and methods, control engineering procedures and operational processes.

**Capabilities:** Is able to use design models and computation methods applied in environmental engineering. Is able to interpret and characterize the structure and operation of devices and elements of water facilities, as well as the design and connection of system elements applied.

**Attitude:** Open to keep up with the innovations and developments of the environmental engineering field, with special regard to his or her specialization. Is open and responsive to the application of new, modern and innovative methods and procedures.

**Autonomy and responsibility:** Assesses the potential impacts of engineering work and decisions and considers their social, economic, ecological, safety, and legal aspects.

**11. Előtanulmányi követelmények:** Hidraulika 1. (VTVMA34) Hidrológia 1. (VTVMA37)

### **12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

**12.1.** Az öntözés céljai, az öntözővíz igény meghatározása. Az öntözési rend kialakításának módjai. Modellezési lehetőségek. A talajnedvesség mérés módszerei. Az öntözés helyzete Magyarországon, jövőbeni trendek. Az öntözés mezőgazdasági, talajtani, vízminőségi feltételei. Gyakorlat: Öntözési alapfogalmak. Az öntözésfejlesztési terv. Öntözőtelep tanulmánytervének és kiviteli tervének tartalmi követelményei.

**12.2.** Az öntözővíz beszerzése felszíni vizekből. Felszíni vízkivételi módok és művek. Öntözőcsatornák magassági vonalvezetése, keresztszelvényeik jellemzése, mederburkolatok fajtái. A felszíni vízkivételek minőségi és mennyiségi kockázatai. Vízkormányzási módok, a vízkormányzás műtárgyai. Az öntözőcsatornák üzemének vezérlése. A térségi vízátervezések lényege, megoldási lehetőségei. Gyakorlat: 1. feladat: Öntözési célú tereprendezési feladat megoldása.

**12.3.** Az öntözővíz beszerzése felszín alatti vizekből. Felszín alatti víztestek minősítése, a vízkivételek korlátai. Csőkutak kialakítása, vízkivételi

mélységek. A felszín alatti vízkivételek minőségi és mennyiségi kockázatai.  
Felszín alatti vízszétosztás eleme

- 12.4.** Esőszerű öntöző telep részei. Előnyök és hátrányok. Szárnyvezetékek szerinti csoportosítása. Csévélhető, frontálisan és körben járó szárnyvezetékek, azok vízellátásának megoldásai. A lineár és center pivot berendezések felépítése, főbb műszaki jellemzői, üzemeltetése, vezérlése, mozgatása. Főbb szórófej típusok és azok jellemzése. Szórófejek vízszállítás és intenzitás szerinti osztályozása. Szórófejek vízelosztásának egyenletessége, az esőztetés finomsága. A precíziós öntözés lényege, a precíziós öntözőberendezés felépítése, működtetése. Öntözőtelepek üzemeltetése. Gyakorlat: 2. feladat: vegyes csővezetékű esőztető öntözőtelep tervezése. Tervezési alapadatok ismertetése. Az üzemelési rend tervezése, a lehetséges üzemelési változatok számítása, megvalósítható változatok kiválasztása.
- 12.5.** A csőhálózat és szerelvényei. A szárnyvezetékek és a csőhálózat hidraulikai méretezése. Gyakorlat: A szárnyvezeték méretezése. A mellékvezeték és a fővezeték hidraulikai méretezése - optimális csőátmérők meghatározása lineáris programozással.
- 12.6.** A mikroöntözési mód elemei, a telep részei. A mikroöntözés előnyei, hátrányai. A vízkijuttatás elemei (csepegtetők, miniesőztetők, buborékoltatók). A kertészeti szórófejes öntözés jellemzése. Tápoldatozás, szűrés, nyomásszabályzás, víztározás, vezérlés és
- 12.7.** Szennyvíz- és hígtrágyaöntözés. Öntözhető kultúrák, az öntözés feltételei, a kijuttatás berendezései. Gyakorlat: Mennyiség- és költség számítás készítése, a műszaki leírás tartalma. Szennyvíz-öntözőtelep vagy hígtrágya elhelyező telep tervezésének műszaki megoldásai.
- 12.8.** A hazai halászat és haltermelés helyzete. A haltenyésztés vízigénye. Halastavak típusai, csoportosításuk a kialakítás, az intenzitás, a termelési folyamat jellege és a termelés időtartama szerint. Gyakorlat: Öntöző-tápcsatornák vezérlésének megbeszélése. Teendők vízkorlátozás esetén.
- 12.9.** Körtöltéses halastavak jellemzése, földművei és műtárgyai. Völgyzárógátas halastavak jellemzése, földművei és műtárgyai Gyakorlat: Szakmai tanulmányút öntözőtelep és halastó megtekintésére.
- 12.10.** Hossztöltéses halastavak jellemzése, földművei és műtárgyai. A halastavak vízellátása és leürítése. Tófeltöltési vízszükségletek, feltöltési és lecsapolási idők. A víz mennyiségi és minőségi szabályozása a halastavakban. Víztakarékosági megoldások a haltenyésztésben. A halastavak vízvesztesége, csökkentésének lehetőségei. A vízveszteség mérése.

Gyakorlat: 3. feladat: Síkvidéki halastó tervezése. Halastavak tervezési menetének ismertetése.

- 12.11.** A halastavak üzemeltetése. Telepítés, teletetés, tározás, lehalászás. Halastavak karbantartási feladatai. A halastavak tervezésének lépései, előkészítő tevékenységek, főbb munkafolyamatok, az engedélyezés menete. Gyakorlat: Síkvidéki halastavak tervezési részletfeladatainak megoldásai.
- 12.12.** Halastavak kivitelezése. Földmunkák, műtárgyépítések, szigetelések, vízellátó és lecsapoló elemek létesítése. Medencés, recirkulációs, kombinált és integrált haltermelés jellemzése, műszaki megoldásai. Gyakorlat: Dombvidéki halastavak tervezési részfelada

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Objectives of irrigation, determination of irrigation water requirements. Methods of establishing the irrigation regime. Modelling options. Methods of measuring soil moisture. Status of irrigation in Hungary, future trends. Agricultural, soil and water quality conditions for irrigation. Practical: Basic irrigation concepts. Irrigation development plan. Concepts of irrigation and irrigation management.
- 12.14.** Obtaining irrigation water from surface water. Surface water withdrawal methods and works. Elevation of irrigation canals, characterization of their cross-sections, types of river beds. Qualitative and quantitative risks of surface water withdrawals. Classification of water bodies. Methods and structures of regulations. Control of the operation of irrigation canals. The essence of regional water governance, possible solutions. Exercise 1: Solving an irrigation landscaping problem.
- 12.15.** Obtaining irrigation water from groundwater. Classification of groundwater bodies, limits on withdrawal. Design of tube wells, abstraction depths. Qualitative and quantitative risks of groundwater withdrawal. Elements of groundwater allocation. Pumps used in irrigation, classification of pumps by drive and location. Characteristics of pumps. Criteria for the selection of pumps. Pump control, variable frequency drive pumps. Power supply of pumps. Territorial units of irrigation. Irrigation methods. Irrigation water quality requirements. Surface irrigation methods, elements and equipment. Levelling of irrigation tasks. Advantages and disadvantages of surface irrigation methods. Exercise. Automatic control of the pressure centre. Design of a rice irrigation system (table).
- 12.16.** Details of sprinkler irrigation plant. Advantages and disadvantages. Classification according to laterals. Rolling sprinkling, frontal and circular sprinkling laterals and their water supply solutions. Construction, main

technical characteristics, operation, control and movement of linear and centre pivot systems. Main types of sprinkler heads and their characteristics. Classification of spray heads according to discharge and intensity. Uniformity of water distribution of spray heads, accuracy of sprinkling. The essence of precision irrigation, construction and operation of precision irrigation system. Operation of irrigation systems. Exercise 2: Design of a mixed pipe types irrigation sprinkling system. Introduction to basic design data. Design of the operating regime, calculation of possible operating variants, selection of feasible variants.

- 12.17.** The pipe network and its fittings. Hydraulic sizing of laterals and the pipe network. Exercise: Hydraulic sizing of main pipes and the laterals - determination of optimum pipe diameters by linear programming.
- 12.18.** Elements of micro-irrigation, parts of the irrigation plant. Advantages and disadvantages of micro-irrigation. Elements of water delivery (drippers, mini sprinklers, bubblers). Characterisation of the horticultural sprinkling irrigation. Nutrient solution
- 12.19.** Wastewater and slurry irrigation. Irrigated crops, irrigation conditions, application equipment. Exercise: Technical solutions for the design of a wastewater irrigation plant or slurry disposal plant.
- 12.20.** The state of domestic fisheries and fish production. Water requirements of fish farming. Types of fish ponds, their classification according to design, intensity, type of production process and duration of production. Exercise: discussion on the control of irrigation canals. To do in case of water restrictions.
- 12.21.** Characterisation of ring levee fish ponds, their earthworks and structures. Characterisation, earthworks and structures of dam storage fish ponds. Exercise: a field trip to visit an irrigation plant and a fish pond.
- 12.22.** Characterisation of parallel-dammed fish ponds, their earthworks and structures. Water supply and escape of fish ponds. Pond recharge water requirements, recharge and drainage times. Regulation of water quantity and quality in fish ponds. Water saving solutions in fish farming. Different possibilities of the reduction of water loss of fish ponds. Measuring water loss. Exercise 3: Designing a fish pond in a lowland area. Introduction of designing of fish ponds.
- 12.23.** Operation of fish ponds. Establishment, winter operation, storing, fish harvesting. Maintenance of fish ponds. Steps of the design, preparatory activities, main work processes, permitting procedures. Exercise: solutions to detailed tasks in the design of fish ponds in lowland areas.

**12.24.** Implementation (construction) of fish ponds. Earthworks, construction of structures, isolation, water supply and drainage. Characterisation and technical solutions for basin, recirculation, combined and integrated fish production. Exercise: solutions to s

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi félév/5. félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgatónak a tanórák legalább 67 %-án jelen kell lennie, 33 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. A hiányzó hallgató köteles az előadás anyagát beszerezni, abból önállóan felkészülni.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A hallgatóknak legalább 2 tervezési feladatot kell teljesíteniük a mezőgazdasági vízhasznosítás témaköréhez kapcsolódóan. A feladatot a szorgalmi időszak végéig kell teljesíteniük. A félév során két zárthelyi dolgozatot kell készíteni (1-1 pótlási lehetőséggel)

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

Az aláírás megszerzésének feltétele a 14. pontban meghatározott arányú részvétel a foglalkozásokon és a 15. pontban meghatározott félévközi feladatok legalább elégséges teljesítése.

**16.2. Az értékelés:**

Aláírás (A) és Kollokvium (K). Szóbeli vizsga. Meg kell határozni a tantárgyi programban a vizsgakövetelményeket. Ezt legalább olyan módon szükséges meghatározni, hogy a rendelkezés utaljon pl. a tematikára, a kötelező irodalomra. Sikertelen vizsga esetén a vizsgaidőszakban – i.v. jelleggel még két alkalommal lehet próbálkozni.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

A kreditek megszerzésének feltétele az aláírás megszerzése és legalább elégséges vizsgajegy.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Tóth Á.: Öntözési praktikum. Aquarex'96 Kft., Gödöllő 2010. ISBN:
2. Tóth Á.: Öntözéstechnika. E-learning jegyzet. Szent István Egyetem, Szarvas 2014.
3. Péteri A.: Halászati vízhasznosítás. E-learning jegyzet. Szent István Egyetem, Szarvas 2014.

4. Lelekes J.: Öntözőtelepek tervezése. E-learning jegyzet. Szent István Egyetem, Szarvas 2014

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Szalay Gy.: Az öntözés gyakorlati kézikönyve. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest 1989.
2. Vermes L: Vízgazdálkodás. Szaktudás Kiadó Ház Zrt., Budapest 2001.
3. Waller P., Yitayew M.: Irrigation and Drainage Engineering. Springer. 2016.

Baja, 2022. február 8.

Dr. Bíró Tibor PhD  
egyetemi docens

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA57
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Belterületi vízrendezés
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Urban drainage
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 50 % elmélet, 50 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak minden specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Víz- és Környezetbiztonsági Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Balatonyi László adjunktus PhD
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/8
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (12 EA + 0 SZ+ 12 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 8 (4 EA + 0 SZ + 4 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A tantárgy segít választ adni a vízgazdálkodás települési vonatkozású kihívásaira többek közt, a település szerkezetére, vízhálózatára, hidrológiai viszonyaira, lejtési viszonyokra, talajtani adottságokra stb., mint a települést jellemző olyan körülményekre, melyek a települések belterületén végzendő vízrendezési munkákat határozzák meg. A tantárgy feltárja a települések fejlődésével együtt járó vízgazdálkodási problémákat, azok kapcsolódásait és a jövőben várható változásokat.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** The course help go give answer to the challenges of the urban water management, among others: the structure, the water system, the hydrological relations, the pedological aspects of the settlement, which defines the urban water management works, through the urban development process, and reveal the significant connections and the possible future changes.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**  
**Tudása:** Ismeri a legalapvetőbb tervezési elveket és módszereket, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat. Ismeri a szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi,



minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit. Ismeri a hazai vízgazdálkodás szervezeti felépítését, irányító szerveit.

**Képességei:** Képes alkalmazni a vízgazdálkodási létesítmények üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, és ezek gazdaságossági összefüggéseit. Megérti és használja szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven. Felkészült a vonatkozó hazai és európai szakmai, környezetvédelmi és természetvédelmi jogi szabályozás hatékony alkalmazására. Képes a beosztott munkatársak szakmai irányítására.

**Attitűdje:** Törekszik arra, hogy önképzése a szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg. Hivatástudata, szakmai szolidaritása elmélyült. A konfliktusok kezelésében törekvő.

**Autonómiája és felelőssége:** Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján önállóan irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére. A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait. Munkája során betartja a mérnök-etikai szabályokat.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the basic design principles and methods, control engineering procedures and operational processes. Knows the basics, boundaries and requirements of the fields of logistics, management, environmental protection, quality assurance, information technology, law and economics closely related to his/her specialty. Knows the most common hazards in water infrastructures, ways to prevent and respond to them.

**Capabilities:** Is able to apply the technical specifications related to the operation of water management facilities and their economic context. Understands and uses specific online and printed literature of his/her field of expertise in Hungarian and in foreign languages. Is prepared for effective application of relevant domestic and European professional, environmental protection and wildlife conservation legislation. Is able to professionally manage subordinate staff.

**Attitude:** Seeks to ensure continuous self-education in his/her field in consistence with his/her professional goals. Strives that his/her problem solving and management decisions considers the opinions of the employees supervised and are preferably made by cooperating with them. Has the motivation to carry out

activities in different working, geographical and cultural contexts. Strives for good communication inside and outside the workplace.

**Autonomy and responsibility:** Under the guidance of his/her supervisor, he/she independently manages the work of the staff assigned to him/her, supervises the operation of machinery and equipment. Promotes professional development of his/her subordinates, manages and assists in their efforts. Assesses the potential impacts of engineering work and decisions and considers their social, economic, ecological, safety, and legal aspects. Observes the rules of engineering ethics in his work.

**11. Előtanulmányi követelmények:** Hidraulika 1., Hidrológia 1.

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

**12.1.** A települési vízrendezésről általában (A települési vízgazdálkodás rendszertani összefüggései, a víz szerepe a települések életében, a települési vízrendezés feladata, a települési vízrendezésben érintett szervezetek.)

**12.2.** A települési vízrendezés jellemző problémái és az azokat előidéző okok (a helyi vízkár kialakulása, természeti adottságok, emberi beavatkozások; az ok – okozati összefüggések részletes tárgyalása: a beépítettség hatása a felszíni lefolyásra és a talajvíz- és rétegvíz viszonyokra, városi esővíz-gazdálkodás, a települési vízkészlet-gazdálkodás hatása a talajvízviszonyokra, a beépítettség és a települési víz-készletgazdálkodás hatása a vízkészletek mennyiségi és minőségi állapotára).

**12.3.** A települési vízrendezési problémák megoldásának lehetséges eszközei (felkészülés a védekezésre, védekezés, a védelemvezető feladatai, védekezési fokozatok síkvidéki településeken, védekezési fokozatok hegy- és dombvidéki településeken, az egyes megoldások)

**12.4.** Gazdaságossági szempontok figyelembe vétele.

**12.5.** A települési vízrendezés megvalósításának lépései (a döntéshozó feladatai, szakintézményekkel elvégeztetendő feladatok: szakvélemény, tanulmányterv, költségbecslés; beruházási program, a kiviteli terv, kivitelezés, karbantartás, üzemeltetés). Zárthelyi dolgozat.

**12.6.** Városi vízgazdálkodás (a városi fejlődés: az urbanizációs folyamat, a városi infrastruktúrában jelentkező hatás, városi infrastruktúrafejlesztés, városi vízhálózatok, városi vizek összetevőinek kiértékelése, csapadékvíz lefolyás, árvízgazdálkodás a városi)

**12.7.** Városi árvízi kockázatértékelés (a városi árvíz kockázat okai és hatásai, a városi árvízi kockázat értelmezése, a városi árvizek hatásai, integrált városi árvízgazdálkodás, kockázatkezelési intézkedések, városi árvízi kockázatkezelés).

- 12.8.** A földhasználat szerepe a városi árvízi kockázatkezelésben (az urbanizáció hatása a városi árvizekre, európai földhasználati gyakorlat, földhasználat versus árvízi kockázatkezelés).
- 12.9.** A földhasználat szerepe a városi árvízi kockázatkezelésben.
- 12.10.** Az urbanizáció hatása a városi árvizekre.
- 12.11.** Európai földhasználati gyakorlat, földhasználat versus árvízi kockázatkezelés.
- 12.12.** Összefoglalás, számonkérés, zárthelyi dolgozat. Projekt esettanulmány és prezentáció bemutatása.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** About municipal water management in general (The systematic context of municipal water management, the role of water in the life of municipalities, the task of municipal water management, organizations involved in municipal water management).
- 12.14.** Typical problems of urban water management and their causes (development of local water damage, natural conditions, human interventions; detailed discussion of cause and effect relationships: impact of built-up on surface runoff and groundwater and groundwater conditions, urban rainwater management, urban impact of water resource management on groundwater conditions, impact of built-in and municipal water resource management on quantity and quality of water resources).
- 12.15.** Possible means of solving urban water management problems (preparation for defense, defense, tasks of the leader of protection, protection levels in lowland settlements, protection levels in mountainous and hilly settlements, detailed description of each solution, measures after termination of protection).
- 12.16.** Consideration of economic aspects.
- 12.17.** Steps for the implementation of municipal water management (tasks of the decision-maker, tasks to be performed by specialized institutions: expert opinion, study plan, cost estimation; investment program, implementation plan, implementation, maintenance, operation). Closed thesis.
- 12.18.** Urban water management (urban development: urbanization process, impact on urban infrastructure, urban infrastructure development, evaluation of urban water networks, urban water components, rainwater runoff, flood management in urban sewerage system, imp
- 12.19.** Urban Flood Risk Assessment (Causes and Effects of Urban Flood Risk, Understanding of Urban Flood Risk, Impact of Urban Floods, Integrated

Urban Flood Management, Risk Management Measures, Urban Flood Risk Management).

- 12.20.** Role of land use in urban flood risk management (impact of urbanization on urban floods, European land use practices, land use versus flood risk management).
- 12.21.** The role of land use in urban flood risk management.
- 12.22.** Impact of urbanization on urban floods.
- 12.23.** European land use practices, land use versus flood risk management.
- 12.24.** European land use practices, land use versus flood risk management.
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félévben / 4. félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
A hallgatónak a tanórák legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. A hallgató köteles az előadás és a gyakorlat anyagát beszerezni, abból önállóan felkészülni.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
Projekt esettanulmány és prezentáció bemutatása, elérhető összesen 20 pont (50%). A félév során összesen két alkalommal kiadott zárthelyi dolgozat, elérhető összesen 20 pont. A nem-megfelelt zárthelyi dolgozat kétszer javítható.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**  
A tanórákon részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint és a prezentáció bemutatása.
- 16.2. Az értékelés:**  
A prezentációra és a zárthelyi dolgozatokra kapott pontszám alapján az alábbi ötfokozatú értékelés szerint: 60 %-tól elégséges, 70 %-tól közepes, 80-tól % jó, 90 %-tól jeles.
- 16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**  
Aláírás, legalább elégséges gyakorlati jegy.
- 17. Irodalomjegyzék:**
- 17.1. Kötelező irodalom:**
1. Tóth L. M. 1991. ÚTMUTATÓ A települési vízrendezési feladatok megoldásához
  2. Magyar Mérnöki Kamara Vízgazdálkodási- és vízépítési Tagozata, Módszertani segédlet a települési vízkár-elhárítási tervek készítéséhez, 2015.
- 17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Önkormányzati Vízügyi Kézikönyv, KvVM 2003
2. Visnovszky I., Települési Vízrendezés, ISBN 963 602 352 2
3. Madarassy L., Vízrendezés, ISBN 963 02

Baja, 2022. február 8.

Dr. Balatonyi László  
adjunktus

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA58
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Árvízvédelem és folyógazdálkodás
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Flood protection and river management
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 4 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 100 % elmélet, 0 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak területi vízgazdálkodás specializáció
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Területi Vízgazdálkodási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Keve Gábor egyetemi docens, PhD
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 48/16
    - 8.1.1. nappali munkarend: 48 (48 EA + 0 SZ + 0 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 16 (16 EA + 0 SZ + 0 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 4
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** Történeti áttekintés. Az árvizek kialakulásának és törvényszerűségeinek hidrológia alapjai. Szemelvények a magyarországi árvízmentesítés és árvízvédelem történetéből. Az ármentesítés műszaki alapjai. Az árvízi jelenségek és az ellenük való védekezés. Szükségeltározás és lokalizáció. Árvízvédelmi létesítmények fenntartása. Az árvízvédelem intézményrendszere. A folyószabályozás - folyógazdálkodás fogalma, feladatai. Hossz- és keresztirányú folyószabályozási művek. Környezeti hatások. A folyógazdálkodás tervezési elvei. Társadalmi igények és elfogadottság. A nyílt tervezési eljárás alkalmazása a folyógazdálkodásban. A hajóút, mesterséges víziutak, kikötők és berendezéseik. A folyók csatornázása mint többcélú műszaki - gazdasági beavatkozás. A vízlépcsők, a vízerő-hasznosítás. Tószabályozás. A folyók csatornázása, mint többcélú műszaki - gazdasági beavatkozás.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Historical overview. The development of the floods and its hydrological bases. The technical bases of flood protection. Flood phenomena and defence work against them. Emergency reservoirs and localization. Flood protection establishments' maintenance. The institutional system of flood

protection. The river regulation, river management concepts and its tasks. Longitudinal and transverse river control works. Environmental effects. Planning principles of river management. Social demands and acceptance. Applying the open design process in river management. The fairway, artificial waterways, ports and their equipment. Rivers drainage as a multi-purpose technical-economic intervention. Barrages, hydropower plant. Lake regulation. Rivers chenalization as a multi-purpose technical-economic intervention.

#### **10. Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri az árvízvédelem és folyógazdálkodás összefüggéseit. Ismeri a feladat ellátásához szükséges szaknyelvet. Érti a vízkészlet-gazdálkodás, a vízminőség-védelem, és a vízmű-üzemeltetés területén megszerzett ismeretei közötti alapvető összefüggéseket. Ismeri a vízi létesítmények felépítésével, működtetésével kapcsolatos alapismereteket. Ismeri a hazai vízgazdálkodás szervezeti felépítését, irányító szerveit.

**Képességei:** Képes a vízgazdálkodás témakörét integráltan kezelni. Képes integrált ismeretek széles körű alkalmazására nemzetközi vízügyi területeken. Képes értelmezni és jellemezni a vízi létesítmények szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Megérti és használja szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven.

**Attitűdje:** Elkötelezett a vízügy iránt, felelősségteljes, toleráns magatartást tanúsít, mások véleményét tiszteletben tartja. Elemzőkészség, problémafelismerő és problémamegoldó készség jellemzi. Információ-feldolgozási készség, módszertani tudatosság jellemzi. Alkalmas a csoportmunkára. Törekszik arra, hogy önképzése a szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg. Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására. A megszerzett vízgazdálkodási ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Törekszik a módszeres munkavégzésre, analitikus gondolkodásra. Nyitott és érzékeny a vízi környezettel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre. Megfelelő motivációval rendelkezik az eltérő munka-, földrajzi és kulturális körülmények közötti tevékenységek végzésére. Hivatástudata, szakmai szolidaritása elmélyült. Tiszteletben tartja és tevékenységében követi a munka- és szakmai kultúra elveit és írott szabályait, és képes ezek betartására is, kisebb munkacsoportok irányítása során. Nyitottság és tolerancia jellemzi más

tudományos területekkel, elképzelésekkel, kultúrákkal, értékekkel, nemekkel, etnikumokkal, világnézetekkel és szokásokkal kapcsolatban.

**Autonómiája és felelőssége:** Önállóan és kellő körültekintéssel oldja meg a problémákat feladatokat. Nyitott az építő jellegű kritikai megjegyzésekre. Rendszerszemléletet alkalmaz a problémák megoldása során. Kezdeményező módon lép fel a bonyolult, nem tipikus helyzetekben történő adekvát döntések meghozatalában. Kezdeményezőként dolgozik a technikai és operatív teendők stratégiai célokká való konvertálásában. Felelősséget vállal a szakvéleményében közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, illetve irányítása alatt végzett munkafolyamatokért. A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Familiar with the main mechanisms of flood protection and river management. Familiar with the general terms of water management and river basin management. Familiar with design principles and methods applied in civil engineering practice. Has comprehensive knowledge of the essential characteristics of environmental elements and systems, their relationships and environmental pollutants affecting them. Understands the fundamental relationship between his/her knowledge of water resources management, water quality protection and water utility management. Knows the basic concepts, basic laws and main connections of municipal and regional water management. Knows the most common hazards in water infrastructures, ways to prevent and respond to them.

**Capabilities:** The integrated consideration of water management. Implementing a wide range of integrated knowledges in international water relations. Is able to understand the behavior of engineering structures and the phenomena influencing the engineering processes. Is able to collect, process and apply the professional literature. Has tolerance for monotony and endurance to perform practical work. Through multidisciplinary knowledge, he/she is able to participate creatively in engineering work and to adapt to a constantly changing requirements. Is able to participate in environmental expert, consultant, and decision preparation works. Is able to interpret and characterize the structure and operation of devices and elements of water facilities, as well as the design and connection of system elements applied. Understands and uses specific online and printed literature of his/her field of expertise.

**Attitude:** Is committed to sustainable water management, acts in a responsible and tolerant manner. Shows analytical and problem solving skills. Is characterised



by methodological consistency. Is capable of team work. Is committed to continuously expand his knowledge base. Aims to perform on the highest possible level according to the best of his or her abilities. Is open to work on his or on her own, but is able to carry out activities while discussing them with others involved in the project. Makes an effort to understand the opinions of his or her colleagues and make decisions and solve problems in co-operation with them. Open to keep up with the innovations and developments of the civil engineering field, with special regard to his or her specialization. Makes an effort to maintain continuous self-improvement. Takes responsibility and credibly represents the social aspects of environmental protection and its fundamental relation to the world. Collaborates with environmental social organizations, but is able to argue for optimal solutions. Is open for professional cooperation with professionals active in other fields and in relation to his/her profession. Seeks to ensure continuous self-education and to keep his/her knowledge of the world up to date. Continuously improves his/her knowledge in the field of environmental protection by participating in dedicated trainings. Strives that his/her problem solving and management decisions take the opinions of the employees supervised into consideration and decisions are preferably made by cooperating with them. Takes responsibility and stands for the values of engineering profession and openly accepts professionally grounded critical remarks. Shares his/her experience with colleagues to help them grow. Seeks to ensure continuous self-education in his/her field in consistence with his/her professional goals. Strives that his/her problem solving and management decisions considers the opinions of the employees supervised and are preferably made by cooperating with them. Is open and responsive to the application of new, modern and innovative methods and procedures. By using his/her knowledge acquired in the field of water management, he/she seeks to understand phenomena as thoroughly as possible and to identify and explain basic principles. Strives for systematic work, analytical thinking. Is open and sensitive to issues related to the aquatic environment and sustainability issues. Has the motivation to carry out activities in different working, geographical and cultural contexts. His/her dedication and professional solidarity is deepened. Respects and adheres to the principles and written rules of work and professional culture, and is able to adhere to them when leading smaller work groups. Is characterized by openness and tolerance towards other scientific disciplines, concepts, cultures, values, genders, ethnicities, ideologies and customs.

**Autonomy and responsibility:** Tackles problems and tasks with an independent and critical approach. Is open to constructive critical remarks. Applies system thinking in problem-solving. Is proactive in making proper decisions in atypical,

complex situations. Follows a proactive approach in converting technical and operative tasks into strategic goals. Makes decisions independently during the simple design, construction, operation and maintenance, business and legislative tasks related to civil engineering. Keeps up with the up-to-date legal, technological and administrative changes related of his or her field of specialization. Takes responsibility towards society for his/her decisions in the field of environmental protection. Monitors and enforces legislative, technical, technological and administrative changes related to the field. Under the guidance of his/her supervisor, he/she independently manages the work of the staff assigned to him/her, supervises the operation of machinery and equipment. Assesses the potential impacts of engineering work and decisions and considers their social, economic, ecological, safety, and legal aspects.

**11. Előtanulmányi követelmények:** Hidrológia 2. (VTVMA38), Földművek ( VTVMA26)

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

**12.1.** Az árvizek kialakulásának és törvényszerűségeinek hidrológia alapjai. A folyók árveinek sajátosságai. Az árvizek és belvizek előrejelzése. Szemelvények a magyarországi árvízmentesítés és árvízvédelem történetéből. Vízi munkálatok a Kárpát-medencében a kezdetektől a XVIII. század közepéig. A Tisza szabályozásának ügye. A Tisza szabályozás végrehajtása és történelmi jelentősége. A Duna és mellékfolyóinak szabályozása. Árvizek és kártételeik Magyarországon.

**12.2.** Az ármentesítés műszaki alapjai. A mértékadó árvíz meghatározása és felülvizsgálata. Az ármentesítés módszerei. Az árvízvédelmi művek rendszere Magyarországon. Az árvizek gazdasági hatásai, az árvízkárok természete és osztályozása. Az árvízveszélynek kitett területek meghatározása és műszaki-gazdasági jellemzése. Árvízi kockázatelemzés. Az árvízvédelem ökológiai vonatkozásai. A hazai árvízvédelmi fejlesztések irányai és feladatai.

**12.3.** Az árvízveszélynek kitett területek meghatározása és műszaki-gazdasági jellemzése. Árvízi kockázatelemzés. Az árvízvédelem ökológiai vonatkozásai. A hazai árvízvédelmi fejlesztések irányai és feladatai. Az altalajon át jelentkező árvízi hatások és az elle

**12.4.** Szükségtározás és lokalizáció. Árvizek szükségtározása. A lokalizáció. Lokalizációs számítások. Árvízvédelmi létesítmények fenntartása. A vízi létesítmények funkcióképességét befolyásoló tényezők. A vízkár elhárítási létesítményeken végzendő fenntartási munkák sajátosságai. A fenntartási tevékenység munkanemenkénti csoportosítása. A fenntartás tevékenységek szakterületenkénti áttekintése.

- 12.5.** Az árvízvédelem intézményrendszere. Az árvízvédelem és árvízvédekezés jogszabályi alapjai és háttere. A vízkárelhárítás országos irányításának szervezete és döntési szintjei. Az árvízvédelem területi irányításának szervezete. Feladatok árvízvédelmi készülség idején. Az árvízvédelem és -védekezés finanszírozása. Az árvízvédelem és a nyilvánosság. A vízkárelhárítási védekezési feladatok országos információs rendszere.
- 12.6.** Magyarország határvízi kapcsolatai, árvízvédelmünk nemzetközi vonatkozásai. A folyószabályozás és árvízvédelem történeti áttekintése. A folyószabályozás, a folyógazdálkodás fogalma, feladatai. Folyóvölgyek keletkezése, vízfolyások kialakulása és csoportosí
- 12.7.** A folyószabályozás tervezésének általános jellemzése és kialakult módszerei. A szabályozási alapelvek. (Fargue, Girardot, a vicksburgi kísérletek, Csoma J., stb.) A közép és a kisvízi szabályozás. A szabályozás tervezési szintjei és a tervezési program. A tervezési előmunkálatok. A mederképző vízhozam számítása, szabályozási szélesség, mélység, mintakeresztszelvény meghatározási módszerei. A modellezés és a kismintakísérletek célja és a fő alapelvek. A hatósági tevékenység. A szabályozási művek tervezésének elvei. Hossz- és keresztirányú folyószabályozási művek elhelyezése. A művek hatásai és folyamatos figyelemmel kísérése. A hagyományos módszerek környezeti hatásai. A meder mint élettér. A part és a meder kapcsolata. A folyószabályozás ökológiai hatásai.
- 12.8.** Hossz- és keresztirányú szabályozási művek alapelemei és kialakításuk. Az alkalmazott szerkezeti megoldások és anyagok. Anyagtakarékos megoldások. A szabályozási művek méretezésének alapjai. A szabályozási művek építési technológiái. Az alkalmazott anyagok minőségi előírásai. A kisvízi szabályozás feladata és módszerei. A hajóút, a hajózási úrszelvény, a hajóútkitűzés. A folyógazdálkodás tervezési elvei. Társadalmi igények és elfogadottság. A nyílt tervezési eljárás alkalmazása a folyógazdálkodásban.
- 12.9.** A mesterséges víziutak létesítése. Kikötők és berendezéseik. A folyók csatornázása mint többcélú műszaki - gazdasági beavatkozás. Az egyes célok (hajózás, energiatermelés, vízellátás, üdülés, stb.) összehangolásának lehetőségei.
- 12.10.** A vízlépcsők felépítése, egymásra hatásuk. A vízlépcsők környezeti hatásai. A vízerő-hasznosítás alapfogalmai.
- 12.11.** Tószabályozás célja és feladatai, műtárgyai. A tószabályozás környezeti hatásai.
- 12.12.** Zárthelyi dolgozat és prezentációk.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Requirements of subject. The hydrological basis of the formation and laws of floods. Characteristics of floods in rivers. Flood and excess water forecasting. Highlights from the history of flood relief and flood protection in Hungary. Water works in the Carpathian Basin from the beginning to the middle of the 18th century. The case of the regulation of the Tisza. Implementation and historical significance of the Tisza regulation. Regulation of the Danube and its tributaries. Floods and their damage in Hungary.
- 12.14.** The technical basis for flood protection. Determination and review of the flood extent. Methods of flood relief. The system of flood protection works in Hungary. The economic impact of floods, the nature and classification of flood damages. Identification and technical-economic characterisation of areas at risk of flooding. Flood risk analysis. Ecological aspects of flood protection. Identification and technical-economic characterization of areas at risk of flooding.
- 12.15.** Social issues in flood defence. Disaster tourism issues, labour management and involvement of local population in flood protection. Information provision issues. Mass hysteria and its management. Extreme labour issues (e.g. prisoners). Floods and how to protect against them. Elevation of flood protection walls. Flood protection of structures. Flood protection. Special tasks of flood protection, experience of ice protection on the Danube in 2017 (Hungarian-Croatian and Hungarian-Serbian section of common interest).
- 12.16.** Emergency reservoirs and localisation. Flood emergency reservoir. Localisation. Localisation calculations. Maintenance of flood protection facilities. Factors affecting the functionality of hydraulic structures. Characteristics of maintenance work on flood defence structures. Classification of maintenance activities. An overview of maintenance activities by disciplines.
- 12.17.** The institutional system of flood protection. Legal basis and background of flood protection and flood defence. Organisation and decision-making levels of national flood damage management. Organisation of territorial management of flood protection. Tasks during a flood emergency. Financing of flood protection and protection. Flood protection and the public. National information system for flood damage management.
- 12.18.** Hungarian crossborder cooperations and international aspects of flood protection. Historical overview of river regulation and flood protection. The concept and tasks of river regulation and management. Origin of river valleys, formation and classification

- 12.19.** A general characterisation of river management planning and its evolving methods. (Fargue, Girardot, the Vicksburg experiments, J. Csoma, etc.). The planning levels of regulation and the planning programme. The preliminary design work. Calculations of the basin discharge, control width, depth, methods of determining the pattern cross section. Purpose and main principles of modelling and physical modelling in small scales. Regulatory activities. Principles of design of regulatory works. Longitudinal and transverse river control works siting. Effects of works and their continuous monitoring. Environmental impacts of conventional methods. The riverbed as a habitat. The relationship between the bank and the river bed.
- 12.20.** Basic elements of longitudinal and transverse control works and their design. Applied structures and materials. Material-saving solutions. Principles of sizing of regulatory works. Construction techniques for control works. Quality specifications of materials used. Tasks and methods of small water control. The fairway, navigation gauge, fairway markings. Design principles of river management. Social needs and acceptance. Application of open planning in river management.
- 12.21.** Establishment of artificial waterways. Ports and their equipment. Canalisation of rivers as a multi-purpose technical - economic intervention. Possibilities of reconciling the various objectives (navigation, energy production, water supply, recreation, etc.).
- 12.22.** Construction of waterways and their interaction. Environmental impacts of waterways. Basic concepts of hydropower utilization. (Structures of dams and their construction).
- 12.23.** Purpose and functions of lake regulation and its structures. Environmental effects of lake regulation.
- 12.24.** Written exam and presentations.
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi félév/5. félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
A hallgatónak a tanórák legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. A hiányzó hallgató köteles az előadás anyagát beszerezni, abból önállóan felkészülni.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
A hallgatónak a félév során egy már lezajlott árvízről 5-10 oldalas dolgozatot kell írniuk és azt prezentáció formájában előadniuk, legkésőbb a szorgalmi időszak végéig. Emellett a félév teljes anyagából az utolsó tanórán zárthelyi dolgozat

formájában adnak számot megszerzett ismereteikről. A házi feladat és a zárthelyi dolgozat értékelése ötös skálán történik: 0-50-elégtelen, 51-70-elégséges, 71-80-közepes, 81-90-jó, 91-100-jeles. Nem megfelelő eredményű zárthelyi dolgozat egy esetben pótolható.

## **16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

### **16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

Az aláírás megszerzésének feltétele a 14. pontban meghatározott arányú részvétel a foglalkozásokon és a 15. pontban meghatározott félévközi feladatok legalább elégséges teljesítése.

### **16.2. Az értékelés:**

Kollokvium (K). A vizsga kizárólag szóbeli és a 12. pontban részletezett tárgyköröket érinti. Zárójegy a házi feladat a zárthelyi dolgozat és a vizsga számtani átlaga. Az átlag számításánál figyelembe vett eredmények egyike sem lehet elégtelen. A zárójegy ötös skálán kerül meghatározásra:

0-50%	elégtelen;
51-70%	elégséges;
71-80%	közepes;
81-90%	jó;
91-100%	jeles.

### **16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Az aláírás megszerzését követően sikeres vizsga (szóbeli) letétele. Értékelés minden esetben ötfokozatú a 16.2 szerint.

## **17. Irodalomjegyzék:**

### **17.1. Kötelező irodalom:**

1. Nagy, L. (2017): Gátszakadások a Kárpát-medencében: Gátszakadások kialakulásának körülményei. Budapest: OVF, ISBN 978-615-5825-00-2
2. Szlávik L. (2005): Ármentesítés – árvízvédelem. Főiskolai jegyzet. Eötvös József Főiskola, Baja. ISBN 963 7290 32 X
3. Nagy, L., Szlávik, L., (2004): Árvízvédekezés a gyakorlatban Budapest, ISBN 963 552 381 5
4. Zorkóczy Z., Károlyi Z., (1985): Folyó-és tószabályozás, Tankönyvkiadó, Budapest

### **17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Nagy, L. (2014): Buzgárok az árvízvédelemben, OVF, ISBN 978 963 12 0319 6
2. Kovács D. (főszerk.) (1979): Árvízvédelem, folyó- és tószabályozás, víziutak Magyarországon. VIZDOK, Budapest. ISBN 963 602 149 X

Baja, 2022. február 8.

Dr. Keve Gábor PhD  
egyetemi docens

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA59
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Árvízvédelem és folyógazdálkodás gyakorlat
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Flood protection and river management field training
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 3 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 0 % elmélet, 100 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak Területi vízgazdálkodás specializáció
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Területi Vízgazdálkodási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Koch Dániel, egyetemi tanársegéd
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 48/48
    - 8.1.1. nappali munkarend: 48 (0 EA + 0 SZ + 48 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 48 (0 EA + 0 SZ + 48 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 4
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A gyakorlat célja a nagyvízi felmérési technológiák ismertetése. Mederfelmérés, vízhozammérés során alkalmazott helymeghatározások alkalmazása. Árvízvédelem területén a szükséges tudás elsajátítása, mind védekezési, mind védekezést segítő folyamatok terepi végrehajtásával.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** The goal of the practice is to introduce surveying technologies applied on large rivers The application of localisations used in the course of bathymetry and discharge measurement. The acquisition of the necessary knowledge of flood protection related to protective measures and the execution of helper processes.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri az árvízvédelem és folyógazdálkodás összefüggéseit. Ismeri a feladat ellátásához szükséges szaknyelvet. Érti a vízkészlet-gazdálkodás, a vízminőség-védelem, és a vízmű-üzemeltetés területén megszerzett ismeretei



közötti alapvető összefüggéseket. Ismeri a vízi létesítmények felépítésével, működtetésével kapcsolatos alapismereteket. Ismeri a hazai vízgazdálkodás szervezeti felépítését, irányító szerveit.

**Képességei:** Képes a vízgazdálkodás témakörét integráltan kezelni. Képes integrált ismeretek széles körű alkalmazására nemzetközi vízügyi területeken. Képes értelmezni és jellemezni a vízi létesítmények szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Megérti és használja szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven.

**Attitűdje:** Elkötelezett a vízügy iránt, felelősségteljes, toleráns magatartást tanúsít, mások véleményét tiszteletben tartja. Elemzőkészség, problémafelismerő és problémamegoldó készség jellemzi. Információ-feldolgozási készség, módszertani tudatosság jellemzi. Alkalmos a csoportmunkára. Törekszik arra, hogy önképzése a szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg. Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására. A megszerzett vízgazdálkodási ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Törekszik a módszeres munkavégzésre, analitikus gondolkodásra. Nyitott és érzékeny a vízi környezettel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre. Megfelelő motivációval rendelkezik az eltérő munka-, földrajzi és kulturális körülmények közötti tevékenységek végzésére. Hivatástudata, szakmai szolidaritása elmélyült. Tiszteletben tartja és tevékenységében követi a munka- és szakmai kultúra elveit és írott szabályait, és képes ezek betartására is, kisebb munkacsoportok irányítása során. Nyitottság és tolerancia jellemzi más tudományos területekkel, elképzelésekkel, kultúrákkal, értékekkel, nemekkel, etnikumokkal, világnézetekkel és szokásokkal kapcsolatban.

**Autonómiája és felelőssége:** Önállóan és kellő körültekintéssel oldja meg a problémákat feladatokat. Nyitott az építő jellegű kritikai megjegyzésekre. Rendszerszemléletet alkalmaz a problémák megoldása során. Kezdeményező módon lép fel a bonyolult, nem tipikus helyzetekben történő adekvát döntések meghozatalában. Kezdeményezőként dolgozik a technikai és operatív teendők stratégiai célokká való konvertálásában. Felelősséget vállal a szakvéleményében közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, illetve irányítása alatt végzett munkafolyamatokért. A mérnöki munka és a meghozott döntések

lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait.

### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Familiar with the main mechanisms of flood protection and river management. Familiar with the general terms of water management and river basin management. Knows the basic concepts, basic laws and main connections of municipal and regional water management. Knows the most common hazards in water infrastructures, ways to prevent and respond to them.

**Capabilities:** The integrated consideration of water management. Implementing a wide range of integrated knowledges in international water relations. Is able to interpret and characterize the structure and operation of devices and elements of water facilities, as well as the design and connection of system elements applied. Understands and uses specific online and printed literature of his/her field of expertise.

**Attitude:** Is committed to sustainable water management, acts in a responsible and tolerant manner. Shows analytical and problem solving skills. Is characterised by methodological consistency. Is capable of team work. Is committed to continuously expand his knowledge base. Seeks to ensure continuous self-education in his/her field in consistence with his/her professional goals. Strives that his/her problem solving and management decisions considers the opinions of the employees supervised and are preferably made by cooperating with them. Is open and responsive to the application of new, modern and innovative methods and procedures. By using his/her knowledge acquired in the field of water management, he/she seeks to understand phenomena as thoroughly as possible and to identify and explain basic principles. Strives for systematic work, analytical thinking. Is open and sensitive to issues related to the aquatic environment and sustainability issues. Has the motivation to carry out activities in different working, geographical and cultural contexts. His/her dedication and professional solidarity is deepened. Respects and adheres to the principles and written rules of work and professional culture, and is able to adhere to them when leading smaller work groups. Is characterized by openness and tolerance towards other scientific disciplines, concepts, cultures, values, genders, ethnicities, ideologies and customs.

**Autonomy and responsibility:** Tackles problems and tasks with an independent and critical approach. Is open to constructive critical remarks. Applies system thinking in problem-solving. Is proactive in making proper decisions in atypical, complex situations. Follows a proactive approach in converting technical and operative tasks into strategic goals. Under the guidance of his/her supervisor,

he/she independently manages the work of the staff assigned to him/her, supervises the operation of machinery and equipment. Assesses the potential impacts of engineering work and decisions and considers their social, economic, ecological, safety, and legal aspects.

**11. Előtanulmányi követelmények: -**

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** A mérőgyakorlati feladatok általános ismertetése 1. nap: A mérőgyakorlati feladatok általános ismertetése. A mérőgyakorlat helyszínének ismertetése. Baleset- és munkavédelmi oktatás. Folyami mederfelmérési módszerek technológiák ismertetése. A használt eszközök bemutatása, kezelőszoftverek ismertetése. A dokumentálás követelményei. Folyami vízhozam és áramlásmérés bemutatása. Árvízvédekezési gyakorlat bemutatása. Szimulált árvízvédekezési helyzet ismertetése.
- 12.2.** Mederfelmérés 2. nap: Folyami mederfelmérés. Mederfelmérés. Adatkapcsolat létesítés, próba, adattárolás ellenőrzése. Navigációs GPS készülék üzembe helyezése, navigáció pontosságának ellenőrzése. Vízszintrögzítés. Felmérési szelvények kiválasztása. Kijelölt szelvények felmérése repülő szelvényezéssel. Mérőeszközök szakszerű használata leszerelése és tárolása. Partok felmérése. Felméréshez használt műszerkonfiguráció összeállítása.
- 12.3.** Vízhozam és áramlásmérés 3. nap: Vízhozam és áramlásmérés/Érsekcsanádi folyami mérőtelep. Vízszintrögzítés/Érsekcsanádi folyami mérőtelep.
- 12.4.** Mérések feldolgozása 4.nap: Mérések feldolgozása. Észlelési adatok elsődleges feldolgozása. Rajzi munkarészek készítése. Vízhozam, áramlási irány és vízszín-esés mérési eredményeinek feldolgozása.
- 12.5.** Árvízvédekezés gyakorlat 5. nap: Árvízvédekezés szervezési gyakorlat. Magassági kiépítés ellenőrzése. Észlelt árvízi jelenségek bejelentése. Árvízvédekezési beavatkozások meghatározása. Árvízvédekezési beavatkozások erőforrás-igénybevételi tervei. Árvízvédelmi beavatkozások megvalósításának lépései. Mobilfal összeszerelés.
- 12.6.** Árvízvédekezés gyakorlat 6. nap: Nyúlgát építés, buzgárelfogás. Töltésmagasítás (nyúlgát) építése. Védekezés töltésmegcsúszás ellen homokzsák bordával. Védekezés buzgár ellen ellennyomó medence építésével. Árvízvédekezés dokumentálása. Követelmények, ért

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.7.** 1. day: General information of the field training subjects
- 12.8.** 2. day: Riverbed measurement
- 12.9.** 3. day: Discharge and current measurement

**12.10.** 4. day: Elaboration of measured data

**12.11.** 5. day: Flood protection training

**12.12.** 6. day: Flood protection training

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félév / 6. félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgatónak a gyakorlati foglalkozások 100%-án jelen kell lennie, hiányzás nem megengedhető, pótlásra nincs lehetőség.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A hallgatónak a mérőgyakorlat során kiadott/elvégzett mérési feladatok feldolgozását kell elvégezni. Az ismeretek ellenőrzése a mérőgyakorlat alatt beadott feladatok pontos, maradéktalan elkészítésével valósul meg.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

Az aláírás megszerzésének feltételei: a foglalkozásokon való részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint, valamint a feladatok hiánytalan elkészítése, leadása.

**16.2. Az értékelés:**

Gyakorlati jegy. A beadott feladatok alapján a 15. pontban meghatározottak szerint. A gyakorlati szakemberek és oktatók által ellenőrzött feladatok minőségén túl, a terepi munkához és a csoportmunkához való hozzáállás is értékelés része. Az értékelés ötfokozatú skála alapján történik:

0-50%            elégtelen;

51-70%          elégséges;

71-80%          közepes;

81-90%          jó;

91-100%        jeles.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

A kreditek megszerzésének feltétele az aláírás megszerzése és legalább elégséges érdemjegy.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Nagy, L., Szlávik, L., (2004): Árvízvédekezés a gyakorlatban Budapest, ISBN 963 552 381 5
2. Szlávik L. (2005): Ármentesítés – árvízvédelem. Főiskolai jegyzet. Eötvös József Főiskola, Baja. ISBN 963 7290 32 X

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Nagy, L. (2014): Buzgárok az árvízvédelemben, OVF, ISBN 978 963 12 0319 6
2. Nagy, L. (2017): Gátszakadások a Kárpát-medencében: Gátszakadások kialakulásának körülményei. Budapest: OVF, ISBN 978-615-5825-00-2

Baja, 2022. február 8.

Koch Dániel  
egyetemi tanársegéd

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA60
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Vízgazdálkodási létesítmények és üzemeltetésük
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Operation of water management facilities
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 3 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 33 % elmélet, 67 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltető mérnöki alapképzési szak minden specializáció
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Területi Vízgazdálkodási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Varga György, műszaki tanár
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 36/12
    - 8.1.1. nappali munkarend: 36 (12 EA + 0 SZ + 24 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 12 (4 EA + 0 SZ + 8 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 3
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A vízgazdálkodási létesítmények csoportosítása a fenntartási-üzemeltetési feladatok szerint. A fenntartás-üzemeltetés tipizálása, eszközei, eljárásai.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Categorization of water management facilities according to maintenance-operation tasks. Typization, tools and procedures for maintenance and operation.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a vízi létesítmények felépítésével, működtetésével kapcsolatos alapismereteket. Ismeri a vízgazdálkodási létesítmények költséghatékony működtetéséhez szükséges gazdasági alapfogalmakat, alapösszefüggéseket. Ismeri a vízi létesítményekkel összefüggő vagyongazdálkodási feladatokat.

**Képességei:** Képes értelmezni és jellemezni a vízi létesítmények szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Képes alkalmazni a vízgazdálkodási létesítmények üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, és ezek gazdaságossági

összefüggéseit. Képes irányítani és ellenőrizni a vízi létesítmények működtetését, a minőségbiztosítás és minőség szabályozás elemeit szem előtt tartva. Képes a meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására.

**Attitűdje:** Törekszik arra, hogy önképzése a szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg. Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására. A megszerzett vízgazdálkodási ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.

**Autonómiája és felelőssége:** Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján önállóan irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését. Értékeli a beosztottak munkavégzésének hatékonyságát, eredményességét és biztonságosságát.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the basic concepts, basic laws and main connections of municipal and regional water management. Has basic knowledge of construction and operation of water facilities. Knows the basic economic concepts and connections necessary for cost-effective operation of water management facilities.

**Capabilities:** Is able to interpret and characterize the structure and operation of devices and elements of water facilities, as well as the design and connection of system elements applied. Is able to apply the technical specifications related to the operation of water management facilities and their economic context. Is able to direct and control the operation of water facilities, considering the components of quality assurance and quality control. Is able to diagnose malfunctions and select remedial actions.

**Attitude:** Seeks to ensure continuous self-education in his/her field in consistence with his/her professional goals. Strives that his/her problem solving and management decisions considers the opinions of the employees supervised and are preferably made by cooperating with them. Is open and responsive to the application of new, modern and innovative methods and procedures. By using his/her knowledge acquired in the field of water management, he/she seeks to understand phenomena as thoroughly as possible and to identify and explain basic principles.

**Autonomy and responsibility:** Under the guidance of his/her supervisor, he/she independently manages the work of the staff assigned to him/her, supervises the operation of machinery and equipment. Evaluates the efficiency, effectiveness and safety of subordinates' work.

**11. Előtanulmányi követelmények: -**

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** A létesítmény-üzemeltetés fogalma (működtetés, karbantartás, felújítás).
- 12.2.** A vízilétesítmények funkcióképességét befolyásoló tényezők (az ismétlődő árvizek és belvizek, az időjárási kitétttség, a növényi produkció, az állati kártevők szerepe hatása; a vízkárelhárítási létesítmények egyéb károkozásokkal szembeni kitéttsege).
- 12.3.** A vízkárelhárítási létesítményeken végzendő fenntartási munkák sajátosságai.
- 12.4.** A fenntartási tevékenység munkanemenkénti csoportosítása I. A növényzet eltávolítása, illetve ápolása. A fenntartási tevékenység munkanemenkénti csoportosítása II. Földmunkák.
- 12.5.** A fenntartási tevékenység munkanemenkénti csoportosítása III. Beton- és kőművek. A fenntartási tevékenység munkanemenkénti csoportosítása IV. Műtárgyakhoz kapcsolódó acélszerkezetek, berendezések és gépek karbantartása.
- 12.6.** A fenntartási tevékenység munkanemenkénti csoportosítása V. Magasépítmények. A fenntartási tevékenységek szakterületenkénti áttekintése I. Árvízmentesítés.
- 12.7.** A fenntartási tevékenységek szakterületenkénti áttekintése II. Folyó- és tószabályozás.
- 12.8.** A fenntartási tevékenységek szakterületenkénti áttekintése III. Vízrendezés, vízhasznosítás.
- 12.9.** A fenntartás gépei és alkalmazásának feltétele.
- 12.10.** A műszaki igényszint meghatározása, a fenntartás normatív tervezése.
- 12.11.** A fenntartási munkák végzésében vállalható kockázat.
- 12.12.** Összefoglalás.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Concept of facility operation (operation, maintenance, renovation)
- 12.14.** Factors influencing the functionality of water installations (recurrent floods and inland waters, exposure to weather, crop production, role of animal pests; exposure of water abatement facilities to other damage)
- 12.15.** Specific features of maintenance work on water damage prevention facilities
- 12.16.** Grouping of Maintenance Activities by Work Class I. Removal and care of vegetation. Breakdown of maintenance activities by working class II. Earthworks
- 12.17.** Breakdown of maintenance activities by working class III. Concrete and brickworks. Breakdown of maintenance activities by working class IV.



Maintenance of steel structures, equipment and machinery related to art objects.

- 12.18.** Grouping of maintenance activities by work type V. High-rise structures. Overview of Maintenance Activities by Area I. Flooding
  - 12.19.** Overview of Maintenance Activities by Area II. River and lake contro
  - 12.20.** Overview of Maintenance Activities by Area III. Water management, water utilization
  - 12.21.** Machines for maintenance and conditions for their application
  - 12.22.** Determining the level of technical demand, normative planning of maintenance
  - 12.23.** The risk involved in carrying out maintenance work
  - 12.24.** Summary
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félév /6. félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
A hallgatónak a tanórák legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 % ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. A hallgató köteles az előadás és a gyakorlat anyagát beszerezni, abból önállóan felkészülni.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
Egy esettanulmányt kell készíteni a félév során, tetszőlegesen választott létesítmény fenntartási és üzemeltetési feladatairól, és elő kell adni egy 10 perces prezentáció formájában.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**  
Az aláírás megszerzésének feltételei: a foglalkozásokon való részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint.
  - 16.2. Az értékelés:**  
Gyakorlati jegy (GYJ) az évközi feladat értékelése alapján, ötfokozatú skálán.
  - 16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**  
Aláírás, legalább elégséges gyakorlati jegy.
- 17. Irodalomjegyzék:**
- 17.1. Kötelező irodalom:**
    - 1. Váradi József: Vízgazdálkodási létesítmények fenntartása és üzemeltetése. Főiskolai jegyzet, Baja, 1998.
  - 17.2. Ajánlott irodalom:**
    - 1. -

Baja, 2022. február 8.

Varga György  
műszaki tanár

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA61
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Szakmai gyakorlat
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Professional practice
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 0 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 0 % elmélet, 100 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak valamennyi specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Területi vizgázdálkodási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Majer Fruzsina, mérnök
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 6 hét/6 hét
    - 8.1.1. nappali munkarend: 6 hét ( EA + SZ + GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 6 hét ( EA + SZ + GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: -
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A szakmai gyakorlat célja, hogy a Hallgató a megszerzett elméleti tudást a gyakorlatban is alkalmazni tudja, valós körülmények között gyakorolja a szakmai tevékenységet, betekintést nyerjen a mérnöki, elsősorban üzemeltetési munkafolyamatokba, fejlessze szakmai kommunikációs képességeit.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** The purpose of the internship is to enable the student to apply acquired theoretical knowledge in practice, to practice professional activity in real terms, to gain insight into engineering, primarily operational workflows, and to develop his / her professional communication skills
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri az építőmérnöki gyakorlatban alkalmazott alapvető tervezési elveket és módszereket.

**Képességei:** Képes alkalmazni az építmények építéséhez és üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat.

**Attitűdje:** Feladatait igyekszik legjobb tudása szerint, magas színvonalon elvégezni.

**Autonómiája és felelőssége:** Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli az eszközök, berendezések üzemeltetését.

**Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Familiar with design principles and methods applied in civil engineering practice

**Capabilities:** Is able to apply technological standards and regulations related to the construction and operation of structures in practice

**Attitude:** Aims to perform on the highest possible level according to the best of his or her abilities

**Autonomy and responsibility:** Coordinates the work of subordinate employees, supervise the operation of the tools and equipment

**11. Előtanulmányi követelmények: -**

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

**Description of the subject, curriculum:**

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi félév/ 5. félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

Szakmai gyakorlat szabályzat szerint.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

Szakmai gyakorlat szabályzat szerint.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

Szakmai gyakorlat szabályzat szerint.

**16.2. Az értékelés:**

Aláírás megszerzése.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Aláírás megszerzése.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. -

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. -

Baja, 2022. február 8.

Majer Fruzsina  
mérnök

**TANTÁRGYI PROGRAM**

- 1. A tantárgy kódja:** VTVMA62
- 2. A tantárgy megnevezése (magyarul):** Szennyvíztisztítás
- 3. A tantárgy megnevezése (angolul):** Wastewater treatment
- 4. Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1.** 2 kredit
  - 4.2.** A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 67 % elmélet, 33 % gyakorlat
- 5. A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak vízi közmű üzemeltetése specializáció
- 6. Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízellátási és Csatornázási Tanszék
- 7. A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Németh Zsolt egyetemi docens
- 8. A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1.** Összes óraszám/félév: 36/12
    - 8.1.1.** nappali munkarend: 36 (24 EA + 0 SZ + 12 GY)
    - 8.1.2.** levelező munkarend: 12 (8 EA + 0 SZ + 4 GY)
  - 8.2.** Heti óraszám – nappali munkarend: 3
  - 8.3.** Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
- 9. A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A szennyvíztisztítás mechanikai, biológiai és fizikai-kémiai módszerei. Természetközeli és tisztítótelepi műtárgyas rendszerek. Diszperz és immobilizált biomasszát alkalmazó biológiai módszerek. Növényi tápanyagok (N és P) eltávolítása kémiai és biológiai módszerekkel. Tisztító műtárgyak technológiai-hidraulikai méretezése. Tisztító rendszerek üzemeltetése. Üzemszimulációs rendszer.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Mechanical, biological, chemical wastewater treatment. Intensive and extensive wastewater treatment. Suspended growth and attached growth systems. Nutrient (N, P) removal with chemical precipitation or via biological system. Sizing of process units. WWTP operation. Process modelling
- 10. Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a legalapvetőbb tervezési elveket és módszereket, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat.

**Képességei:** Megérti és használja szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven. Képes a tudományágban megszerzett

szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák feldolgozására, értelmezésre.

**Attitűdje:** Munkája során jellemzi az intuíció, módszeresség és tanulási készség, a fegyelem, a megbízhatóság és a precizitás.

**Autonómiája és felelőssége:** A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait.

### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the basic design principles and methods, control engineering procedures and operational processes.

**Capabilities:** Understands and uses specific online and printed literature of his/her field of expertise in Hungarian and in foreign languages. Is able to process and interpret new information arising from the boundaries of professional experience gained in the scientific field.

**Attitude:** His/her work is characterized by intuition, methodological and learning skills, discipline, reliability and precision.

**Autonomy and responsibility:** Assesses the potential impacts of engineering work and decisions and considers their social, economic, ecological, safety, and legal aspects.

### **11. Előtanulmányi követelmények: -**

### **12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** A csatornázás és szennyvízkezelés kapcsolata, szennyvíz fogalma.
- 12.2.** Előkezelési egységek üzemeltetése és karbantartása.
- 12.3.** Biológiai fokozat reaktorkialakításai.
- 12.4.** Utóülepítők üzemeltetésének kérdései, munkapontelemzés.
- 12.5.** Biofilmes tisztítás elméleti alapjai, MBBR, IFAS technológiák.
- 12.6.** Biofilmes rendszerek üzemeltetési kérdései.
- 12.7.** Telepek beüzemelése, karbantartása, üzemirányítási rendszerek.
- 12.8.** Folyamatmodellezés szerepe az üzemeltetésben.
- 12.9.** Természetközeli szennyvíztisztítás.
- 12.10.** Szennyvíztisztító kisberendezések üzemeltetése.
- 12.11.** Haladó technológiák a szennyvízkezelésben.
- 12.12.** Granulált iszapos rendszerek üzemeltetése.

### **Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Definition of wastewater, sewerage and wastewater treatment
- 12.14.** Operation and maintenance of pre-treatment process units
- 12.15.** Reactor arrangements of biological processes
- 12.16.** Operation of secondary clarifiers, state point analysis

- 12.17.** Attached growth processes, MBBR and IFAS
  - 12.18.** Operation of biofilm processes
  - 12.19.** Plant start-up, maintenance, process control
  - 12.20.** Process modelling in operation of WWTPs
  - 12.21.** Extensive wastewater treatment
  - 12.22.** Small size treatment unit operation
  - 12.23.** Advanced wastewater treatment
  - 12.24.** Granulated sludge processes
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félév / 4. félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
A hallgatónak a tanórák legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. A hallgató köteles az előadás és a gyakorlat anyagát beszerezni, abból önállóan felkészülni.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
Ismeretek ellenőrzésének rendje: zárthelyi dolgozat alapján, mely egyszer javítható.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**  
A tanórákon részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint, 1 megfelelt minősítésű zárthelyi dolgozat.
  - 16.2. Az értékelés:**  
A félév értékelése kollokvium – szóbeli vizsga. Az oktató felkészülési kérdéseket ad ki. A vizsga tartalmát az előadáson elhangzottak és az alább felsorolt kötelező és ajánlott irodalmak anyagai képezik. Az értékelés: 0-50% - elégtelen, 51-70% - elégséges, 71-80% - közepes, 81-90% - jó, 91-100% - jeles.
  - 16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**  
Óralátogatás a 14. pontnak megfelelően, aláírás megszerzése a 16.1 szerint és eredményes vizsga.
- 17. Irodalomjegyzék:**
- 17.1. Kötelező irodalom:**
    1. Juhász Endre: Települési szennyvíziszapok kezelése, KSZGYSZ, 2013
  - 17.2. Ajánlott irodalom:**
    1. Dr. Öllős Géza- Dr. Oláh József - Palkó György: Rothasztás, MAVÍZ, 2010
    2. Alexa L., Dér S.: A komposztálás elméleti és gyakorlati alapjai, 2000
    3. Metcalf & Eddy-Wastewater engineering, Treatment and Reuse , McGraw-Hill, 2013

4. Paola Foladori -Gianni Andreottol -Giuliano Ziglio: Sludge Reduction
5. Hydrology and Hydraulics Design, Water Resources Publication, 2006.  
ISBN: 9781887201483.

Baja, 2022. február 8.

Dr. Németh Zsolt  
egyetemi docens



**TANTÁRGYI PROGRAM**

- 1. A tantárgy kódja:** VTVMA63
- 2. A tantárgy megnevezése (magyarul):** Vízszerezés-víztisztítás
- 3. A tantárgy megnevezése (angolul):** Water acquisition-water treatment
- 4. Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1.** 4 kredit
  - 4.2.** A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 75 % elmélet, 25 % gyakorlat
- 5. A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak vízi közmű üzemeltetése specializáció
- 6. Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízellátási és Csatornázási Tanszék
- 7. A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Karches Tamás egyetemi docens, PhD
- 8. A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1.** Összes óraszám/félév: 48/16
    - 8.1.1.** nappali munkarend: 48 (36 EA + 0 SZ + 12 GY)
    - 8.1.2.** levelező munkarend: 16 (12 EA + 0 SZ + 4 GY)
  - 8.2.** Heti óraszám – nappali munkarend: 4
  - 8.3.** Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
- 9. A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** Vízigények. Vízszerezés felszín alatti és felszíni vizekből. Kutak, galériák. Partiszűrés. Felszínalatti vizek tisztítása. Jellegzetes eljárások. Felszíni vizek tisztítása. Elő- és utótisztítás. Vízelosztó rendszerek és üzemük. Vízelosztó rendszerek kialakítása és működésük. vízminőség változások vízelosztó rendszerekben. Membrántechnológiák.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Water demand. Water intake from surface and subsurface water bodies. Wells, riverbank filtration. Treatment of subsurface waters. Treatment of surface waters. Pre- and post treatment. Water distribution networks and operation. Water quality changes through the water distribution network. Membrane technologies.
- 10. Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a legalapvetőbb tervezési elveket és módszereket, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat.

**Képességei:** Képes alkalmazni a vízgazdálkodási létesítmények üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, és ezek gazdaságossági összefüggéseit.

**Attitűdje:** A megszerzett vízgazdálkodási ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.

**Autonómiája és felelőssége:** A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait.

### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the basic design principles and methods, control engineering procedures and operational processes.

**Capabilities:** Is able to apply the technical specifications related to the operation of water management facilities and their economic context.

**Attitude:** By using his/her knowledge acquired in the field of water management, he/she seeks to understand phenomena as thoroughly as possible and to identify and explain basic principles...

**Autonomy and responsibility:** Assesses the potential impacts of engineering work and decisions and considers their social, economic, ecological, safety, and legal aspects.

### **11. Előtanulmányi követelmények: -**

### **12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

**12.1.** Ivóvíz fogalma, vízhasználatok. Vízellátás eszközei, Települési vízhasználatok. Vízigények napi és évszakos változásai. Ivóvízminőség, követelmények. Vízlábnyom.

**12.2.** Felszíni vizek szerzése. Felszíni vízbázisok, vízbázisvédelem. Tavak, tározók, folyami kitermelés. Vízszervezési műtárgyak kialakítása, üzemeltetése. Felszíni vizek minősége

**12.3.** Felszín alatti vizek szerzése. Talajvíz, karsztvíz, rétegvizek fogalma, vízszervezési műtárgyak kialakítása, üzemeltetése. Kúttípusok, kútkiképzés. Felszín alatti vizek minősége

**12.4.** Partiszűrésű vizek szerzése I. Partiszűrés elmélete, vízszervezési mód kialakítása, tervezési és üzemeltetési kérdések. Háttérvizek detektálása.

**12.5.** Víz tisztítás alapművelete, fertőtlenítési. Alapvető fizikai, kémiai, biológiai folyamatok a víz tisztításban. Technológiai blokk-séma elemei. Fertőtlenítési módszerek ismertetése, törésponti klórozás. Fertőtlenítőszerigény meghatározása. Fertőtlenítési melléktermékek.

**12.6.** Fázisszétválasztási műveletek: ülepítés és szűrés. Gerebek, szitaszűrők, homokfogók alkalmazási területe. Ülepítő méretezése. Szűrés elmélete, felületi és mélységi szűrés. Mélységi szűrés: lassú és gyors szűrés. Szűrőtöltet kolmatációja, regenerálás. üzem

- 12.7. Gázmentesítés, levegőztetés.
- 12.8. Fe és Mn eltávolítása. Fe és Mn eltávolító technológia tervezése, technológiai folyamatdiagram készítése. Bedolgozott szűrőréteg szerepe
- 12.9. Derítés, As eltávolításaI. Arzén eltávolítása derítéssel, adszorpcióval, technológiai sorok készítése.
- 12.10. Ammónium eltávolítással.
- 12.11. Biológiai folyamatok az ivóvíztisztításban.
- 12.12. Membrántechnológiák.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13. Definition of drinking water, water usage.
  - 12.14. Surface water intake structures.
  - 12.15. Sub-surface water intake structures.
  - 12.16. Bank filtered water sources.
  - 12.17. Basic unit processes in water treatment, disinfection.
  - 12.18. Phase separation: sedimentation and filtration.
  - 12.19. Gas removal, aeration.
  - 12.20. Fe and Mn removal.
  - 12.21. Coagulation-Flocculation process, arsenic removal.
  - 12.22. Ammonium removal.
  - 12.23. Biological processes in water treatment.
  - 12.24. Membrane technologies.
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi félév / 5. félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
A hallgatónak a tanórák legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. A hallgató köteles az előadás és a gyakorlat anyagát beszerezni, abból önállóan felkészülni.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
A tanulmányi munka alapja az előadások rendszeres látogatása (a 14. pont szerint). 1 zárthelyi dolgozat. Pótlási lehetőség egy alkalommal. Zárthelyi dolgozatok értékelése kétfokozatú értékeléssel: megfelelt/nem felelt meg.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. **Az aláírás megszerzésének feltételei:**  
A tanórákon részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint, megfelelt minősítésű zárthelyi eredmény.
  - 16.2. **Az értékelés:**

A félév értékelése kollokvium – szóbeli vizsga. Az oktató felkészülési kérdéseket ad ki. A vizsga tartalmát az előadáson elhangzottak és az alább felsorolt kötelező és ajánlott irodalmak anyagai képezik. Az értékelés: 0-50% - elégtelen, 51-70% - elégséges, 71-80% - közepes, 81-90% - jó, 91-100% - jeles.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Aláírás, legalább elégséges vizsgajegy.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Laky Dóra: Vízisztítás, BME Vízi Közmű Tsz. 2008, egyetemi jegyzet

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Öllős, G.: Vízellátás K+F, Budapest, 1987. ISBN: 963-602-397-

Baja, 2022. február 8.

Dr. Karches Tamás  
egyetemi docens

**TANTÁRGYI PROGRAM**

- 1. A tantárgy kódja:** VTVMA64
- 2. A tantárgy megnevezése (magyarul):** Víz és szennyvíztisztító telepek
- 3. A tantárgy megnevezése (angolul):** Water and wastewater treatment plants
- 4. Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1.** 3 kredit
  - 4.2.** A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 33 % elmélet, 67 % gyakorlat
- 5. A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak vízi közmű üzemeltetése specializáció
- 6. Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízellátási és Csatornázási Tanszék
- 7. A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Németh Zsolt egyetemi docens
- 8. A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1.** Összes óraszám/félév: 36/12
    - 8.1.1.** nappali munkarend: 36 (24 EA + 0 SZ + 12 GY)
    - 8.1.2.** levelező munkarend: 12 (8 EA + 0 SZ + 4 GY)
  - 8.2.** Heti óraszám – nappali munkarend: 3 nap
  - 8.3.** Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
- 9. A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A víz- és szennyvíztisztító telepek műtárgyai és gépészeti berendezései. Tervezési és üzemeltetési kérdések. Esettanulmányok.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Structures and mechanical equipments of water and wastewater treatment plants. Plant design and operation. Case studies
- 10. Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a legalapvetőbb tervezési elveket és módszereket, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat.

**Képességei:** Megérti és használja szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven. Képes a tudományágban megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák feldolgozására, értelmezésre.

**Attitűdje:** Munkája során jellemzi az intuíció, módszeresség és tanulási készség, a feyelem, a megbízhatóság és a precizitás.

**Autonómiája és felelőssége:** A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait.

### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the basic design principles and methods, control engineering procedures and operational processes

**Capabilities:** Understands and uses specific online and printed literature of his/her field of expertise in Hungarian and in foreign languages. Is able to process and interpret new information arising from the boundaries of professional experience gained in the scientific field...

**Attitude:** His/her work is characterized by intuition, methodological and learning skills, discipline, reliability and precision.

**Autonomy and responsibility:** Assesses the potential impacts of engineering work and decisions and considers their social, economic, ecological, safety, and legal aspects.

### **11. Előtanulmányi követelmények: -**

### **12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** Víz és szennyvíztisztító telepek kialakítása. A tisztítótelepi műtárgyak vízszintes és magassági értelmű elrendezése. Elrendezési típusok. A szennyvíztisztító műtárgysor hidraulikai rendszere, helyszínrajz és hidraulikai hossz-szelvény.
- 12.2.** Telepek építése, építészeti anyaglista elemei. A műtárgyépítés anyagai. Osztóhézagok, szigetelések. Csőátvezetések műtárgyfalon.
- 12.3.** Előkezelési műtárgyak kialakítás. A rácsműtárgyak kialakítása, gépészeti berendezései. A rácsszemét kezelésének, továbbításának eszközei. Homokfogók és gépészeti berendezései. Az ülepítő műtárgyak kialakítása, uszadék-elvezetés, iszapzsomp, iszapelvezetés
- 12.4.** Biológiai medencék kialakítása. A biológiai tisztító műtárgyak kialakítása. Levegőztető szerkezetek és berendezések, keverő szerkezetek és beépítése.
- 12.5.** Szennyvíztisztító telepek folyamatirányítása. PID logika, szabályozók. Aktív és passzív elemek. DO kontroll, MLSS kontroll. Ammónium-szabályozás. PCP szint, P&ID készítése.
- 12.6.** Vegyszeradagolás. Adagolószerkezetek, folyamat szabályozási stratégiák, kialakítás és üzemeltetés.
- 12.7.** Telepek gépészeti elemei
- 12.8.** Víz tisztítási létesítmények I. Gyorsszűrők technológiai kialakítása, típusok, felállítási módok, szerelvényezés. Szűrőtartányok kialakítása (fenékkialakítás és hidraulikai szerepe, szűrőrétegek stb.)

- 12.9. Vízisztítási létesítmények II. Derítő műtárgyak (ellenáramú, egyenáramú) kialakítása, gyors bekeverők, flokkulátorok.
- 12.10. Konténer telepek tervezése és üzemeltetése.
- 12.11. Nagy kapacitású telepek tervezése és üzemeltetése.
- 12.12. Jegyzőkönyv leadása.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13. Water and wastewater treatment plants
- 12.14. Construction of plants, civil BoQ
- 12.15. Pre-treatment unit processes
- 12.16. Biological reactors
- 12.17. Process Control and Instrumentation in wastewater treatment
- 12.18. Chemical dosage system
- 12.19. Equipment and load list
- 12.20. Equipment in water treatment – Part I
- 12.21. Equipment in water treatment – Part II
- 12.22. Containerised plant design and operation
- 12.23. Design and operation of high capacity plants
- 12.24. Test

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félév / 4. félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgatónak a tanórák legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. A hallgató köteles az előadás és a gyakorlat anyagát beszerezni, abból önállóan felkészülni.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

Az előzetesen kiadott útmutató alapján jegyzőkönyv készítése és leadása a terpgyakorlat végén.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

A tanórákon részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint, 1 megfelelt minősítésű tervezési feladat.

**16.2. Az értékelés:**

A félév értékelése kollokvium – szóbeli vizsga. Az oktató felkészülési kérdéseket ad ki. A vizsga tartalmát az előadáson elhangzottak és az alább felsorolt kötelező és ajánlott irodalmak anyagai képezik. Az értékelés: 0-50% - elégtelen, 51-70% - elégséges, 71-80% - közepes, 81-90% - jó, 91-100% - jeles.

### **16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Aláírás, legalább elégséges vizsgajegy.

## **17. Irodalomjegyzék:**

### **17.1. Kötelező irodalom:**

1. Melicz Z.:Vízszerezés és víztisztítás; In: Szlávik L. (szerk.) VDT eLearning [MTA SZTAKI], TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0015, EFOP-3.4.3-16-2016-00003, Baja, 2018
2. Ábrahám F., Melicz Z.: Szennyvíztisztítás; In: Melicz Z. (szerk.) VDT eLearning [MTA SZTAKI], TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0015, EFOP-3.4.3-16-2016-00003, Baja, 2015
3. Török L., Salamon E. : Víz- és szennyvíztisztító telepek; In: Melicz Z. (szerk.) VDT eLearning [PE IMK], TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0015, EFOP-3.4.3-16-2016-00003, Baja, 2015

### **17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Metcalf & Eddy-Wastewater engineering, Treatment and Reuse , McGraw-Hill, 2013
2. Paola Foladori -Gianni Andreottol -Giuliano Ziglio: Sludge Reduction
3. Hydrology and Hydraulics Design, Water Resources Publication, 2006. ISBN: 9781887201483.

Baja, 2022. február 8.

Dr. Németh Zsolt  
egyetemi docens



**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA65
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Víz és szennyvíziszap kezelése
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Water and wastewater sludge treatment
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 3 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 33 % elmélet, 67 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak vízi közmű üzemeltetése specializáció
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízellátási és Csatornázási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Németh Zsolt egyetemi docens
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 36/12
    - 8.1.1. nappali munkarend: 36 (12 EA + 0 SZ + 24 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 12 (4 EA + 0 SZ + 8 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 3
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A víz- és szennyvíztisztítás iszapjainak mennyiségi és minőségi jellemzői. Aerob és anaerob stabilizálás. Kémiai és fizikai kondicionálás. Sűrítés és víztelenítés. Komposztálás. Energetikai és mezőgazdasági hasznosítás.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Qualitative and quantitative characteristics of Water and wastewater sludge. Aerobic and Anaerobic Digestion. Chemical and Physical Conditioning. Thickening and Dewatering. Composting. Energy recovery, Agricultural Land Application
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a legalapvetőbb tervezési elveket és módszereket, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat.

**Képességei:** Megérti és használja szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven. Képes a tudományágban megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák feldolgozására, értelmezésre.

**Attitűdje:** Munkája során jellemzi az intuíció, módszeresség és tanulási készség, a fegyelem, a megbízhatóság és a precizitás.

**Autonómiája és felelőssége:** A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the basic design principles and methods, control engineering procedures and operational processes.

**Capabilities:** Understands and uses specific online and printed literature of his/her field of expertise in Hungarian and in foreign languages. Is able to process and interpret new information arising from the boundaries of professional experience gained in the scientific field.

**Attitude:** His/her work is characterized by intuition, methodological and learning skills, discipline, reliability and precision.

**Autonomy and responsibility:** Assesses the potential impacts of engineering work and decisions and considers their social, economic, ecological, safety, and legal aspects

#### **11. Előtanulmányi követelmények: -**

#### **12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

**12.1.** Iszapok mennyiségi és minőségi jellemzése. A vízkezelésnél és szennyvíztisztításnál keletkező iszapféleségek mennyiségi és minőségi jellemzése. Az iszapkezelés célja, a hasznosítás és az ártalmatlanítás visszahatása az iszapkezelési technológiákra.

**12.2.** Iszapsűrítés. Flotációs eljárások ismertetése. Szakaszos és folyamatos üzemű gravitációs sűrítők működése, kialakítása, méretezése, üzemeltetése. Gépi sűrítő berendezések típusai, üzemeltetése, valamint jellemző üzemeltetési problémái.

**12.3.** Iszapkondicionálás. Az iszapkondicionálás célja és módszerei. Fizikai iszapkondicionálás. Kémiai kondicionálás szerves és szervetlen vegyszerekkel. Koaguláció és flokkuláció fogalma. A kémiai kondicionáláshoz alkalmazott szervetlen vegyszerek, és az adago

**12.4.** Polielektrolitok. Polielektrolitok jellemzői (töltés, töltéssűrűség, molekulásúly). Típuskiválasztás és optimális dózis meghatározása. Iszapjellemzők hatása. Javasolt adagolási pontok. Polielektrolit beoldók típusai, üzemeltetésük. Jellemző üzemeltetési problémák és elhárításuk (dugulások, csurgalékvíz felhabzás, habzásgátlók alkalmazása).

**12.5.** Az aerob és anaerob lebontás alapjai. A biológiai reakciók termodinamikai alapjai. Exergonikus és endergonikus reakció fogalma. A komplex aerob és

anaerob lebontás termodinamikai összehasonlítása. Az anaerob rothasztás részfolyamatai, ezek kapcsolata és összefüggései. Szintrófizmus szerepe az anaerob lebontásban. Az aerob lebontás részfolyamatai, ezek kapcsolata és összefüggései.

- 12.6.** Aerob iszapstabilizáció. Aerob iszapstabilizáció fogalma, alapvető folyamatai, típusai. Hagyományos eleveniszapos eljárások (szeparált és szimultán aerob stabilizáció.) Az ATAD (Autothermal Thermophilic Aerobic Digestion - Autotermikus Termofil Aerob Sta
- 12.7.** Rothasztók tervezése. Rothasztók tervezése. A rothasztás során alkalmazott hőmérsékleti tartományok. Reaktor kialakítás. A rothasztók keverésének és fűtésének műszaki megoldásai, és ezek összehasonlítása. A termofil és a mezofil rothasztás előnyei és hátrányai. Biogáz tisztítása, tárolása és hasznosítása. Kavics és kerámiaszűrők kialakítása, funkciója. A biogáz kénhidrogén és sziloxán tartalmának eltávolítására alkalmazott eljárások. Biogáz tárolók. A biogáz hasznosításának lehetőségei.
- 12.8.** Rothasztók üzemeltetése I. A lebontást meghatározó legfontosabb tényezők (szubsztrát összetétel, hőmérséklet, toxikus anyagok, hidraulikus tartózkodási idő, iszapterhelés, keverés, reaktor kialakítása). Rothasztók üzemének ellenőrzése és szabályozása. A folyamat ellenőrzése céljából alkalmazott paraméterek. (Összes illósav, lúgosság, Összes illósav/ lúgosság hányadosa, pH, gáztermelés, gázösszetétel, enzimaktivitás stb.) A társított vagy ko-szubsztrát rothasztás fogalma és előnyei. A ko-szubsztrát és mono-szubsztrát rothasztás összehasonlítása. Hulladékfogadó berendezések szennyvíztisztító telepeken.
- 12.9.** Rothasztók üzemeltetése II. A rothasztók habzásának okai, kezelésnek és megszüntetésének lehetőségei. Toxikus anyagok. Keverési problémák és következményei. MAP vegyületek (Magnézium- ammónium-foszfát) keletkezése a rothasztás során. MAP szabályozott kikristályosítása. Lerakódások a rothasztók iszap-víz hőcserélőiben. Hőcserélők tisztításának módszerei.
- 12.10.** Iszapvíztelenítés. Víztelenítési módszerek típusai, üzemeltetésük, tipikus üzemeltetési problémák. Természetes eljárások (iszapszikkasztó ágyak, szárító lagúnák vagy tavak). Dinamikus víztelenítő berendezések (centrifuga). Statikus erő hatására működő berendezések (szalagszűrő, kamrás és membrán prések). Szívóerő hatására működő gépek (vákuumszűrők, vákuumágy). Elektro-ozmózis elvén működő víztelenítő berendezések (ELODE).

- 12.11.** Iszapok komposztálása. A komposztálás elméleti alapjai, technológiák megválasztása. Technológiai megoldások, ártalmatlanítható hulladékok, adalék és struktúra anyagok. A komposztálás folyamata és szakaszai. A komposztálás minőségbiztosítása, dokumentációja, a komposzt felhasználási területei. Komposztáló telepek tervezése.
- 12.12.** Iszapok szárítása és égetése. Szolár szárító kialakítása és működése. Mesterséges hővel történő szárítás. Kontakt és konvekciós eljárások. Bio-szárító. Szennyvíziszap égetése. Az iszap elégetésének fizikai feltételei önfenntartás esetén. A forgó-csőkemen

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Quantity and quality of sewage sludges
- 12.14.** Sludge thickening
- 12.15.** Sludge conditioning
- 12.16.** Polyelectrolites
- 12.17.** Basics of aerobic and anaerobic processes
- 12.18.** Aerobic sludge stabilization
- 12.19.** Design principles of digesters
- 12.20.** Operation of digesters –Part I
- 12.21.** Operation of digesters –Part II
- 12.22.** Sludge dewatering
- 12.23.** Sludge composting
- 12.24.** Sludge drying and incineration
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi félév / 5. félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
A hallgatónak a tanórák legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. A hallgató köteles az előadás és a gyakorlat anyagát beszerezni, abból önállóan felkészülni.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
Félévközi tervezési feladat: Mezofil szennyvíziszap rothasztó és biogáz hasznosítás tervezése, az egyedileg megadott alapadatok alapján. Ismeretek ellenőrzésének rendje: Zárthelyi dolgozat.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**  
A tanórákon részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint, 1 megfelelt minősítésű tervezési feladat.
- 16.2. Az értékelés:**

A félév értékelése kollokvium – szóbeli vizsga. Az oktató felkészülési kérdéseket ad ki. A vizsga tartalmát az előadáson elhangzottak és az alább felsorolt kötelező és ajánlott irodalmak anyagai képezik. Az értékelés: 0-50% - elégtelen, 51-70% - elégséges, 71-80% - közepes, 81-90% - jó, 91-100% - jeles.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Aláírás, legalább elégséges jegy.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Juhász Endre: Települési szennyvíziszapok kezelése, KSZGYSZ, 2013

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Dr. Öllős Géza- Dr. Oláh József - Palkó György: Rothasztás, MAVÍZ, 2010
2. Alexa L., Dér S.: A komposztálás elméleti és gyakorlati alapjai, 2000
3. Metcalf & Eddy-Wastewater engineering, Treatment and Reuse , McGraw-Hill, 2013
4. Paola Foladori -Gianni Andreottol -Giuliano Ziglio: Sludge Reduction
5. Hydrology and Hydraulics Design, Water Resources Publication, 2006. ISBN: 9781887201483.

Baja, 2022. február 8.

Dr. Németh Zsolt  
egyetemi docens

**TANTÁRGYI PROGRAM**

- 1. A tantárgy kódja:** VTVMA66
- 2. A tantárgy megnevezése (magyarul):** Méréstechnika és monitoring
- 3. A tantárgy megnevezése (angolul):** Measurement technology and monitoring
- 4. Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1.** 3 kredit
  - 4.2.** A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 50 % elmélet, 50 % gyakorlat
- 5. A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak Vízi közmű üzemeltetési specializációján
- 6. Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Víz- és Környezetbiztonsági Tanszék
- 7. A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Cimer Zsolt, egyetemi docens PhD
- 8. A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1.** Összes óraszám/félév: 48/16
    - 8.1.1.** nappali munkarend: 48 (24 EA + 0 SZ+ 24 GY)
    - 8.1.2.** levelező munkarend: 16 (8 EA + 0 SZ + 8 GY)
  - 8.2.** Heti óraszám – nappali munkarend: 4
  - 8.3.** Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
- 9. A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** Monitoring rendszerek tervezése, felépítése, működése, üzemeltetése, eredményeinek értékelése, környezeti adatbázisok használata.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Design, construction, operation, operation of monitoring systems, evaluation of results, use of environmental databases.
- 10. Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Alapszintű ismeretekkel rendelkezik a számítógépes folyamatszimulációkban. Ismeri a környezetvédelem, a minőségügy, a fogyasztóvédelem, az egyenlő esélyű hozzáférés elvét, a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki és gazdasági jogi szabályozás előírásait. Ismeri a környezeti elemek és rendszerek mennyiségi és minőségi jellemzőinek vizsgálatára alkalmas főbb módszereket, ezek jellemző mérőberendezéseit és azok korlátait, valamint a mért adatok értékelésének módszereit.

**Képességei:** Képes a környezeti elemek és rendszerek korszerű mérőeszközökkel történő mennyiségi és minőségi jellemzőinek alapfokú vizsgálatára, mérési tervek összeállítására, azok kivitelezésére és az adatok értékelésére. Képes a szakirodalom feldolgozására és felhasználására. Képes a veszélyes anyagokkal kapcsolatos balesetek esetén intézkedni, döntést hozni.

**Attitűdje:** Feladatait igyekszik legjobb tudása szerint, magas színvonalon elvégezni. Nyitott arra, hogy feladatait önállóan, de a feladatban közreműködőkkel egyeztetve végezze el. Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg. Törekszik a folyamatos önképzésre. Munkája során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására, a munkahelyi egészség és biztonság, valamint a mérnöketika alapelveire. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére.

**Autonómiája és felelőssége:** Önállóan hoz szakmai döntéseket egyszerűbb tervezési, építési, fenntartási-üzemeltetési, vállalkozási és szakhatósági feladatokban az építőmérnöki szakterületen. Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli az eszközök, berendezések üzemeltetését. Értékeli a beosztottak munkavégzésének hatékonyságát, eredményességét és biztonságosságát. Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Is familiar with means of learning, gaining information and data collection in his/her field of expertise, their ethical limitations and problem-solving techniques. Has a basic knowledge of computer process control simulations. Knows the principles of environmental protection, quality, consumer protection, equal access as well as occupational health and safety, and technical and economic regulations. Knows the main methods for analyzing quantitative and qualitative characteristics of environmental elements and systems, their specific measuring equipment and their limitations, as well as the methods of evaluating the data obtained.

**Capabilities:** Is able to conduct basic analysis of the qualitative and quantitative characteristics of environmental systems and components by using modern equipment, able to develop measurement plans, implement them and evaluate the data. Is able to collect, process and apply the professional literature. Able to take action and make decisions in the event of accidents involving dangerous substances.

**Attitude:** Aims to perform on the highest possible level according to the best of his or her abilities. Is open to work on his or on her own, but is able to carry out activities while discussing them with others involved in the project. Makes an effort to understand the opinions of his or her colleagues and make decisions and solve problems in co-operation with them. Makes an effort to maintain continuous self-improvement. Conscious about the protection of environment, quality assurance and equal accessibility as well as about the workplace safety, health and engineering ethics. Pays attention to the professional development of his or her colleagues and support their advancement.

**Autonomy and responsibility:** Makes decisions independently during the simple design, construction, operation and maintenance, business and legislative tasks related to civil engineering. Coordinates the work of subordinate employees, supervise the operation of the tools and equipment. Evaluates the performance of employees with regard to effectiveness, successfulness and safety. Keeps up with the up-to-date legal, technological and administrative changes related of his or her field of specialization.

**11. Előtanulmányi követelmények:** Mérnöki kémia VTVMA07, Vízkémia VTVMA08

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

**12.1.** Monitoring, monitoring alapfoglamlama, jogi szabályozása, adatszolgáltatási kötelezettségek. Monitoringtervezés alapjai. Típusai.

**12.2.** Az analitika tárgya, fogalmai, története. Az analitika alapjai, mérés technikai alapelvek. Kémiai elemzések eredményének megbízhatósága, mérési hibák, pontosság és precizitás. Mintavételezési módszerek, minták tartósítása, kezelése.

**12.3.** A valószínűség számítás alapjai. Mindennapi tévedések mérések kivitelezése során, prevalencia. Valószínűség, feltételes valószínűség, eseménytér, valószínűségi változók és eloszlások. Hibák és hibás következtetések a mérések során.

**12.4.** Statisztikai alapok. Populáció, minta. Becslések. Átlag, szórás. Folytonos eloszlások. Hipotézisvizsgálat.

**12.5.** Szignifikancia, korreláció, Szignifikanciaszintek számítása, mérések statisztikailag helyes kivitelezése. Korreláció számítás, hibaterjedés.

**12.6.** Klasszikus analitikai módszerek, típusai, alkalmazása a környezetvédelmi gyakorlatban. Komplexometriás titrálás, sav-bázis titrálás, redoxi titrálás.

**12.7.** Elektroanalitikai vizsgálati módszerek típusai és alkalmazásuk a környezetvédelmi gyakorlatban. Spektroszkópiás meghatározási módszerek alapjai és típusai. Spektroszkópiás meghatározási módszerek alapjai és típusai. AES lényege, alkalmazása a környezetvédelmi gyakorlatban. UV-VIS



és IR spektroszkópiai módszerek lényege és alkalmazásuk a környezetvédelmi gyakorlatban. Tömegspektrometria és a GC-MS alkalmazása a környezetvédelmi gyakorlatban.

- 12.8.** Kromatográfiai módszerek alapjai és típusai. HPLC és GC módszerek lényege és alkalmazásuk a környezetvédelmi gyakorlatban.
- 12.9.** Levegő monitoringja, minősítése, a különböző vizsgálatok adatigényei. Levegőmonitoringból származó adatsorok értékelése. Molari rendszer, és egyéb üzemi monitoring rendszerek. Meteorológiai rendszerek.
- 12.10.** Felszíni és felszín alatti vizek monitoringja, minősítése, a különböző vizsgálatok adatigényei. Felszíni víztest monitorozásának megtervezése.
- 12.11.** Felszíni és felszín alatti vizek monitoringja, távérzékelés.
- 12.12.** Talajmonitoring, minősítése, a különböző vizsgálatok adatigényei. Hulladékvizsgálatok. Hulladékok minősítése, a különböző vizsgálatok adatigényei.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Monitoring, basic concept of monitoring, legal regulation, reporting obligations. Basics of Monitoring Planning. Types.
- 12.14.** The subject, concepts and history of analytics. Basics of analytics, principles of measurement. Reliability of chemical analysis results, measurement errors, accuracy and precision. Sampling methods, preservation and handling of samples.
- 12.15.** Basics of probability calculation. Everyday mistakes in measurements, prevalence. Probability, Conditional Probability, Event Space, Probability Variables and Distributions. Errors and incorrect conclusions during measurements.
- 12.16.** Statistical basics. Population, pattern. Estimates. Average, standard deviation. Continuous distributions. hypothesis testing.
- 12.17.** Significance, correlation, calculation of significance levels, statistically correct implementation of measurements. Correlation calculation, error propagation.
- 12.18.** Classical analytical methods, types and application in environmental practice. Complexometric titration, acid-base titration, redox titration.
- 12.19.** Types of electroanalytical test methods and their application in environmental practice. Basics and types of spectroscopic detection methods. Basics and types of spectroscopic detection methods. The essence of AES, its application in environmental practice. The essence of UV-VIS and IR spectroscopy methods and their application in environmental practice. Mass spectrometry and application of GC-MS in environmental practice.

- 12.20.** Basics and types of chromatographic methods. The essence of HPLC and GC methods and their application in environmental practice.
- 12.21.** Air monitoring, certification, data requirements for different tests. Evaluation of data sets from air monitoring. Molari system, and other operational monitor systems. Meteorological systems.
- 12.22.** Surface and groundwater monitoring, qualification, data requirements of different investigations. Design of surface water body monitoring.
- 12.23.** Surface and groundwater monitoring, remote sensing.
- 12.24.** Soil monitoring, qualification, data requirements of different tests. Tests waste. Certification of waste, data requirements for different tests.
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi félév / 5. félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
A hallgatónak a tanórák legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. Igazolt hiányzás esetén a pótlásra van lehetőség. A kapcsolatfelvételt a hallgatónak kell kezdeményeznie az oktatóval.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
A tanulmányi munka alapja az előadások rendszeres látogatása (a 14. pont szerint). Folyamatos szóbeli kérdésekre adott válaszok az órákon, kiadott csoportos feladatok megoldása, prezentálása.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**  
A tanórákon részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint.
- 16.2. Az értékelés:**  
Kollokvium (kollokvium megajánlott jeggyel): A félévközi teljesítmény alapján - folyamatos szóbeli kérdésekre adott válaszok az órákon, kiadott csoportos feladatok megoldása, prezentálása – megajánlott megadása lehetséges, melynek értékelése az alábbiak szerint: 80-tól % jó, 90 %-tól jeles. Akinek félévközi teljesítménye nem érte el a 80%-ot vagy a megajánlott jegyet nem fogadja el vizsgát tesz. A vizsga értékelése ötfokozatú skálán kerül értékelésre az alábbiak szerint: 60 %-tól elégséges, 70 %-tól közepes, 80-tól % jó, 90 %-tól jeles.
- 16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**  
Az aláírás megszerzése és megajánlott jegy elfogadása vagy sikeres vizsga letétele a 16.2 pont szerint.
- 17. Irodalomjegyzék:**
- 17.1. Kötelező irodalom:**

1. Kökény I.n, Váradi Zs. (2015): Méréstechnika és monitoring; In: Kökény I. (szerk.) VDT eLearning [PE IMK], TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0015, EFOP-3.4.3-16-2016-00003, Baja, (in Hungarian)
2. HEFOP 3.3.1-P.-2004-0900152/1.0 „A Felsőoktatás szerkezeti és tartalmi fejlesztése” című pályázat, Környezeti analitika, Dr. Pokol György (szerk)

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. GONDI Ferenc et al.: Tényfeltárás és monitoring. Kármentesítési útmutató 6. Budapest : Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, 2003. Elektronikus formában.
2. BARÓTFI István Környezettechnika. Budapest : Mezőgazda Kiadó, 2000. ISBN Kömíves: Környezeti analitika. BME, 2000.
3. SÖRE Ferenc et al.: Laboratóriumi gyakorlatok. Budapest : Képzőművészeti Kiadó, 2006. 144p. ISBN: 9633369509

Baja, 2022. február 8.

Dr. Cimer Zsolt  
egyetemi docens

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA67
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Fürdők üzemeltetése
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Operation of baths and spas
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 50 % elmélet, 50 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak Vízi közmű üzemeltetési specializáció
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízellátási és Csatornázási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Salamon Endre tanársegéd
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/8
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (12 EA + 0 SZ + 12 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 8 (4 EA + 0 SZ + 4 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A közfürdők létesítésének és üzemeltetésének közegészségügyi vonatkozásai. Fürdő típusok, tervezés. vízminőségi kérdések, vízkezelési technológiák tervezése és üzemeltetése. Uszodatechnika és gépészeti berendezések üzemeltetése.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Public health issues regarding the operation and commission of communal spas. Typical categories and their planning aspects. Required water quality, water treatment technology design and operation. Maintenance and supervision of machinery.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a matematika és a szakterülethez tartozó más természettudományok, valamint a releváns műszaki tudományok alapösszefüggéseit, amelyek lehetővé teszik a probléma vagy helyzet minél pontosabb azonosítását, és a saját vagy más szakterület képviselőivel való kommunikációt. Érti a vízkészlet-gazdálkodás, a vízminőség-védelem, és a vízmű-üzemeltetés területén megszerzett ismeretei közötti alapvető összefüggéseket. Ismeri a szakterületen alkalmazott szerkezeti anyagokat és alkalmazásuk

feltételeit. Ismeri a legalapvetőbb tervezési elveket és módszereket, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat. Ismeri az üzemeltetésben használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Alapszintű ismeretekkel rendelkezik a számítógépes folyamatszimulációkban. A műszaki megoldási lehetőségeket a költség-, idő-, és energiahatékonyság szempontjából különválasztani és értékelni tudja. Ismeri a települési, illetve területi vízgazdálkodás alapfogalmait, alaptörvényeit, főbb összefüggéseit. Ismeri a vízi létesítmények felépítésével, működtetésével kapcsolatos alapismereteket. Ismeri a vízgazdálkodási létesítmények költséghatékony működtetéséhez szükséges gazdasági alapfogalmakat, alapösszefüggéseket. Ismeri a vízi infrastruktúráknál leggyakrabban előforduló baleseti veszélyeket, a megelőzés és elhárítás módjait. Ismeri a vízjogi alapfogalmakat, a hazai vízgazdálkodás jogi vetületeit. Ismeri közfürdők létesítésének és üzemeltetésének szabályait, rendelkezik a vízkezelési technológiák, uszodatechnikai gépek és berendezések üzemeltetéséhez szükséges ismeretekkel.

**Képességei:** Képes értelmezni és jellemezni a vízi létesítmények szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Képes alkalmazni a vízgazdálkodási létesítmények üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, és ezek gazdaságossági összefüggéseit. Képes irányítani és ellenőrizni a vízi létesítmények működtetését, a minőségbiztosítás és minőség szabályozás elemeit szem előtt tartva. Képes a meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására. Megérti és használja szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven. Képes a tudományágban megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák feldolgozására, értelmezésre. Képes a vízbeszerzési eljárások és a korszerű vízkezelési eljárások működtetésére. Felkészült a komplex vízkészlethasználati, vízvédelmi és vízbázisvédelmi feladatok megoldására. Felkészült a vonatkozó hazai és európai szakmai, környezetvédelmi és természetvédelmi jogi szabályozás hatékony alkalmazására. Szakmai koordináció mellett képes kutatási-fejlesztési és szakértői feladatokban való részvételre a vízgazdálkodási szakterületen. Képes irányítás mellett vízipari cégek fejlesztési munkálataiban való hatékony részvételre. Képes termék- vagy folyamatinnovációs tevékenységet segíteni. Képes a beosztott munkatársak szakmai irányítására. Képes alkalmazni a fürdők

üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, és ezek gazdaságossági összefüggéseit.

**Attitűdje:** Törekszik arra, hogy önképzése a szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására. A megszerzett vízgazdálkodási ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Törekszik a módszeres munkavégzésre, analitikus gondolkodásra. Nyitott és érzékeny a vízi környezettel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre. Megfelelő motivációval rendelkezik az eltérő munka-, földrajzi és kulturális körülmények közötti tevékenységek végzésére. Hivatástudata, szakmai szolidaritása elmélyült. Tiszteletben tartja és tevékenységében követi a munka- és szakmai kultúra elveit és írott szabályait, és képes ezek betartására is, kisebb munkacsoportok irányítása során. Munkája során a biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja. Munkája során jellemzi az intuíció, módszeresség és tanulási készség, a fegyelem, a megbízhatóság és a precizitás. Munkája során módszeresség, a fegyelem, a megbízhatóság és a precizitás jellemzi.

**Autonómiája és felelőssége:** Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján önállóan irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére. Felelősséget vállal a szakvéleményében közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, illetve irányítása alatt végzett munkafolyamatokért. A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait. Munkája során betartja a mérnök-etikai szabályokat. Felelősen képes biztosítani az emberi egészséget megőrzését a fürdőkre vonatkozó műszaki követelmények biztosításával.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the basics of mathematics and other natural sciences, as well as relevant technical sciences, which allow the problem or situation to be identified as accurately as possible and to communicate with professionals of one's own or another field of expertise. Understands the fundamental relationship between his/her knowledge of water resources management, water quality protection and water utility management. Knows the materials of construction used in the field and the conditions for their application. Knows the basic design principles and

methods, control engineering procedures and operational processes. Knows the measurement procedures used in operation, their tools, instruments and measuring equipment. Knows the expectations and requirements of occupational and fire safety as well as of security areas related to his/her specialty, and knows the relevant regulations of environmental protection. Has a basic knowledge of computer process control simulations. Is able to separate and evaluate technical solutions in terms of cost, time and energy efficiency. Knows the basic concepts, basic laws and main connections of municipal and regional water management. Has basic knowledge of construction and operation of water facilities. Is familiar with asset management tasks related to water facilities. Knows the organizational structure and governing bodies of Hungarian water management. The student has reliable knowledge about the legislation concerning the daily operation and the founding of bathing facilities.

**Capabilities:** Is able to interpret and characterize the structure and operation of devices and elements of water facilities, as well as the design and connection of system elements applied. Is able to apply the technical specifications related to the operation of water management facilities and their economic context. Is able to direct and control the operation of water facilities, considering the components of quality assurance and quality control. Is able to diagnose malfunctions and select remedial actions. Understands and uses specific online and printed literature of his/her field of expertise in Hungarian and in foreign languages. Is able to process and interpret new information arising from the boundaries of professional experience gained in the scientific field. Is able to operate water procurement procedures and advanced water treatment procedures. Is prepared to solve complex tasks related to water resource use, water protection and water resource protection. Is prepared for effective application of relevant domestic and European professional, environmental protection and wildlife conservation legislation. With professional coordination, he/she is able to participate in research and development as well as in expert tasks in the field of water management. Is able, with supervision, to participate effectively in development activities of water companies. Is able to support product or process innovation activities. Is able to professionally manage subordinate staff. Has all the abilities required for the operation of water treatment technology.

**Attitude:** Seeks to ensure continuous self-education in his/her field in consistence with his/her professional goals. Is open and responsive to the application of new, modern and innovative methods and procedures. By using his/her knowledge acquired in the field of water management, he/she seeks to understand phenomena as thoroughly as possible and to identify and explain basic principles.

Strives for systematic work, analytical thinking. Is open and sensitive to issues related to the aquatic environment and sustainability issues. Has the motivation to carry out activities in different working, geographical and cultural contexts. His/her dedication and professional solidarity is deepened. Respects and adheres to the principles and written rules of work and professional culture, and is able to adhere to them when leading smaller work groups. Complies and enforces safety, health, environmental, quality assurance and control requirements in his/her work. His/her work is characterized by intuition, methodological and learning skills, discipline, reliability and precision. Be able to apply engineering standards and economic considerations in a methodical, organized, reliable and precise way.

**Autonomy and responsibility:** Under the guidance of his/her supervisor, he/she independently manages the work of the staff assigned to him/her, supervises the operation of machinery and equipment. Promotes professional development of his/her subordinates, manages and assists in their efforts. Takes responsibility for professional decisions and statements contained in his/her expert's report, and for work processes carried out under his/her supervision. Assesses the potential impacts of engineering work and decisions and considers their social, economic, ecological, safety, and legal aspects. Observes the rules of engineering ethics in his work. Operates facilities with regard to human health in a responsible way.

**11. Előtanulmányi követelmények: -**

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** Fürdők létesítése, jogszabályi, műszaki követelmények.
- 12.2.** Fürdők létesítése, jogszabályi, műszaki követelmények.
- 12.3.** Fürdők vízi közművei, vízsszerzés, vízellátás, csatornázás.
- 12.4.** Fürdőmedencék kialakítása I – sportuszodák, gyógyvizes medencék.
- 12.5.** Fürdőmedencék kialakítása II – élményelemek.
- 12.6.** Fürdőmedencék üzemeltetése, karbantartás és rekonstrukció.
- 12.7.** Fürdők gépészete.
- 12.8.** Fürdők vízminősége, monitoring.
- 12.9.** Fürdők közegészségügyi vonatkozásai.
- 12.10.** Esettanulmányok I – sportuszoda bemutatása.
- 12.11.** Esettanulmányok II – élményfürdő bemutatása.
- 12.12.** Fürdőlátogatás.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Establishment of baths and spas, legal and technical aspects.
- 12.14.** Establishment of baths and spas, legal and technical aspects.
- 12.15.** Water management of baths and spas.
- 12.16.** Design of swimming pools - sports pools, thermal baths.



- 12.17. Design of leisure elements of baths.
  - 12.18. Operation, maintenance and reconstruction of swimming pools.
  - 12.19. Equipment list of baths.
  - 12.20. Water quality and monitoring.
  - 12.21. Public health management in baths and spas.
  - 12.22. Case study 1. - a swimming pool.
  - 12.23. Case study 2. - baths and spas.
  - 12.24. Field trip
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félév / 6. félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**
- A hallgatónak a tanórák legalább 75 %-án jelen kell lennie, 25 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. A hiányzó hallgató köteles az előadás és a gyakorlat anyagát beszerezni, abból önállóan felkészülni. Igazolt hiányzás esetén az egyéni pótlási lehetőséget a hallgatói kezdeményezést követően az oktató egyénileg biztosítja.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**
- A félév során az ismertek ellenőrzése két zárthelyi dolgozat megírásával történik, a zárthelyi dolgozat témája a dolgozat megírását megelőző előadások anyaga. Egy tanulmány elkészítése a tematikában rögzített témakörökhöz illeszkedve, egy fürdő bemutatása. A félév során zárthelyi dolgozat megírására kerül sor. A zárthelyi dolgozat értékelése ötfokozatú skálán, 50 %-tól elégséges, 60 %-tól közepes, 75%-tól jó, 90 %-tól jeles. A pótlása egy alkalommal lehetséges.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**
- Az aláírás megszerzésének feltétele a tanórákon való részvétel követelményeinek teljesítése.
- 16.2. Az értékelés:**
- Gyakorlati jegy. Az évközi feladatok és a zárthelyi dolgozatok pontozása, a végső érdemjegy megállapítása a 15. pontban leírtak szerint történik. A zárthelyi dolgozatok tárgya az előadások anyaga, a gyakorlati feladatok megoldásához szükséges ismeretek és a kötelező irodalom megjelölt részei. Szorgalmi feladatok, évközi feladatok, évközi zárthelyi dolgozatok, vagy a tárgyhoz kapcsolódó kutatási feladatok kimagasló színvonalú teljesítésével, többletpontokkal az évközi értékelés javítható.
- 16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**
- Az aláírás és legalább elégséges gyakorlati jegy megszerzése.

## **17. Irodalomjegyzék:**

### **17.1. Kötelező irodalom:**

1. Barótfi I. (2001): Szolgáltatástechnika. Fürdő és uszodatechnika. Mezőgazda Kiadó, Budapest. ISBN 963 9239 93 3
2. Francisco Maraver & Müfit Zeki Karagülle (Eds): Medical Hydrology and Balneology: Environmental Aspects. Numero 6 (2012) Serie de Monografias ISBN: 978-84-669-3482-4

### **17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Jochen Bundschuh, Barbara Tomaszewska: Geothermal Water Management. CRC Press, 2017. ISBN: 9781138749009
2. Dian Dincin Buchman, The complete book of water healing. 2nd ed., McGraw-Hill Professional, 2001. ISBN 0-658-01378-5
3. Jane Crebbin-Bailey, John W. Harcup, John Harrington, The Spa Book: The Official Guide to Spa Therapy. Publisher: Cengage Learning EMEA, 2005. ISBN 1-86152-917-1

Baja, 2022. február 8.

Salamon Endre  
tanársegéd

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA68
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Víztechnológia-hidroökológia mérőgyakorlat
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Measurements in water treatment and hydroecology
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 0 % elmélet, 100 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak Vízi közmű üzemeltetési specializáció
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízellátási és Csatornázási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Salamon Endre tanársegéd
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 40/40
    - 8.1.1. nappali munkarend: 40 (0 EA + 0 SZ + 40 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 40 (0 EA + 0 SZ + 40 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 5 nap
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** Felszíni vizek fizikai, kémiai, biológiai vizsgálata és ökológiai minősítése. Intézkedési tervek kidolgozása. Oxigénbeviteli kapacitás mérése. Vastalanítás vizsgálata. Műtárgyhidraulikai vizsgálatok. Törésponti görbe felvétele.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Physical chemical and biological examination and qualification of surfaces waters. Oxygenation capacity. Iron removal. Retention time distribution analysis. Breakpoint chlorination.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a főbb környezetvédelmi célú technológiákat, a technológiához kapcsolható berendezéseket, műtárgyakat és azok működését, üzemeltetését. Ismeri a környezeti elemek és rendszerek mennyiségi és minőségi jellemzőinek vizsgálatára alkalmas főbb módszereket, ezek jellemző mérőberendezéseit és azok korlátait, valamint a mért adatok értékelésének módszereit. Ismeri a környezetvédelem területéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi,

biztonságtechnikai és kárelhárítási előírásokat és módszereket. A hallgató összefüggéseiben érti az oxigénbeviteli kapacitás, az aktív klórformák, a műtárgyblei tertózkodási idő, az ivóvízben előforduló vasformák és a szűrőkben fellépő nyomásveszteség mérésének elvét. Tisztában van a műveletek során lejátszódó folyamatok elméleti kémiai és fizikai hátterével. Rendelkezik azzal az elméleti tudással ami a mérések megtervezéséhez és kiértékeléséhez szükséges.

**Képességei:** Képes a környezeti elemek és rendszerek korszerű mérőeszközökkel történő mennyiségi és minőségi jellemzőinek alapfokú vizsgálatára, mérési tervek összeállítására, azok kivitelezésére és az adatok értékelésére. Képes víz-, talaj-, levegő-, sugár- és zajvédelmi, valamint hulladékkezelési és -feldolgozási feladatok javaslat szintű megoldására, döntés előkészítésben való részvételre, hatósági ellenőrzésre és a technológiák üzemeltetésében részt venni. Képes a gyakorlatban is alkalmazni a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek előírásait, követelményeit. Képes arra, hogy szakmailag szóban és írásban anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven kommunikáljon és szakmai tudását igény szerint folyamatosan fejlessze. Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniatűréssel rendelkezik. A termelő és egyéb technológiák fejlesztése és alkalmazása során képes az adott technológiát fejlesztő és alkalmazó mérnökökkel az együttműködésre a technológia környezetvédelmi szempontú fejlesztése érdekében. Képes a technológia megismerése után feltárni az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. A hallgató képes az oxigénbeviteli kapacitás, az aktív klórformák, a műtárgyblei tertózkodási idő, az ivóvízben előforduló vasformák és a szűrőkben fellépő nyomásveszteség mérésére, a mérések megtervezésére, a megfelelő módszer kiválasztására. Képes a szabványokat értelmezni, az szabványos módszereket gyakorlatban kivitelezni. Képes az eredményekből következtetéseket levonni, azokat az üzemelő technológia működtetése és fejlesztése során alkalmazni. A hallgató legyen képes alkalmazni a felszíni vizek ökológiai minősítésének vizsgálati és értékelési módszereit.

**Attitűdje:** Törekszik arra, hogy önképzéssel a tudását folyamatosan fejlessze és világról szerzett tudását frissen tartsa. Szervezett továbbképzésen való részvétellel a környezetvédelem területén tudását folyamatosan továbbfejleszti. Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjenek meg. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket. Megosztja tapasztalatait munkatársaival, így segítve fejlődésüket. A mérések során a

módszerek fegyelmezett és precíz végrehajtására törekszik. Szigorúan alkalmazkodik a vonatkozó műszaki irányelvekhez és előírásokhoz. Az eredményeket kritikával kezeli, lehetőség szerint független módszerekkel is meggyőződik azok helyességéről. Törekszik a mérési hatékonyságának növelésére, az elkövetett hibákból tanul és a mérési módszerek fejlesztésére javaslatokat tesz. A mérés dokumentálását precízen végzi.

**Autonómiája és felelőssége:** Felelősséget vállal a társadalommal szemben a környezetvédelmi téren hozott döntéseiért. Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi környezetvédelmi feladatait, irányítja a környezetvédelmi szakmai munkát. A mérési eredmények közlésekor nyilatkozik azok bizonytalanságáról, az eredmények felhasználhatóságának korlátairól. Az eredményeket közlésekor tiszteletben tartja az információ tulajdonosának jogait. Felismeri és vállalja a mérés során elkövetett hibákat. A mérési módszert és az eredményeket a valóságnak megfelelően közli, azok megfelelőségét igazolja. A mérés során törekszik a biztonságos munkavégzésre.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the main environmental technologies, technology-related equipment, process units and their function and operation. Knows the main methods for analyzing quantitative and qualitative characteristics of environmental elements and systems, their specific measuring equipment and their limitations, as well as the methods of evaluating the data obtained. Knows the regulations and methods of work and fire safety, security technology and damage control related to environmental protection. The student understand the theories concerning the measurement of oxygenation capacity, active chlorine forms, retention time distribution, dissolved iron species and headloss in filters. The student has a clear understanding of the chemical and physical background of these processes. The student has acquired the knowledge that is necessary in order to plan, execute and evaluate these measurements.

**Capabilities:** Is able to conduct basic analysis of the qualitative and quantitative characteristics of environmental systems and components by using modern equipment, able to develop measurement plans, implement them and evaluate the data. Is able to propose solutions for tasks related to water, soil, air, radiation and noise protection as well as waste management and treatment, to participate in decision making, to carry out regulatory controls and to participate in the operation of technologies. Is able to apply environmental remediation methods, to prepare for and participate in damage control. Is able to apply the regulations and requirements of the field of work and fire safety and security technology in practice. Is able to communicate professionally in his/ her mother tongue and in

at least one foreign language both orally and in writing, and to continuously improve his/her professional skills. Has tolerance for monotony and endurance to perform practical work. During the development and application of production and other technologies, he/she is able to collaborate with engineers to ensure development is performed in an environmentally responsible manner. Once familiar with the technology, he/she is able to identify gaps in the technologies used, the risks of the processes and initiate action to mitigate them. The student is capable of executing, planning, evaluating measurements and selecting measurements methods in order to determine the oxygenation capacity, obtain the residence time distribution for a structure, measure the concentration of active chlorine and iron species, assess the pressure loss in filters. The student understands standardized methods and capable of executing those in practice. The student can draw conclusions from the results, and apply them in during the operation and development of the process. The student is able to apply hydroecological survey and qualification methods.

**Attitude:** Seeks to ensure continuous self-education and to keep his/her knowledge of the world up to date. Continuously improves his/her knowledge in the field of environmental protection by participating in dedicated trainings. Strives that his/her problem solving and management decisions take the opinions of the employees supervised into consideration and decisions are preferably made by cooperating with them. Takes responsibility and stands for the values of engineering profession and openly accepts professionally grounded critical remarks. Shares his/her experience with colleagues to help them grow. The student make an effort in order to execute measurements in a precise and disciplined way. The student strictly obey the prescribed rules of the measurements and technical descriptions. The student handles the results with constructive criticism and possibly check their validity with the help of independent measurement methods. The student makes an effort in order to improve the efficiency of the measurement processes, learns from the mistakes made during the measurements. The student writes precise records during the measurements and makes suggestions in order to improve the methods.

**Autonomy and responsibility:** Takes responsibility towards society for his/her decisions in the field of environmental protection. In unexpected situations, he/she independently performs his/her environmental duties and leads the environmental protection work. The student makes statements about the uncertainty of the measurement results and their usability during dissemination. The student publishes data with regard to the right of the legal owner of the information. The student recognizes and takes responsibility for the mistakes made during the

measurements. The student publishes results and methodologies according to the facts, and makes statements about their validity. The student makes an effort in order to fulfil the requirements of a safe workplace.

**11. Előtanulmányi követelmények:** VTVMA08 Vízkémia

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** A Víz Keretirányelv és a felszíni vizek minősítésének módszertana. Vizsgálati terület bemutatása, a területen jelentkező problémák megismerése. Mintavételi terv készítése.
- 12.2.** Mintavétel, mintavételi jegyzőkönyv készítése. Fizikai-kémiai paraméterek helyszíni és laboratóriumi meghatározása. Vizsgálati jegyzőkönyv készítése.
- 12.3.** Mintavétel, mintavételi jegyzőkönyv készítése. Biológiai paraméterek (fitoplankton, perifiton) laboratóriumi vizsgálata. Vizsgálati jegyzőkönyv készítése.
- 12.4.** Mintavétel, mintavételi jegyzőkönyv készítése. Biológiai paraméterek (makrozoobenton, makrofiton) helyszíni és laboratóriumi vizsgálata. Vizsgálati jegyzőkönyv készítése. Eredmények összesítése és értékelése. Az ökológiai állapot jellemzése. Javaslattevés a rehabilitációs illetve kármentesítési beavatkozásokra.
- 12.5.** Víztechnológiai mérések elmélete, munkavédelmi szabályok Víztechnológiai mérések elmélete, a mérések értékelésének módszerei. Oxigénbeviteli kapacitás mérése. Vastalanító szűrő hatásfokának és eltömődésének mérése. Törésponti görbe felvétele, törésponti klóradag megállapítása. Tartózkodási idő mérése átfolyási vizsgálatokkal.
- 12.6.** Mérések végrehajtása. A hallgatók kis létszámú csoportokban, egymást váltva elvégzik az előírt mérési feladatokat.
- 12.7.** Mérések értékelése, jegyzőkönyvek leadása, javítása. A hallgatók önállóan elkészítik a mérési feladatokhoz tartozó jegyzőkönyveket. A jegyzőkönyvek javítása, értékelése csoportos vagy egyéni konzultáció keretében történik.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.8.** The Water Framework Directive and the methodology for surface water classification.
- 12.9.** Sampling, preparation of sampling report.
- 12.10.** Sampling, preparation of sampling report.
- 12.11.** Sampling, preparation of sampling report.
- 12.12.** Theory of water technology measurements, methods of evaluation of measurements. Measurement of oxygen uptake capacity. Measurement of the efficiency and clogging of a desalination filter. Plotting of breakpoint

curve, determination of breakpoint chlorine gradient. Measurement of residence time by flow tests.

**12.13.** Performing measurements (Practical work) Students take turns in small groups to carry out the required measurement tasks.

**12.14.** Evaluation of measurements, discussion of reports. Students will independently prepare reports for measurement tasks. Correction and evaluation of the reports are carried out in group or individual consultations.

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félév / 4. félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgatónak a gyakorlat 100 %-án jelen kell lennie. Pótlási lehetőség nincs.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A víztechnológiai rész gyakorlatinak elvégzéséhez szükséges ismeretek meglétének ellenőrzése egy zárthelyi dolgozat megírásával történik. Az ellenőrző zárthelyi dolgozat legalább elégséges szintű teljesítése kritériumkövetelmény, az érdemjegybe nem számít bele. A víztechnológiai részben négy mérést kell elvégezni és négy jegyzőkönyvet beadni a törésponti klórozás, az oxigénbeviteli kapacitás, a szűrés vizsgálata és a műtárgyhidraulika témakörében. A víztechnológiai rész méréseinek során elvárás a vizsgálat felügyelet alatti önálló végrehajtása és értékelése, a gyakorlati jegyzőkönyvek elkészítése. A gyakorlati jegyzőkönyveket a tartalmi és formai követelményeknek megfelelően kell elkészíteni és határidőre beadni. Mérőcsoportonként egy jegyzőkönyvet kell beadni, melyet jobb érdemjegy eléréséhez egyénileg lehet javítani. A víztechnológia rész érdemjegyének kialakítása a jegyzőkönyvek 0-100%-ig terjedő pontozási skálán való értékelésével történik, a végső eredmény a jegyzőkönyvekre kapott pontok átlagolásával kerül megállapításra. A víztechnológiai jegyzőkönyveket és a zárthelyi dolgozatot egyenként legalább elégséges szinten kell teljesíteni. A víztechnológiai rész érdemjegy megállapítása az elért eredmény alapján történik a következőképpen: 60%-tól: 2, 70%-tól 3, 80%-tól 4, 90%-tól 5. A határidőre beadott, de hibás mérési jegyzőkönyvek a szorgalmi időszak utolsó hetének végéig egyszer javíthatóak. A zárthelyi dolgozat megírásával összesen háromszor lehet próbálkozni. A beadási határidők be nem tartása az aláírás azonnali megtagadását vonja maga után. A hidroökológiai rész.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**



A gyakorlaton történő részvétel a 14. pont szerint és a 15. pont szerint az ellenőrző zárthelyi dolgozat és a mérési jegyzőkönyvek mindegyikének legalább elégséges szintű teljesítése a megadott határidőig.

**16.2. Az értékelés:**

Gyakorlati jegy. A beadott jegyzőkönyvek alapján ötfokozatú értékelés a 15. pont szerint.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Az aláírás és legalább elégséges gyakorlati jegy megszerzése.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. R. Bertoni: Limnology of rivers and lakes. Institute of Ecosystem Study, ISE-CNR, Verbania, Italy
2. Vincze Lászlóné, Salamon E. (2012): Víztechnológiai mérőgyakorlat; In: Kökény I. (szerk.) VDT eLearning [MTA SZTAKI], TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0012, EFOP-3.4.3-16-2016-00003, Baja
3. Dr. Ábrahám Ferenc: Oxigénfevétel kísérletes meghatározása félüzemi eleveniszapos berendezésen (elektronikus jegyzet)

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. P. S. Bisen: Laboratory protocols in applied life sciences. 2014. Taylor & Francis Group. ISBN 978-1-4665-5312-6
2. ATV-M 209E Measurement of the Oxygen Transfer in Activated Sludge Aeration Tanks with Clean Water and in Mixed Liquor, June 1996, ISBN 3-934984-50-9
3. ACSE/EWRI 2-06 Measurement of oxygen transfer in clean water, 2007, ISBN 978-0-7844-0848-3

Baja, 2022. február 8.

Salamon Endre  
tanársegéd

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA69
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Vízi közművek üzemeltetése
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Operation of water utilities
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 5 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 33 % elmélet, 67 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak Vízi közmű üzemeltetési specializáció
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízellátási és Csatornázási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Salamon Endre tanársegéd
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 72/24
    - 8.1.1. nappali munkarend: 72 (24 EA + 0 SZ + 48 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 24 (8 EA + 0 SZ + 16 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 6
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A vízellátásban alkalmazott csövek, idomok, szerelvények. Vízellátó rendszerek üzemeltetési aspektusai – nyomáspróba, fertőtlenítés, műszaki átvétel, javítás, tisztítás, veszteségcsökkentés. Csatornázási csövek, műtárgyak, átemelő műtárgyak és gépészetük üzemeltetési kérdései. Csatornák vizsgálata, tisztítása, javítása, felújítása.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Operation tasks for water distribution networks: pressure testing, disinfection, repairing, cleaning, loss management. Pipes, drains and structures in sewer systems. Pumping station design and operation. Inspection and maintenance of sewers.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a matematika és a szakterülethez tartozó más természettudományok, valamint a releváns műszaki tudományok alapösszefüggéseit, amelyek lehetővé teszik a probléma vagy helyzet minél pontosabb azonosítását, és a saját vagy más szakterület képviselőivel való kommunikációt. Érti a vízkészlet-gazdálkodás, a vízminőség-védelem, és a vízmű-üzemeltetés területén megszerzett ismeretei közötti alapvető összefüggéseket.

Ismeri a szakterületen alkalmazott szerkezeti anyagokat és alkalmazásuk feltételeit. Ismeri a legalapvetőbb tervezési elveket és módszereket, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat. Ismeri az üzemeltetésben használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek elvárásait, követelményeit, a környezetvédelem vonatkozó előírásait. Alapszintű ismeretekkel rendelkezik a számítógépes folyamatszimulációkban. A műszaki megoldási lehetőségeket a költség-, idő-, és energiahatékonyság szempontjából különválasztani és értékelni tudja. Ismeri a települési, illetve területi vízgazdálkodás alapfogalmait, alaptörvényeit, főbb összefüggéseit. Ismeri a vízi létesítmények felépítésével, működtetésével kapcsolatos alapismereteket. Ismeri a vízgazdálkodási létesítmények költséghatékony működtetéséhez szükséges gazdasági alapfogalmakat, alapösszefüggéseket. Ismeri a vízi infrastruktúráknál leggyakrabban előforduló baleseti veszélyeket, a megelőzés és elhárítás módjait. Ismeri a vízjogi alapfogalmakat, a hazai vízgazdálkodás jogi vetületeit. A vízellátási, csatornázási műtárgyak elemeit fel tudja ismerni.

**Képességei:** Képes értelmezni és jellemezni a vízi létesítmények szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Képes alkalmazni a vízgazdálkodási létesítmények üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, és ezek gazdaságossági összefüggéseit. Képes irányítani és ellenőrizni a vízi létesítmények működtetését, a minőségbiztosítás és minőség szabályozás elemeit szem előtt tartva. Képes a meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására. Megérti és használja szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven. Képes a tudományágban megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák feldolgozására, értelmezésre. Képes a vízbeszerzési eljárások és a korszerű vízkezelési eljárások működtetésére. Felkészült a komplex vízkészlehasználati, vízvédelmi és vízbázisvédelmi feladatok megoldására. Felkészült a vonatkozó hazai és európai szakmai, környezetvédelmi és természetvédelmi jogi szabályozás hatékony alkalmazására. Szakmai koordináció mellett képes kutatási-fejlesztési és szakértői feladatokban való részvételre a vízgazdálkodási szakterületen. Képes irányítás mellett vízipari cégek fejlesztési munkálataiban való hatékony részvételre. Képes termék- vagy folyamatinnovációs tevékenységet segíteni. Képes a beosztott munkatársak szakmai irányítására. A képzésben résztvevő hallgató legyen képes a vízellátásban, csatornázásban alkalmazott szerkezeti

elemeket és azok méretezési, tervezési eljárásait elsajátítani. Képes esetleges meghibásodások során a szükséges intézkedések megtételére.

**Attitűdje:** Törekszik arra, hogy önképzése a szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására. A megszerzett vízgazdálkodási ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Törekszik a módszeres munkavégzésre, analitikus gondolkodásra. Nyitott és érzékeny a vízi környezettel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre. Megfelelő motivációval rendelkezik az eltérő munka-, földrajzi és kulturális körülmények közötti tevékenységek végzésére. Hivatástudata, szakmai szolidaritása elmélyült. Tiszteletben tartja és tevékenységében követi a munka- és szakmai kultúra elveit és írott szabályait, és képes ezek betartására is, kisebb munkacsoportok irányítása során. Munkája során a biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja. Munkája során jellemzi az intuíció, módszeresség és tanulási készség, a fegyelem, a megbízhatóság és a precizitás. Munkája során módszeresség, a fegyelem, a megbízhatóság és a precizitás jellemzi.

**Autonómiája és felelőssége:** Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján önállóan irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére. Felelősséget vállal a szakvéleményében közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, illetve irányítása alatt végzett munkafolyamatokért. A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait. Munkája során betartja a mérnök-etikai szabályokat. Képes a vízellátási, csatornázási hálózatok üzemeltetésére, karbantartására, javítására.

### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the basics of mathematics and other natural sciences, as well as relevant technical sciences, which allow the problem or situation to be identified as accurately as possible and to communicate with professionals of one's own or another field of expertise. Understands the fundamental relationship between his/her knowledge of water resources management, water quality protection and water utility management. Knows the materials of construction used in the field and the conditions for their application. Knows the basic design principles and methods, control engineering procedures and operational processes. Knows the

measurement procedures used in operation, their tools, instruments and measuring equipment. -Knows the expectations and requirements of occupational and fire safety as well as of security areas related to his/her specialty, and knows the relevant regulations of environmental protection. Has a basic knowledge of computer process control simulations. Is able to separate and evaluate technical solutions in terms of cost, time and energy efficiency. Knows the basic concepts, basic laws and main connections of municipal and regional water management. Has basic knowledge of construction and operation of water facilities. Is familiar with asset management tasks related to water facilities. Knows the organizational structure and governing bodies of Hungarian water management. The student can recognize all important parts of drinking water distribution and sewer systems.

**Capabilities:** Is able to interpret and characterize the structure and operation of devices and elements of water facilities, as well as the design and connection of system elements applied. Is able to apply the technical specifications related to the operation of water management facilities and their economic context. Is able to direct and control the operation of water facilities, considering the components of quality assurance and quality control. Is able to diagnose malfunctions and select remedial actions. Understands and uses specific online and printed literature of his/her field of expertise in Hungarian and in foreign languages. Is able to process and interpret new information arising from the boundaries of professional experience gained in the scientific field. Is able to operate water procurement procedures and advanced water treatment procedures. Is prepared to solve complex tasks related to water resource use, water protection and water resource protection. Is prepared for effective application of relevant domestic and European professional, environmental protection and wildlife conservation legislation. With professional coordination, he/she is able to participate in research and development as well as in expert tasks in the field of water management. Is able, with supervision, to participate effectively in development activities of water companies. Is able to support product or process innovation activities. Is able to professionally manage subordinate staff. The student can take part in the design and operation of public utilities. The student can confidently carry out daily maintenance tasks.

**Attitude:** Seeks to ensure continuous self-education in his/her field in consistence with his/her professional goals. Is open and responsive to the application of new, modern and innovative methods and procedures. By using his/her knowledge acquired in the field of water management, he/she seeks to understand phenomena as thoroughly as possible and to identify and explain basic principles. Strives for systematic work, analytical thinking. Is open and sensitive to issues

related to the aquatic environment and sustainability issues. Has the motivation to carry out activities in different working, geographical and cultural contexts. His/her dedication and professional solidarity is deepened. Respects and adheres to the principles and written rules of work and professional culture, and is able to adhere to them when leading smaller work groups. Complies and enforces safety, health, environmental, quality assurance and control requirements in his/her work. His/her work is characterized by intuition, methodological and learning skills, discipline, reliability and precision. Carries out his or her duties in a precise, reliable, strictly methodical manner.

**Autonomy and responsibility:** Under the guidance of his/her supervisor, he/she independently manages the work of the staff assigned to him/her, supervises the operation of machinery and equipment. Promotes professional development of his/her subordinates, manages and assists in their efforts. Takes responsibility for professional decisions and statements contained in his/her expert's report, and for work processes carried out under his/her supervision. Assesses the potential impacts of engineering work and decisions and considers their social, economic, ecological, safety, and legal aspects. Observes the rules of engineering ethics in his work. Can take responsibility and successfully operate public utilities without any interruption of service.

**11. Előtanulmányi követelmények: -**

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** A víziközmű szolgáltatás a szolgáltató és a fogyasztó oldaláról. Vízigények, vízfogyasztások.
- 12.2.** Szivattyú telepek I.
- 12.3.** Szivattyú telepek II.
- 12.4.** Tárolók.
- 12.5.** Elosztó hálózat, csövek, idomok, szerelvények.
- 12.6.** A vízellátó hálózat üzemeltetése.
- 12.7.** A közcsatorna szolgáltatás, csatornázási rendszerek.
- 12.8.** A csatornákat terhelő vízhozamok.
- 12.9.** Csatornázási csövek, csatornázási műtárgyak.
- 12.10.** Átemelők.
- 12.11.** Csatornák üzemeltetése. Vezetékek építése.
- 12.12.** Vezetékek felújítása, rekonstrukciója.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Water utilities –service provider, water demand, water consumption.
- 12.14.** Pump stations I.
- 12.15.** Pump stations II.

- 12.16.** Water storage
  - 12.17.** Water distribution network, pipelines, fittings, valves.
  - 12.18.** Operation of water distribution network.
  - 12.19.** Public sewerage system.
  - 12.20.** Hydraulics of sewerage system.
  - 12.21.** Pipes and structures in sewage system.
  - 12.22.** Lifting stations.
  - 12.23.** Operation of sewerage.
  - 12.24.** Reconstruction works.
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félév / 6. félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
A tanórák 75%-án kötelező a részvétel. Igazolt hiányzás esetén az egyéni pótlási lehetőséget a hallgatói kezdeményezést követően az oktató egyénileg biztosítja. Amennyiben a hiányzások száma meghaladja a 25%-ot, az aláírás megtagadható.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
A hallgatók két zárhelyi dolgozatot írnak, pótlásukra egy alkalommal van lehetőség. A zárhelyi dolgozatok pótlása egy előre meghirdetett alkalommal történik. Javítás esetén a jobb érdemjegy kerül elfogadásra. A féléves érdemjegy az eredményes zárhelyi jegyekből képződik. A zárhelyi dolgozat értékelése ötfokozatú skálán, 50 %-tól elégséges, 60 %-tól közepes, 75%-tól jó, 90 %-tól jeles.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**  
A tanórákon történő részvétel a 14. pont szerint és a 15. pont szerint az ellenőrző zárhelyi dolgozatok, legalább elégséges szintű teljesítése a megadott határidőig.
  - 16.2. Az értékelés:**  
Gyakorlati jegy. A zárhelyi dolgozatok pontozása, a végső érdemjegy megállapítása a 15. pontban leírtak szerint történik. A zárhelyi dolgozatok tárgya az előadások anyaga, a gyakorlati feladatok megoldásához szükséges ismeretek és a kötelező irodalom megjelölt részei. Szorgalmi feladatok, évközi feladatok, évközi zárhelyi dolgozatok, vagy a tárgyhoz kapcsolódó kutatási feladatok kiemelkedő színvonalú teljesítésével, többletpontokkal az évközi értékelés javítható.
  - 16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**  
Az aláírás és legalább elégséges gyakorlati jegy megszerzése.
- 17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Török L.: Vízellátás (e-tankönyv), EKF, 2015.
2. Salamon E., Török L.: Csatornázási rendszerek – e-tananyag (EKF, 2015)

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Vízellátás, Fővárosi Vízművek Budapest, 2005.
2. Öllős G., Solti D.: Csatornarendszerek üzemeltetése, Közl. és Dok. Kft, 2006.

Baja, 2022. február 8.

Salamon Endre  
tanársegéd



**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA71
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Hidrogeológia 2.
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Hydrogeology 2.
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 3 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 67 % elmélet, 33 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak hidrogeológia vízbeszerzés specializáció
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Területi Vízgazdálkodási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Kovács Péter, adjunktus, PhD
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 36/12
    - 8.1.1. nappali munkarend: 36 (24 EA + 0 SZ + 12 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 12 (8 EA + 0 SZ + 4 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 3
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** Megismerteti a hallgatókat a felszín alatti vizek áramlásának törvényszerűségeivel és alapvető kúthidraulikai kérdésekkel. Felkészíti a hallgatókat alapvető hidrogeológiai és szennyeződésterjedési problémák, és fenntarthatósági kérdések megoldására.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** The course gives basic information to the students about the groundwater resources, the flow systems and the well hydraulics. The students will be prepared to manage effectively basic hydrogeological, contamination transport and sustainable problems
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a matematika és a szakterülethez tartozó más természettudományok, valamint a releváns műszaki tudományok alapösszefüggéseit, amelyek lehetővé teszik a probléma vagy helyzet minél pontosabb azonosítását, és a saját vagy más szakterület képviselőivel való kommunikációt. Ismeri a projektmenedzsment alapvető fogalmait, valamint szó- és eszköztárát. Érti a vízkészlet-gazdálkodás, a vízminőség-védelem, és a vízmű-üzemeltetés területén megszerzett ismeretei közötti alapvető összefüggéseket.

Ismeri az üzemeltetésben használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.

**Képességei:** Megérti és használja szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven. Képes a tudományágban megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák feldolgozására, értelmezésre. Képes irányítás mellett vízipari cégek fejlesztési munkálataiban való hatékony részvételre.

**Attitűdje:** Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására. A megszerzett vízgazdálkodási ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Törekszik a módszeres munkavégzésre, analitikus gondolkodásra. Nyitott és érzékeny a vízi környezettel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre.

**Autonómiája és felelőssége:** Felelősséget vállal a szakvéleményében közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, illetve irányítása alatt végzett munkafolyamatokért. A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait. Munkája során betartja a mérnök-etikai szabályokat.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the basics of mathematics and other natural sciences, as well as relevant technical sciences, which allow the problem or situation to be identified as accurately as possible and to communicate with professionals of one's own or another field of expertise. Knows the basic concepts and terminology of project management. Understands the fundamental relationship between his/her knowledge of water resources management, water quality protection and water utility management. Knows the measurement procedures used in operation, their tools, instruments and measuring equipment. Is familiar with means of learning, gaining information and data collection in his/her field of expertise, their ethical limitations and problem-solving techniques.

**Capabilities:** Understands and uses specific online and printed literature of his/her field of expertise in Hungarian and in foreign languages. Is able to process and interpret new information arising from the boundaries of professional experience gained in the scientific field. Is able, with supervision, to participate effectively in development activities of water companies.

**Attitude:** Is open and responsive to the application of new, modern and innovative methods and procedures. By using his/her knowledge acquired in the field of water

management, he/she seeks to understand phenomena as thoroughly as possible and to identify and explain basic principles. Strives for systematic work, analytical thinking. Is open and sensitive to issues related to the aquatic environment and sustainability issues.

**Autonomy and responsibility:** Is open and responsive to the application of new, modern and innovative methods and procedures. By using his/her knowledge acquired in the field of water management, he/she seeks to understand phenomena as thoroughly as possible and to identify and explain basic principles. Strives for systematic work, analytical thinking. Is open and sensitive to issues related to the aquatic environment and sustainability issues.

**11. Előtanulmányi követelmények:** Geológia, VTVMA25

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1. Hidrogeológiai alapfogalmak.
- 12.2. Szivárgástani alapismeretek.
- 12.3. A felszín alatti vizek minősége, vízminőség-védelem.
- 12.4. Talajvíz.
- 12.5. Rétegvíz.
- 12.6. Karsztvíz, források.
- 12.7. Ásvány-, gyógy- és hévizek.
- 12.8. Kúthidraulikai alapismeretek.
- 12.9. Próbaszivattyúzási adatok értékelése.
- 12.10. Szennyeződésterjedés a felszín alatti vizekben.
- 12.11. Parti szűrésű víz.
- 12.12. Fenntarthatósági aspektusok.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13. Hydrogeological elements
- 12.14. Basics of percolation
- 12.15. Groundwater quality, quality protection
- 12.16. Shallow groundwater
- 12.17. Deep groundwater
- 12.18. Karstic water, springs
- 12.19. Mineral-, medicinal- and thermal waters
- 12.20. Basics of well hydraulics
- 12.21. Evaluation of pumping test data
- 12.22. Pollution spreading in groundwaters
- 12.23. Bank-filtrated water
- 12.24. Sustainability aspects

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi félév/3. félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A tanórák 75%-án kötelező a részvétel. Igazolt hiányzás esetén az egyéni pótlási lehetőséget a hallgatói kezdeményezést követően az oktató egyénileg biztosítja. Amennyiben a hiányzások száma meghaladja a 25%-ot, aláírás nem adható.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A félévközi feladatokat, azok teljesítési határidejét, pótlási lehetőségét az oktató a tanév első foglalkozásán ismerteti a hallgatókkal. A tantárgy eredményes zárásának alapja a jegyzőkönyvek leadása, a félévközi sikeres zárthelyi dolgozat és a félév végi sikeres kollokvium. A zárthelyi dolgozat értékelése ötfokozatú skálán, 50 %-tól elégséges, 60 %-tól közepes, 75%-tól jó, 90 %-tól jeles, a félév során egyszeri javítási/pótlási lehetőséggel.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

A félévközi feladatokat, azok teljesítési határidejét, pótlási lehetőségét az oktató a tanév első foglalkozásán ismerteti a hallgatókkal. A tantárgy eredményes zárásának alapja a jegyzőkönyvek leadása, a félévközi sikeres zárthelyi dolgozat és a félév vég

**16.2. Az értékelés:**

Kollokvium: létszámtól függően írásbeli vagy szóbeli vizsga, a tematikában rögzített témakörök szerint, értékelés ötfokozatú skála alapján.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

A kreditek megszerzésének feltétele az aláírás megszerzése és legalább elégséges vizsgajegy.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Földessy J. (szerk.) (2011): Környezetföldtan. HEFOP 3.3.1-P.-2004-0900152/1.0 pályázat keretében környezetmérnök B.Sc. szak indításához készült tananyag. [Elektronikus dokumentum]. Pannon Egyetem, Veszprém. ISBN 978 615 5044 26 7
2. Szűcs P. (2012): Hidrogeológia. A Műszaki Földtudományi Kar Geotermikus Szakmérnök szakirányú továbbképzés tananyagfejlesztése. Miskolci Egyetem, Miskolc
3. Fitts, C.: Groundwater Science. Academic Press, Elsevier, 2002 ISBN 0 12 257855 4

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Juhász J. (1993): Áramlástan és hidrogeológia. I. félév. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest
2. Moore, J.E.: Field Hydrogeology. A Guide for site Investigations and Report Preparation. 2nd Edition. CRC Press, Taylor and Francis Group, USA, 2012 ISBN 978 1 4398 4124 2

Baja, 2022. február 8.

Dr. Kovács Péter  
adjunktus

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA72
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Alkalmazott hidrogeológia
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Sustainability aspects
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 4 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 50 % elmélet, 50 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak hidrogeológia vízbeszerzés specializáció
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Területi Vízgazdálkodási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Kovács Péter, adjunktus, PhD
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 48/16
    - 8.1.1. nappali munkarend: 48 (24 EA + 0 SZ + 24 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 16 (8 EA + 0 SZ + 8 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 4
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** Megismerteti a hallgatókat az alkalmazott és terepi hidrogeológia alapfogalmaival és módszereivel, a vízminőségvédelem főbb feladataival, illetve összetettebb kúthidraulikai kérdésekkel. Felkészíti a hallgatókat komplex hidrogeológiai és vízminőségvédelmi feladatok megoldására.

**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** The course gives basic information to the students about the field hydrogeology, the groundwater quality protection, and the complex well hydraulics. The students will be prepared to manage and solve complex hydrogeological and groundwater quality protection problems.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a matematika és a szakterülethez tartozó más természettudományok, valamint a releváns műszaki tudományok alapösszefüggéseit, amelyek lehetővé teszik a probléma vagy helyzet minél pontosabb azonosítását, és a saját vagy más szakterület képviselőivel való kommunikációt. Ismeri a projektmenedzsment alapvető fogalmait, valamint szó- és eszköztárát. Érti a vízkészlet-gazdálkodás, a vízminőség-védelem, és a vízmű-

üzemeltetés területén megszerzett ismeretei közötti alapvető összefüggéseket. Ismeri a szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit. Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. A műszaki megoldási lehetőségeket a költség-, idő-, és energiahatékonyság szempontjából különválasztani és értékelni tudja. Ismeri a települési, illetve területi vízgazdálkodás alapfogalmait, alaptörvényeit, főbb összefüggéseit. Ismeri a vízi létesítmények felépítésével, működtetésével kapcsolatos alapismereteket. Ismeri a vízgazdálkodási létesítmények költséghatékony működtetéséhez szükséges gazdasági alapfogalmakat, alapösszefüggéseket.

**Képességei:** Képes értelmezni és jellemezni a vízi létesítmények szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Képes alkalmazni a vízgazdálkodási létesítmények üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, és ezek gazdaságossági összefüggéseit. Megérti és használja szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven. Képes a tudományágban megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák feldolgozására, értelmezésre. Képes a vízbeszerzési eljárások és a korszerű vízkezelési eljárások működtetésére. Felkészült a komplex vízkészlethasználati, vízvédelmi és vízbázisvédelmi feladatok megoldására. Felkészült a vonatkozó hazai és európai szakmai, környezetvédelmi és természetvédelmi jogi szabályozás hatékony alkalmazására. Képes az Európai Unió Víz Keretirányelvének megfelelő ökológiai szemlélet érvényesítésére. Szakmai koordináció mellett képes kutatási-fejlesztési és szakértői feladatokban való részvételre a vízgazdálkodási szakterületen. Képes irányítás mellett vízipari cégek fejlesztési munkálataiban való hatékony részvételre.

**Attitűdje:** Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására. A megszerzett vízgazdálkodási ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Törekszik a módszeres munkavégzésre, analitikus gondolkodásra. Nyitott és érzékeny a vízi környezettel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre.

**Autonómiája és felelőssége:** Felelősséget vállal a szakvéleményében közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, illetve irányítása alatt végzett munkafolyamatokért. A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai,

ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait. Munkája során betartja a mérnök-etikai szabályokat.

### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the basics of mathematics and other natural sciences, as well as relevant technical sciences, which allow the problem or situation to be identified as accurately as possible and to communicate with professionals of one's own or another field of expertise. Knows the basic concepts and terminology of project management. Understands the fundamental relationship between his/her knowledge of water resources management, water quality protection and water utility management. Knows the basics, boundaries and requirements of the fields of logistics, management, environmental protection, quality assurance, information technology, law and economics closely related to his/her specialty. Is familiar with means of learning, gaining information and data collection in his/her field of expertise, their ethical limitations and problem-solving techniques. Is able to separate and evaluate technical solutions in terms of cost, time and energy efficiency. Knows the basic concepts, basic laws and main connections of municipal and regional water management. Has basic knowledge of construction and operation of water facilities.

**Capabilities:** Is able to interpret and characterize the structure and operation of devices and elements of water facilities, as well as the design and connection of system elements applied. Is able to apply the technical specifications related to the operation of water management facilities and their economic context. Understands and uses specific online and printed literature of his/her field of expertise in Hungarian and in foreign languages. Is able to process and interpret new information arising from the boundaries of professional experience gained in the scientific field. Is able to operate water procurement procedures and advanced water treatment procedures. Is prepared to solve complex tasks related to water resource use, water protection and water resource protection. Is prepared for effective application of relevant domestic and European professional, environmental protection and wildlife conservation legislation. Is able to enforce an ecological approach in line with the EU Water Framework Directive. With professional coordination, he/she is able to participate in research and development as well as in expert tasks in the field of water management. Is able, with supervision, to participate effectively in development activities of water companies.

**Attitude:** Is open and responsive to the application of new, modern and innovative methods and procedures. By using his/her knowledge acquired in the field of water management, he/she seeks to understand phenomena as thoroughly as possible



and to identify and explain basic principles. Strives for systematic work, analytical thinking. Is open and sensitive to issues related to the aquatic environment and sustainability issues.

**Autonomy and responsibility:** Takes responsibility for professional decisions and statements contained in his/her expert's report, and for work processes carried out under his/her supervision. Assesses the potential impacts of engineering work and decisions and considers their social, economic, ecological, safety, and legal aspects. Observes the rules of engineering ethics in his work.

**11. Előtanulmányi követelmények:** Hidrogeológia 2., VTVMA71

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1. Terepi hidrogeológia.
- 12.2. vízminőség-védelem.
- 12.3. A kút munkapontjának meghatározása.
- 12.4. Felszín alatti áramlási feladatok megoldása.
- 12.5. Nem teljes kutak hidraulikai viszonyainak meghatározása.
- 12.6. Felszín alatti vizek utánpótlódásának meghatározása.
- 12.7. Vízgazdálkodási aspektusok határral osztott vízádók esetében.
- 12.8. Párolgásbecslési módszerek.
- 12.9. Vízgyűjtő terület meghatározása karszt területen.
- 12.10. Felszín alatti áramlási rendszerek komplex értelmezése.
- 12.11. Felszín alatti víztestek a vízgyűjtőgazdálkodási tervben.
- 12.12. Mennyiségi és minőségi monitoring a felszín alatti vizek esetében.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13. Field hydrogeology
  - 12.14. Groundwater quality protection
  - 12.15. The definition of the work point of the well
  - 12.16. Answer of groundwater flow exercises
  - 12.17. The definition of hydraulic conditions of incomplete wells
  - 12.18. The definition of groundwater recharge
  - 12.19. Water management aspects in the case of cross-border aquifers
  - 12.20. Methods for groundwater evaporation estimation
  - 12.21. Groundwater catchment definition in karstic area
  - 12.22. Complex interpretation of groundwater flow systems
  - 12.23. Groundwater bodies in the river basin management plan
  - 12.24. Quantity and quality monitoring at groundwaters
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félév/4. félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A tanórák 75%-án kötelező a részvétel. Igazolt hiányzás esetén az egyéni pótlási lehetőséget a hallgatói kezdeményezést követően az oktató egyénileg biztosítja. Amennyiben a hiányzások száma meghaladja a 25%-ot, aláírás nem adható.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A félévközi feladatokat, azok teljesítési határidejét, pótlási lehetőségét az oktató a tanév első foglalkozásán ismerteti a hallgatókkal. A tantárgy eredményes zárásának alapja a jegyzőkönyvek leadása, a félévközi sikeres zárthelyi dolgozat és a félév végi sikeres kollokvium a tematikában meghatározott témakörök ismeretanyaga alapján. A zárthelyi dolgozat értékelése ötfokozatú skálán, 50 %-tól elégséges, 60 %-tól közepes, 75%-tól jó, 90 %-tól jeles, a félév során egyszeri javítási/pótlási lehetőséggel.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

Az aláírás megszerzésének feltétele a 14. pontban meghatározott arányú részvétel a foglalkozásokon és a 15. pontban meghatározott félévközi feladatok legalább elégséges teljesítése.

**16.2. Az értékelés:**

A tantárgy eredményes zárásának alapja a félév végi sikeres kollokvium. A vizsga: létszámtól függően írásbeli vagy szóbeli kollokvium, a tematikában rögzített témakörök ismeretanyagából meghatározva, értékelés ötfokozatú skála alapján.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

A kreditek megszerzésének feltétele az aláírás megszerzése és legalább elégséges vizsgajegy.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Marton L. (2009): Alkalmazott hidrogeológia. ELTE Eötvös Kiadó, Bp. ISBN 978 963 284 054 3
2. Szűcs P. (2012): Hidrogeológia. A Műszaki Földtudományi Kar Geotermikus Szakmérnök szakirányú továbbképzés tananyagfejlesztése. Miskolci Egyetem, Miskolc
3. Fitts, C. R. (2002): Groundwater Science. Academic Press, San Diego, CA. ISBN 0 12 257855 4

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Földessy J. (szerk.) (2011): Környezetföldtan. HEFOP 3.3.1-P.-2004-0900152/1.0 pályázat keretében környezetmérnök B.Sc. szak indításához

készült tananyag. [Elektronikus dokumentum]. Pannon Egyetem, Veszprém. ISBN 978 615 5044 26 7

2. Pásztó P. (2003): Vízminőségvédelem, vízminőség szabályozás. Veszprémi Egyetemi Kiadó, Veszprém
3. Moore, J. E. (2012): Field Hydrogeology. A Guide for site Investigations and Report Preparation. CRC Press, Taylor and Francis Group, Boca Raton [etc.]. ISBN 978 1 4398 4124 2

Baja, 2022. február 8.

Dr. Kovács Péter  
adjunktus

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA73
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Karszthidrogeológia
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Karst hydrogeology
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 3 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 67 % elmélet, 33 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak hidrogeológia vízbeszerzés specializáció
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Területi Vízgazdálkodási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Kovács Péter, adjunktus, PhD
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 36/12
    - 8.1.1. nappali munkarend: 36 (24 EA + 0 SZ + 12 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 12 (8 EA + 0 SZ + 4 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 3
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** Megismertetni a hallgatókat a karsztosodás folyamatával különböző morfológiai és geológiai feltételek mellett. Megfogalmazni a karsztvíz definícióját, valamint meghatározni a különböző karsztvíz típusokat. Meghatározni a karsztvíz keletkezési módját, elemezni a mozgását a különböző litoklázis méretek mellett. Részletesen elemezni a karsztvíz felhasználási módját, a felhasználás természetvédelmi és környezetvédelmi problémáit. Felkészíteni a hallgatókat alapvető, egyszerűbb karszthidrogeológiai problémák megoldására. A hallgatók megismerkednek a porózus és karsztosodott kőzetekre vonatkozó modellezések vízföldtani különbségeivel. Hideg és meleg karsztvíz kapcsolatrendszere.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** To introduce students to the process of karstification under different morphological and geological conditions. Formulate the definition of karst water and define the different karst water types. Determine the way in which karst water is generated, analyze its movement at different levels of lithoclase. Analyze in detail the use of karst water, the nature conservation and environmental problems of use. Prepare students for basic, simpler karst

hydrographic problems. Students will learn about the hydrogeological differences of modeling for porous and karstic rocks. Cold and warm karst water connection system.

#### **10. Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a matematika és a szakterülethez tartozó más természettudományok, valamint a releváns műszaki tudományok alapösszefüggéseit, amelyek lehetővé teszik a probléma vagy helyzet minél pontosabb azonosítását, és a saját vagy más szakterület képviselőivel való kommunikációt. Ismeri a projektmenedzsment alapvető fogalmait, valamint szó- és eszköztárát. Érti a vízkészlet-gazdálkodás, a vízminőség-védelem, és a vízmű-üzemeltetés területén megszerzett ismeretei közötti alapvető összefüggéseket. Ismeri a szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit. Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. A műszaki megoldási lehetőségeket a költség-, idő-, és energiahatékonyság szempontjából különválasztani és értékelni tudja. Ismeri a települési, illetve területi vízgazdálkodás alapfogalmait, alaptörvényeit, főbb összefüggéseit. Ismeri a vízi létesítmények felépítésével, működtetésével kapcsolatos alapismereteket. Ismeri a vízgazdálkodási létesítmények költséghatékony működtetéséhez szükséges gazdasági alapfogalmakat, alapösszefüggéseket.

**Képességei:** Képes értelmezni és jellemezni a vízi létesítmények szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Képes alkalmazni a vízgazdálkodási létesítmények üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat, és ezek gazdaságossági összefüggéseit. Megérti és használja szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven. Képes a tudományágban megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák feldolgozására, értelmezésre. Képes a vízbeszerzési eljárások és a korszerű vízkezelési eljárások működtetésére. Felkészült a komplex vízkészlethasználati, vízvédelmi és vízbázisvédelmi feladatok megoldására. Felkészült a vonatkozó hazai és európai szakmai, környezetvédelmi és természetvédelmi jogi szabályozás hatékony alkalmazására. Képes az Európai Unió Víz Keretirányelvének megfelelő ökológiai szemlélet érvényesítésére. Szakmai koordináció mellett képes kutatási-fejlesztési és szakértői feladatokban való részvételre a vízgazdálkodási szakterületen. Képes irányítás mellett vízipari cégek fejlesztési munkálataiban való hatékony részvételre.

**Attitűdje:** Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására. A megszerzett vízgazdálkodási ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Törekszik a módszeres munkavégzésre, analitikus gondolkodásra. Nyitott és érzékeny a vízi környezettel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre.

**Autonómiaja és felelőssége:** Felelősséget vállal a szakvéleményében közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, illetve irányítása alatt végzett munkafolyamatokért. A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait. Munkája során betartja a mérnök-etikai szabályokat.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the basics of mathematics and other natural sciences, as well as relevant technical sciences, which allow the problem or situation to be identified as accurately as possible and to communicate with professionals of one's own or another field of expertise. Knows the basic concepts and terminology of project management. Understands the fundamental relationship between his/her knowledge of water resources management, water quality protection and water utility management. Knows the basics, boundaries and requirements of the fields of logistics, management, environmental protection, quality assurance, information technology, law and economics closely related to his/her specialty. Is familiar with means of learning, gaining information and data collection in his/her field of expertise, their ethical limitations and problem-solving techniques. Is able to separate and evaluate technical solutions in terms of cost, time and energy efficiency. Knows the basic concepts, basic laws and main connections of municipal and regional water management. Has basic knowledge of construction and operation of water facilities.

**Capabilities:** Is able to interpret and characterize the structure and operation of devices and elements of water facilities, as well as the design and connection of system elements applied. Is able to apply the technical specifications related to the operation of water management facilities and their economic context. Understands and uses specific online and printed literature of his/her field of expertise in Hungarian and in foreign languages. Is able to process and interpret new information arising from the boundaries of professional experience gained in the scientific field. Is able to operate water procurement procedures and advanced water treatment procedures. Is prepared to solve complex tasks related to water resource use, water protection and water resource protection. Is prepared for

effective application of relevant domestic and European professional, environmental protection and wildlife conservation legislation. Is able to enforce an ecological approach in line with the EU Water Framework Directive. With professional coordination, he/she is able to participate in research and development as well as in expert tasks in the field of water management. Is able, with supervision, to participate effectively in development activities of water companies.

**Attitude:** Is open and responsive to the application of new, modern and innovative methods and procedures. By using his/her knowledge acquired in the field of water management, he/she seeks to understand phenomena as thoroughly as possible and to identify and explain basic principles. Strives for systematic work, analytical thinking. Is open and sensitive to issues related to the aquatic environment and sustainability issues.

**Autonomy and responsibility:** Takes responsibility for professional decisions and statements contained in his/her expert's report, and for work processes carried out under his/her supervision. Assesses the potential impacts of engineering work and decisions and considers their social, economic, ecological, safety, and legal aspects. Observes the rules of engineering ethics in his work.

**11. Előtanulmányi követelmények:** Hidrogeológia 2., VTVMA71

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** A karsztosodás fogalma, folyamata. A karsztvíz fogalma, keletkezése, típusai.
- 12.2.** A karsztvíz mozgása, területi beszivárgás, víznyelők. A víz mozgásának nyomon követése, víznyomjelzések.
- 12.3.** Karsztos kiválások, felhasználásuk, ill. védekezés ellenük.
- 12.4.** A karsztvízbeszerzés műtárgyai, karsztvíztermelés, kiválások és felhasználásuk, kezelésük.
- 12.5.** Bányászati víztelenítés, vízvisszatáplálás. Hőtermelés karsztvízből.
- 12.6.** Karsztvíz figyelőrendszerek. Hideg és meleg karsztvíz kapcsolatrendszere.
- 12.7.** A karsztok sérülékenysége, vízminőségi problémák. Védőidomok, védőterületek.
- 12.8.** A porózus és karsztosodott kőzetekben történő vízmozgás modellezésének vízföldtani különbségei.
- 12.9.** A karsztvíz termelésének természetvédelmi kérdései.
- 12.10.** Társadalmi és ökológiai vízigények, vízkészletek.
- 12.11.** Tanulmányút a Mecsekben és a Villányi-hegységben.
- 12.12.** A karsztvíz helyettesítése más víztípusokkal, ennek következményei.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** The definition and process of karstification. The definition of karstic water, its formation and types.
  - 12.14.** Karstic water flow, aerial infiltration, sinkholes. The tracking of karstwater flow, water tracing
  - 12.15.** Karstic concretions, their application and the protection against them
  - 12.16.** Karstic water supply works, karstwater production, concretions and their application and treatment
  - 12.17.** Bleeding in mines, water recovery. Heat production from karstic water.
  - 12.18.** Karstwater monitoring. Cold and warm karst water connection system
  - 12.19.** Vulnerability of karst, quality problems. Protective area and protective zones.
  - 12.20.** Geohydrological differences between the modelling of groundwater flow in porous and karstic rocks
  - 12.21.** Conservation aspects of karstwater production
  - 12.22.** Social and ecological water demands and resources
  - 12.23.** Field trip in Mecsek and Villányi Mts.
  - 12.24.** The replacement of karst water by other water types and its consequences
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi félév/5. félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
A gyakorlati foglalkozásokon, valamint a tanulmányúton a részvétel kötelező. A tanórák 75%-án kötelező a részvétel. Igazolt hiányzás esetén az egyéni pótlási lehetőséget a hallgatói kezdeményezést követően az oktató egyénileg biztosítja. Amennyiben a hiányzások száma meghaladja a 25%-ot, aláírás nem adható.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
A félévközi feladatokat, azok teljesítési határidejét, pótlási lehetőségét az oktató a tanév első foglalkozásán ismerteti a hallgatókkal. A tantárgy eredményes zárásának alapja a tanulmányúti jegyzőkönyv leadása, a félévközi sikeres zárthelyi dolgozat és a félév végi sikeres kollokvium a tematikában meghatározott témakörök ismeretanyaga alapján. A zárthelyi dolgozat értékelése ötfokozatú skálán, 50 %-tól elégséges, 60 %-tól közepes, 75%-tól jó, 90 %-tól jeles, a félév során egyszeri javítási/pótlási lehetőséggel.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**  
Az aláírás megszerzésének feltétele a 14. pontban meghatározott arányú részvétel a foglalkozásokon és a 15. pontban meghatározott félévközi feladatok legalább elégséges teljesítése.
  - 16.2. Az értékelés:**



A tantárgy eredményes zárásának alapja a félév végi sikeres kollokvium. A vizsga: létszámtól függően írásbeli vagy szóbeli kollokvium, a tematikában rögzített témakörök ismeretanyagából meghatározva, értékelés ötfokozatú skála alapján.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

A kreditek megszerzésének feltétele az aláírás megszerzése és legalább elégséges vizsgajegy.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Alföldi L. - Csepregi A. - Kapolyi L. (szerk.) (2007): Bányászati karsztvízszint süllyesztés a Dunántúli-középhegységben. Rekviem a Dunántúli-középhegység karsztvízszint alatti bányászkodásért. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest. ISBN 978 963 9545 15 1

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Lénárt, L. (2006): A Bükk-térség karsztvízpotenciálja – a hosszú távú hasznosíthatóságának környezetvédelmi feladatai. Észak-magyarországi Stratégiai Füzetek. III. évf. 2. sz. pp. 17-28. Miskolc.
2. Lénárt, L. (2010): The Interaction of Cold and Warm Karst Systems in the Bükk Region. Proceedings of the 1th Knowbridge Conference on Renewables, pp. 111-118, Miskolc.
3. Lénárt, L. – Szegediné Darabos, E. (2012): A bükki karsztvízkészletek meghatározási problémái. Műszaki tudomány az Észak-kelet Magyarországi Régióban. Szolnok, 2012. május 10. pp. 231-240.
4. Lénárt, L. [szerk.] (2018): A Bükki Karsztvízszint Észlelő Rendszer 25 éves működéséről szóló cikkek a Miskolci Egyetem Közleményei, Műszaki Földtudományi Közlemények, 86. kötet, 3. szám (2017), pp. 1-104, Miskolc

Baja, 2022. február 8.

Dr. Kovács Péter  
adjunktus

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA74
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Felszín alatti vizek hidrodinamikai modellezése
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Hydrodynamic modeling of groundwater
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 50 % elmélet, 50 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak Hidrogeológia-vízbeszerzés specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Területi vízgazdálkodási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Tamás Enikő Anna, egyetemi docens, PhD
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/8
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (12 EA + 0 SZ + 12 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 8 (4 EA + 0 SZ + 4 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A tárgy segítségével a hallgatók megismerkednek önálló feladatok megoldásán keresztül a véges differencia elven működő numerikus módszerekkel, megértik a hidraulika alapjait. A hallgatók képessé válnak szimulálni és megoldani az alap, mérnöki tervezés során felmerülő hidrodinamikai problémákat. Megismerkednek továbbá a szivárgás hidraulikai alapjai kutak egymásra hatásával, kútcsoportok hidraulikai sajátosságaival, vízbázis védőidomok lehatárolásának folyamatával, elérési idők modellezésével, és szivárgás hidraulikai modellek használatával.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** During the course, the students will learn the basics of hydraulics and finite difference hydrodynamical modeling through solving individual tasks. The students will be able to simulate and solve the basic hydrodynamical problems encountered in the hydrogeological engineering design.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a matematika és a szakterülethez tartozó más természettudományok, valamint a releváns műszaki tudományok

alapösszefüggéseit, amelyek lehetővé teszik a probléma vagy helyzet minél pontosabb azonosítását, és a saját vagy más szakterület képviselőivel való kommunikációt. Érti a vízkészlet-gazdálkodás, a vízminőség-védelem, és a vízmű-üzemeltetés területén megszerzett ismeretei közötti alapvető összefüggéseket.

**Képességei:** Felkészült a komplex vízkészlethasználati, vízvédelmi és vízbázisvédelmi feladatok megoldására.

**Attitűdje:** A megszerzett vízgazdálkodási ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Törekszik a módszeres munkavégzésre, analitikus gondolkodásra. Nyitott és érzékeny a vízi környezettel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre.

**Autonómiája és felelőssége:** A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the basics of mathematics and other natural sciences, as well as relevant technical sciences, which allow the problem or situation to be identified as accurately as possible and to communicate with professionals of one's own or another field of expertise. Understands the fundamental relationship between his/her knowledge of water resources management, water quality protection and water utility management.

**Capabilities:** Is prepared to solve complex tasks related to water resource use, water protection and water resource protection.

**Attitude:** By using his/her knowledge acquired in the field of water management, he/she seeks to understand phenomena as thoroughly as possible and to identify and explain basic principles. Strives for systematic work, analytical thinking.

**Autonomy and responsibility:** Assesses the potential impacts of engineering work and decisions and considers their social, economic, ecological, safety, and legal aspects.

**11. Előtanulmányi követelmények:** Hidrogeológia 2. VTVMA71

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

**12.1.** A hidrodinamikai modellezés alapjai.

**12.2.** A Processing Modflow program megismerése.

**12.3.** Az első hidrodinamikai modell felépítése, az alap programcsomagok használata.

**12.4.** Az első hidrodinamikai modell eredményei: részecske követés, áramvonalak, vízmérleg számítás.

**12.5.** Kút védőidomának meghatározása.

- 12.6. Beszivárgás, folyó, peremfeltételek, résfalak szimulációja.
- 12.7. Önálló feladat: permanens hidrodinamikai modell készítése.
- 12.8. Tranziens modell építése.
- 12.9. Vertikális modell készítése.
- 12.10. Kutak tranziens egymásrahatás vizsgálatai.
- 12.11. A Processing Modflow és a Surfer térképszerkesztő program összekapcsolása.
- 12.12. Önálló feladat: Tranziens modell készítése.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13. Basics of hydrodynamic modeling.
  - 12.14. Getting to know the Processing modflow software
  - 12.15. Building the first model.
  - 12.16. Results of the first model.
  - 12.17. Definition of the protective zone of a well.
  - 12.18. Infiltration, river, boundary conditions
  - 12.19. Tsk: preparation of a steady model.
  - 12.20. Preparation of a transient model.
  - 12.21. Preparation of a vertical model.
  - 12.22. Examination of the interaction of wells.
  - 12.23. Connecting Processing Modflow with Surfer.
  - 12.24. Tsk: preparation of a transient model.
13. **A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félév / 6. félév

14. **A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgató köteles a foglalkozások legalább 75 %-án részt venni. Az elméleti anyag pótlása a hallgató egyéni feladata, a gyakorlatok pótlási lehetőségét a hallgatói kezdeményezést követően az oktató egyénileg biztosítja. A 25%-ot meghaladó hiányzás esetén a kurzus nem teljesíthető, a hallgató nem kap aláírást.

15. **Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A félévközi feladatokat, azok teljesítési határidejét, pótlási lehetőségét az oktató a tanév első foglalkozásán ismerteti a hallgatókkal. A félév során az egyes anyagrészeket követően 2-3 önálló tervezési feladat elkészítése kötelező. Ezzel biztosítjuk a folyamatos előrehaladást.

16. **Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

- 16.1. **Az aláírás megszerzésének feltételei:**

A foglalkozásokon való részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint.

- 16.2. **Az értékelés:**

Gyakorlati jegy. A feladatok értékelésének átlaga: 0-50% - elégtelen, 51-70% - elégséges, 71-80% - közepes, 81-90% - jó, 91-100% - jeles. A gyakorlati jegyet a gyakorlati foglalkozásokon való aktivitás függvényében kap a hallgató.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

A kreditek megszerzésének feltétele az aláírás megszerzése és legalább elégséges gyakorlati jegy.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Kovács B. (2004): Hidrodinamikai és transzportmodellezés. Processing Modflow környezetben. ME MFK GÁMA-GEO SZE GKT, Miskolc-Szeged. ISBN 963 661 636 1

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Chiang, W-Hs. - Kinzelbach, W. (2003): 3D Groundwater Modeling with PMWIN. A Simulation System for Modeling Groundwater Flow and Pollution. Springer, Berlin [etc.]. ISBN 3 540 67744 5
2. Szabó I. (szerk.) (2002): Szennyezett területek kármentesítése. Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc
3. Juhász J. (2002): Hidrogeológia. Akadémiai Kiadó, Budapest. ISBN 963 05 7891 3
4. Marton L. (2009): Alkalmazott hidrogeológia. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, ISBN 978 963 284 054 3
5. Kresic, N. (2007): Hydrogeology and groundwater modelling. CRC Press, Taylor & Francis Group. ISBN-13: 978-0-8493-3348-4

Baja, 2022. február 8.

Dr. Tamás Enikő Anna PhD  
egyetemi docens

**TANTÁRGYI PROGRAM**

- 1. A tantárgy kódja:** VTVMA75
- 2. A tantárgy megnevezése (magyarul):** Fúrási ismeretek
- 3. A tantárgy megnevezése (angolul):** Water well drilling and well completion
- 4. Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1.** 3 kredit
  - 4.2.** A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 67 % elmélet, 33 % gyakorlat
- 5. A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak hidrogeológia-vízbeszerzés specializáció
- 6. Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízellátási és Csatornázási Tanszék
- 7. A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Németh Zsolt egyetemi docens
- 8. A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1.** Összes óraszám/félév: 36/12
    - 8.1.1.** nappali munkarend: 36 (24 EA + 0 SZ + 12 GY)
    - 8.1.2.** levelező munkarend: 12 (8 EA + 0 SZ + 4 GY)
  - 8.2.** Heti óraszám – nappali munkarend: 3
  - 8.3.** Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
- 9. A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A vízkútfúrás során alkalmazott fúrási eljárások megismerése, csoportosítása. Csőkutak kialakításának menete, szivattyúzási próbák, fúrási naplók készítése, szivárgási tényezők vertikális felmérése, kutak termelőképességének vizsgálata, kutak létesítésének környezetvédelmi aspektusai kút és szivattyú védelem. Berendezések és kútépítéshez használt anyagok, kútkiképzési technológiák megismertetése.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Gaining basic knowledge on well drilling techniques, their classification, equipments, benefits and limitations, with special emphasis on various rotary drilling techniques and latest innovative development in borehole and well completion.
- 10. Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** A képzésben résztvevő hallgató: ismeri a vízkútfúrás során alkalmazott eljárásokat, a kútkiképzési technológiákat, felkészült a vízkútfúrás végrehajtására, nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására.

**Képességei:** Megérti és használja szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven. Képes a tudományágban megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák feldolgozására, értelmezésre.

**Attitűdje:** Munkája során jellemzi az intuíció, módszeresség és tanulási készség, a fegyelem, a megbízhatóság és a precizitás.

**Autonómiája és felelőssége:** A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait.

### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Gains competence in various drilling techniques, their classification, benefits and limitations. Understands the latest developments in water well drilling techniques.

**Capabilities:** Understands and uses specific online and printed literature of his/her field of expertise in Hungarian and in foreign languages. Is able to process and interpret new information arising from the boundaries of professional experience gained in the scientific field.

**Attitude:** His/her work is characterized by intuition, methodological and learning skills, discipline, reliability and precision.

**Autonomy and responsibility:** Assesses the potential impacts of engineering work and decisions and considers their social, economic, ecological, safety, and legal aspects.

**11. Előtanulmányi követelmények:** Geológia VTMMA25, Hidrogeológia 2 (, VTMMA71)

### **12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

**12.1.** Vízbeszerzés műtárgyai.

**12.2.** Fúrási eljárások. Fúrási eljárások osztályozási szempontjai, berendezései, a fúrási eljárás kiválasztásának szempontjai.

**12.3.** Ütve működtetett fúrás.

**12.4.** Forgatva működtetett fúrás. Forgatva működtetett fúrási eljárások, ütve-fogatva működtetett eljárások, spirál fúrási eljárás és berendezései, nagy átmérőjű fúrt kutak.

**12.5.** Öblítéses fúrás. Öblítéses fúrási eljárások, öblítő közegek típusa, funkciója.

**12.6.** Fúrás eszközei. Berendezések, eszközök, jobb öblítés/bal öblítéses fúrási eljárás, alkalmazott kőzetmegbontási típusok, fúrófejek.

**12.7.** Öblítő iszap. Az öblítő iszap fizikai, kémiai tulajdonságai, terepi mérési módszerek, eszközök az öblítő iszap funkciói.

**12.8.** Zárthelyi dolgozat.

**12.9.** Kútkiképzés anyagai.

- 12.10.** Kútszerkezetek. Kút szerkezet típusok, kutak csövezési terve, kutak lezárása, palástcementezés.
- 12.11.** Kútszűrőzés. Kútszűrők típusai és igénybevételei, kútszűrőzés alapelvei, szűrőszabályok.
- 12.12.** Kutak karbantartási munkái. Iszaplepleny megbontás, rétegmegnyitás, próbaszivattyúzás, tisztítószivattyúzás.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Water intake structures
  - 12.14.** Drilling methods
  - 12.15.** Rotary drilling
  - 12.16.** Auger drilling
  - 12.17.** Wash drilling
  - 12.18.** Equipment of rotary drilling
  - 12.19.** Drilling mud
  - 12.20.** Test
  - 12.21.** Material types of wells
  - 12.22.** Well structures
  - 12.23.** Well filtration
  - 12.24.** Well maintenance
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félév / 4. félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
A hallgatónak a tanórák legalább 70 %-án jelen kell lennie. A hallgató köteles az előadás és a gyakorlat anyagát beszerezni, abból önállóan felkészülni.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
Zárthelyi dolgozat, egyszer javítható.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**  
A tanórákon részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint, 1 megfelelt minősítésű zárthelyi dolgozat.
  - 16.2. Az értékelés:**  
A félév értékelése kollokvium – szóbeli, vagy írásbeli vizsga. Az oktató felkészülési kérdéseket ad ki. A vizsga tartalmát az előadáson elhangzottak és az alább felsorolt kötelező és ajánlott irodalmak anyagai képezik. Az értékelés: 0-50% - elégtelen, 51-70% - elégséges, 71-80% - közepes, 81-90% - jó, 91-100% - jeles.
  - 16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**



Aláírás, és eredményes vizsga.

## **17. Irodalomjegyzék:**

### **17.1. Kötelező irodalom:**

1. Törökné Csölle K. [et al.]: Tervezet a felszínalatti vízkészletekbe történő beavatkozás és a vízkútfúrás szakmai követelményeiről. Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, Budapest Forrás: <http://www.kvvm.hu/cimsg/documents/kozig-egyegt-eloterj.pdf> [2017.08.02.]
2. National Groundwater Association – well drilling techniques educational video series

### **17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Dr. Pataki N. (1972): Fúrési és kútépítési technológia. Felszín alatti vizek hidrológiája. Nemzetközi hidrológiai továbbképző tanfolyam. Kézikönyv. VITUKI, Budapest
2. Léczfalvy S. (1971): Kútépítés. Műszaki Könyvkiadó, Budapest
3. Praveen Kumar: Ground Water and Well Drilling : A Reference Book on Ground Water and Wells, CBS Publisher, 2014

Baja, 2022. február 8.

Dr. Németh Zsolt  
egyetemi docens

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA76
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Vízbiztosítás
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Water acquisition
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 3 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 67 % elmélet, 33 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak hidrogeológia-vízbiztosítás specializáció
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízellátási és Csatornázási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Karches Tamás egyetemi docens
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 36/12
    - 8.1.1. nappali munkarend: 36 (24 EA + 0 SZ + 12 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 12 (8 EA + 0 SZ + 4 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 3
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A vízbiztosítási létesítmények (felszíni vízkivételi művek, ciszternák, forrásfoglalások, ásott és süllyesztett kutak, vert kutak, sekély, közepes és nagy mélységű fúrt kutak, nagyátmérőjű fúrt kutak, csápos kutak, galériák) felépítésének, kialakítási lehetőségüknek a megismerése. A vízbiztosító létesítmények feladatuk szerinti csoportosítása (feszültségmentesítés, víztelenítés, vízellátás, hőtermelés, visszasajtolás, figyelőkút). Kúttervezési feladatok elvégzése földtani-vízföldtani viszonyok függvényében, a hatályos jogszabályoknak megfelelően. Vízbiztosító és monitoring létesítmények terepi, tanulmányúti bemutatása.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Getting acquainted with the construction of water supply facilities (surface water intakes, cisterns, reservoirs, excavated and recessed wells, verges, shallow, medium and deep drilled wells, large diameter drilled wells, tidal wells, galleries). The grouping of water supply facilities according to their function (voltage relief, drainage, water supply, heat generation, rejection, monitoring). Implementation of water planning tasks depending on geological and

hydrological conditions, in accordance with current legislation. Presentation of field and study tours on water procurement and monitoring facilities.

**10. Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** A képzésben résztvevő hallgató ismeri a vízkútfúrás során alkalmazott eljárásokat, a kútkiképzési technológiákat, felkészült a vízkútfúrás végrehajtására, nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására.

**Képességei:** Megérti és használja szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven. Képes a tudományágban megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák feldolgozására, értelmezésre.

**Attitűdje:** Munkája során jellemzi az intuíció, módszeresség és tanulási készség, a feyelem, a megbízhatóság és a precizitás.

**Autonómiája és felelőssége:** A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait.

**Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Gains competence in various drilling techniques, their classification, benefits and limitations. Understands the latest developments in water well drilling techniques.

**Capabilities:** Understands and uses specific online and printed literature of his/her field of expertise in Hungarian and in foreign languages. Is able to process and interpret new information arising from the boundaries of professional experience gained in the scientific field.

**Attitude:** His/her work is characterized by intuition, methodological and learning skills, discipline, reliability and precision.

**Autonomy and responsibility:** Assesses the potential impacts of engineering work and decisions and considers their social, economic, ecological, safety, and legal aspects.

**11. Előtanulmányi követelmények:** Fúrési ismeretek VTVMA75

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1. Vízbeszerzés műtárgyai.
- 12.2. Forrásfogalások.
- 12.3. Ásott és süllyesztett kutak.
- 12.4. Fúrt kutak.
- 12.5. 1. házi feladat kiadása.
- 12.6. Közepes mélységű fúrt kutak.
- 12.7. Nagy mélységű fúrt kutak.

- 12.8. 2. házi feladat kiadása.
- 12.9. Kutak létesítése közbeni vizsgálatok –geofizika, vízhozam, vízminőség.
- 12.10. Galériák.
- 12.11. Kutak létesítésének jogi vonatkozásai.
- 12.12. Tanulmányút.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13. Water intake structures
  - 12.14. Water intake from catchment
  - 12.15. Dug wells
  - 12.16. Driven wells
  - 12.17. 1. homework
  - 12.18. Medium deep drilled wells
  - 12.19. Deep drilled wells
  - 12.20. 2. homework
  - 12.21. Measurements during well establishment – geophysics, water quantity and quality
  - 12.22. Horizontal wells
  - 12.23. Legal aspects of well establishment
  - 12.24. Field trip
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi félév / 5. félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
A hallgatónak a tanórák legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. A hallgató köteles az előadás és a gyakorlat anyagát beszerezni, abból önállóan felkészülni.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
Ismeretek ellenőrzésének rendje: egy zárthelyi dolgozat alapján, mely egyszer javítható, és 2 házi feladat beadása.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**  
Részvétel a 14. pont szerint, 1 megfelelt minősítésű zárthelyi dolgozat és 2 elfogadott házi feladat.
  - 16.2. Az értékelés:**  
Gyakorlati jegy. A feladatok értékelésének átlaga: 0-50% - elégtelen, 51-70% - elégséges, 71-80% - közepes, 81-90% - jó, 91-100% - jeles.
  - 16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**  
Aláírás, legalább elégséges jegy.

## **17. Irodalomjegyzék:**

### **17.1. Kötelező irodalom:**

1. György I.: Vízügyi létesítmények kézikönyve, (1241-1289 közötti oldalak), Műszaki könyvkiadó, 1974, ISBN 963 10 0628 X.
2. MSZ 22116:2002 Fúrt vízkutak és vízkutató fúrások. Budapest, MSZH, 2002
3. State coordinating committee on Ground water: State of Ohio Technical Guidance for Well Construction and Groundwater Protection, USA 2000

### **17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Léczfalvy S. (2004): Felszín alatti vizeink. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest. ISBN 963 463 657 8
2. Kassai F.- Jeneyné Jambrik R.: Vízbányászat II., Tankönyvkiadó, 1986.

Baja, 2022. február 8.

Dr. Karches Tamás  
egyetemi docens

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA77
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Feltárás és monitoring
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Site characterization and monitoring
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 3 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 67 % elmélet, 33 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnök alapképzési szak Hidrogeológia, vízbeszerzés specializáció
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Területi és Vízgazdálkodási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Keve Gábor PhD egyetemi docens mb. tanszékvezető
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 36/12
    - 8.1.1. nappali munkarend: 36 (24 EA + 0 SZ + 12 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 12 (8 EA + 0 SZ + 4 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 3
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A vízrajzi monitoring hálózat felszín alatti vizeket monitorozó elemei: talajvízkutak, rétegvízkutak, karsztos területen alkalmazható megfigyelési technológiák. Automata mérőműszerek, távjelző berendezések. A talaj-, és felszínalatti víz szennyezések felismerésének, feltárásának elméleti és gyakorlati kérdéseinek és a kapcsolódó megfigyelő hálózat kialakításának és tervezésének kérdései. A tantárgy keretein belül bemutatjuk a tényfeltárási módokat és monitorozását. A hallgatók megismerik, hogy hogyan történt ez a múltban és hogyan a jelenben. Ismertetjük a megfigyelési protokollok szempontjainak céljait, annak érdekében, hogy szisztematikus és megbízható információkat nyerjünk a különböző helyszíni körülmények jellemzésére. Bemutatjuk a helyszíni mintavétel céljait, korlátjait, logisztikai támogatását, a hatékony mintavételi protokoll ellenőrzési paramétereit, az adatkezelési, szűrés alternatívákat.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Elements of the hydrographic monitoring network for groundwater monitoring: groundwater wells, aquifers, karstic monitoring technologies. Automatic measuring instruments, remote sensing equipment. Theoretical and practical questions of detection of soil and groundwater

contamination and the design of an associated monitoring network. Within the course, we introduce fact-finding methods and monitoring. Students will learn how this happened in the past and in the present. We outline the objectives of the aspects of the monitoring protocols in order to obtain systematic and reliable information to characterize different on-site conditions. We present the objectives, limitations, logistical support of the on-site sampling, the control parameters of the efficient sampling protocol, the data management and filtering alternatives.

#### **10. Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** A vízrajzi monitoring hálózat felszín alatti vizeket monitorozó elemei: talajvízkutak, rétegvízkutak, karsztos területen alkalmazható megfigyelési technológiák. Automata mérőműszerek, távjelző berendezések. A talaj-, és felszínalatti víz szennyezések felismerésének, feltárásának elméleti és gyakorlati kérdéseinek és a kapcsolódó megfigyelő hálózat kialakításának és tervezésének kérdései. A tantárgy keretein belül bemutatjuk a tényfeltárási módokat és monitorozását. A hallgatók megismerik, hogy hogyan történt ez a múltban és hogyan a jelenben. Ismertetjük a megfigyelési protokollok szempontjainak céljait, annak érdekében, hogy szisztematikus és megbízható információkat nyerjünk a különböző helyszíni körülmények jellemzésére. Bemutatjuk a helyszíni mintavétel céljait, korlátjait, logisztikai támogatását, a hatékony mintavételi protokoll ellenőrzési paramétereit, az adatkezelési, szűrés alternatívákat.

**Képességei:** Képes a vízgazdálkodás témakörét integráltan kezelni. Képes integrált ismeretek széles körű alkalmazására nemzetközi vízügyi területeken. Képes értelmezni és jellemezni a vízi létesítmények szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Megérti és használja szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven.

**Attitűdje:** Elkötelezett a vízügy iránt, felelősségteljes, toleráns magatartást tanúsít, mások véleményét tiszteletben tartja. Elemzőkészség, problémafelismerő és problémamegoldó készség jellemzi. Információ-feldolgozási készség, módszertani tudatosság jellemzi. Alkalmos a csoportmunkára. Törekszik arra, hogy önképzése a szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, vezetési döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg. Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására. A megszerzett vízgazdálkodási ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Törekszik a módszeres munkavégzésre, analitikus gondolkodásra. Nyitott és érzékeny a vízi

környezettel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre. Megfelelő motivációval rendelkezik az eltérő munka-, földrajzi és kulturális körülmények közötti tevékenységek végzésére. Hivatástudata, szakmai szolidaritása elmélyült. Tiszteletben tartja és tevékenységében követi a munka- és szakmai kultúra elveit és írott szabályait, és képes ezek betartására is, kisebb munkacsoportok irányítása során. Nyitottság és tolerancia jellemzi más tudományos területekkel, elképzelésekkel, kultúrákkal, értékekkel, nemekkel, etnikumokkal, világnézetekkel és szokásokkal kapcsolatban.

**Autonómiája és felelőssége:** Önállóan és kellő körültekintéssel oldja meg a problémákat feladatokat. Nyitott az építő jellegű kritikai megjegyzésekre. Rendszerszemléletet alkalmaz a problémák megoldása során. Kezdeményező módon lép fel a bonyolult, nem tipikus helyzetekben történő adekvát döntések meghozatalában. Kezdeményezőként dolgozik a technikai és operatív teendők stratégiai célokká való konvertálásában. Felelősséget vállal a szakvéleményében közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, illetve irányítása alatt végzett munkafolyamatokért. A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** It possesses the basic knowledge necessary for the recognition of soil and surface water contamination, knows the steps of the site characterization and monitoring system. Prepared for solving problems related to soil and groundwater contamination. In the performance of his / her duties, he / she is characterized by a willingness to cooperate and strives to involve the subordinates in the decision processes. Familiar with the main mechanisms of water management. Familiar with the general terms of water management and river basin management. Understands the fundamental relationship between his/her knowledge of water resources management, water quality protection and water utility management. Knows the basic concepts, basic laws and main connections of municipal and regional water management. Knows the most common hazards in water infrastructures, ways to prevent and respond to them.

**Capabilities:** The integrated consideration of water management. Implementing a wide range of integrated knowledges in international water relations. Is able to interpret and characterize the structure and operation of devices and elements of water facilities, as well as the design and connection of system elements applied. Understands and uses specific online and printed literature of his/her field of expertise.



**Attitude:** Is committed to sustainable water management, acts in a responsible and tolerant manner. Shows analytical and problem solving skills. Is characterised by methodological consistency. Is capable of team work. Is committed to continuously expand his knowledge base. Seeks to ensure continuous self-education in his/her field in consistence with his/her professional goals. Strives that his/her problem solving and management decisions considers the opinions of the employees supervised and are preferably made by cooperating with them. Is open and responsive to the application of new, modern and innovative methods and procedures. By using his/her knowledge acquired in the field of water management, he/she seeks to understand phenomena as thoroughly as possible and to identify and explain basic principles. Strives for systematic work, analytical thinking. Is open and sensitive to issues related to the aquatic environment and sustainability issues. Has the motivation to carry out activities in different working, geographical and cultural contexts. His/her dedication and professional solidarity is deepened. Respects and adheres to the principles and written rules of work and professional culture, and is able to adhere to them when leading smaller work groups. Is characterized by openness and tolerance towards other scientific disciplines, concepts, cultures, values, genders, ethnicities, ideologies and customs.

**Autonomy and responsibility:** Tackles problems and tasks with an independent and critical approach. Is open to constructive critical remarks. Applies system thinking in problem-solving. Is proactive in making proper decisions in atypical, complex situations. Follows a proactive approach in converting technical and operative tasks into strategic goals. Under the guidance of his/her supervisor, he/she independently manages the work of the staff assigned to him/her, supervises the operation of machinery and equipment. Assesses the potential impacts of engineering work and decisions and considers their social, economic, ecological, safety, and legal aspects.

**11. Előtanulmányi követelmények:** Geológia (VTVMA25)

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** Tantárgyi követelmények ismertetése, egyéni feladat kiadása, bevezető előadás.
- 12.2.** Szennyezett területek és szennyezések típusai.
- 12.3.** Szennyezett területek megismerésének, feltárásának módszerei.
- 12.4.** Feltárási munkák fázisai és azok tervezése.
- 12.5.** Közvetett és közvetlen talajfeltárási módszerek.
- 12.6.** Geofizikai feltárási módszerek áttekintése.
- 12.7.** Árkolás, fúrás, szondázás, talaj-, és talajvíz mintavételezés.

- 12.8. Vizsgálandó paraméterek köre, kémiai elemzések.
- 12.9. Monitorozás célja, monitoring létesítmények típusai.
- 12.10. Egyéni feladat beszámoló.
- 12.11. Zárthelyi dolgozat.
- 12.12. Pót zárthelyi dolgozat.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13. Description of course requirements, individual assignment, introductory lecture.
  - 12.14. Contaminated sites and types of pollution.
  - 12.15. Methods of exploring contaminated sites.
  - 12.16. Phases of exploration works and its planning.
  - 12.17. Indirect and direct methods of soil exploration.
  - 12.18. Overview of geophysical exploration methods.
  - 12.19. Trenching, drilling, probing, sampling of soil and groundwater.
  - 12.20. Range of parameters to be examined, chemical analyzes.
  - 12.21. Purpose of monitoring, types of monitoring facilities.
  - 12.22. Presentation of homeworks.
  - 12.23. Written exam.
  - 12.24. Repeated written exam.
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése: őszi félév / 5. félév**
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
A hallgatónak a tanórák legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. A hiányzó hallgató köteles az előadás és a gyakorlat anyagát beszerezni, abból önállóan felkészülni.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
Egy írásbeli házi feladat elkészítése és előadása, valamint egy zárthelyi dolgozat eredményes megírása. A házi feladat és a zárthelyi dolgozat értékelése ötös skálán történik: 0-50-elégtelen, 51-70-elégséges, 71-80-közepes, 81-90-jó, 91-100-jeles. Nem megfelelő eredményű zárthelyi dolgozat egy esetben pótolható.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. **Az aláírás megszerzésének feltételei:**  
A hallgatónak a félév során egy már lezajlott árvízről 10-15 oldalas dolgozatot kell írniuk és azt prezentáció formájában előadniuk, legkésőbb a szorgalmi időszak végéig. Emellett a félév teljes anyagából az utolsó tanórán zárthelyi dolgozat formájában ad
  - 16.2. **Az értékelés:**

A vizsga kizárólag szóbeli és a 12. pontban részletezett tárgyköröket érinti. Zárójegy a házi feladat a zárthelyi dolgozat és a vizsga számtani átlaga. Az átlag számításánál figyelembe vett eredmények egyike sem lehet elégtelen. A zárójegy ötös skálán kerül meghatározásra: 0-50% elégtelen; 51-70% elégséges; 71-80% közepes; 81-90% jó; 91-100% jeles.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Az aláírás megszerzését követően sikeres vizsga (szóbeli) letétele. Értékelés minden esetben ötfokozatú a 16.2 szerint.)

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Gondi F. [et al.] (2004): Tényfeltárás és monitoring. A szennyezett területek tényfeltárása és a kármentesítési monitoring-rendszerek. Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, Budapest. ISBN 963 0344 08 4
2. David M. Nielsen (2006): Practical Handbook of Environmental Site Characterization and Ground-Water Monitoring. CRC Press, ISBN 1-56670-589

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Szabó I. (szerk.) (2002): Szennyezett területek kármentesítése. Miskolci Egyetemi kiadó, Miskolc
2. Liebe P. (1998): Felszín alatti vizek megfigyelése tartósan károsodott területeken. Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium, Budapest
3. Liebe P. (1998): Observation of subsurface waters in permanently damaged areas. Ministry of the Environment and Regional Development, Budapest
4. Assaad, F. A. - LaMoreaux, J. W. - Hughes, T. (2004): Field Methods for Geologists and Hydrogeologists. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg. ISBN 978 3 662 05438 3.

Baja, 2022. február 8.

Dr. Keve Gábor, PhD  
egyetemi docens

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTVMA78
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Felszín alatti vizek vízgazdálkodása
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Water management of groundwater
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 3 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 33 % elmélet, 67 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak Hidrogeológia-vízbeszerzés specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Területi vízgazdálkodási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Kovács Péter PhD, adjunktus
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 36/12
    - 8.1.1. nappali munkarend: 36 (12 EA + 0 SZ + 24 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 12 (4 EA + 0 SZ + 8 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 3
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A tárgy megismerteti a hallgatókat felszín alatti vizekkel való fenntartható gazdálkodásnak, a felszín alatti vizek kutatásának és védelmének alapismereteivel. A vízgazdálkodás fontos alapja a felszín alatti vízkészletek, és utánpótlódási viszonyaik ismerete, a vízmérleg értelmezése, és az ehhez szükséges alapfogalmak és eszközök alkalmazói szintű ismerete. Földtani védelem, vízbázisvédelem, távlati ivóvízbázisok. Hévízgazdálkodás. Felszín alatti vizekből történő vízbeszerzés mezőgazdasági célra.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** The subject introduces the students to the sustainable management of groundwater, basic knowledge of groundwater exploration and protection. An important basis for groundwater management is the knowledge of groundwater resources and its recharge conditions, the interpretation of the groundwater balance and the knowledge of the basic concepts and tools required.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a matematika és a szakterülethez tartozó más természettudományok, valamint a releváns műszaki tudományok

alapösszefüggéseit, amelyek lehetővé teszik a probléma vagy helyzet minél pontosabb azonosítását, és a saját vagy más szakterület képviselőivel való kommunikációt. Érti a vízkészlet-gazdálkodás, a vízminőség-védelem, és a vízmű-üzemeltetés területén megszerzett ismeretei közötti alapvető összefüggéseket.

**Képességei:** Felkészült a komplex vízkészlethasználati, vízvédelmi és vízbázisvédelmi feladatok megoldására.

**Attitűdje:** A megszerzett vízgazdálkodási ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Törekszik a módszeres munkavégzésre, analitikus gondolkodásra. Nyitott és érzékeny a vízi környezettel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre.

**Autonómiája és felelőssége:** A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the basics of mathematics and other natural sciences, as well as relevant technical sciences, which allow the problem or situation to be identified as accurately as possible and to communicate with professionals of one's own or another field of expertise. Understands the fundamental relationship between his/her knowledge of water resources management, water quality protection and water utility management.

**Capabilities:** Is prepared to solve complex tasks related to water resource use, water protection and water resource protection.

**Attitude:** By using his/her knowledge acquired in the field of water management, he/she seeks to understand phenomena as thoroughly as possible and to identify and explain basic principles. Strives for systematic work, analytical thinking.

**Autonomy and responsibility:** Assesses the potential impacts of engineering work and decisions and considers their social, economic, ecological, safety, and legal aspects.

**11. Előtanulmányi követelmények:** Hidrogeológia 2. VTVMA71

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

**12.1.** A felszín alatti vízgazdálkodáshoz szükséges alapfogalmak, definíciók, fizikai tulajdonságok áttekintése.

**12.2.** Vízháztartás, vízkicserélődési idő.

**12.3.** A felszín alatti vizek utánpótlódása, a vízmérleg elemei.

**12.4.** Felszín alatti vízkészletek típusai I.

**12.5.** Felszín alatti vízkészletek típusai II.

**12.6.** Víztermelés folyamata és hatásai a különböző típusú vízkészletek esetén.

- 12.7. Felszín alatti vizek kapcsolata felszíni vizekkel.
- 12.8. A vízgazdálkodás legfontosabb nehézségei, problémái.
- 12.9. Víz keretirányelv, vízgyűjtőgazdálkodás.
- 12.10. Vízkutatás alapjai I.
- 12.11. Vízkutatás alapjai II.
- 12.12. Vízbázisvédelem alapjai.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13. Basics, definitions, physical characteristics of groundwater.
  - 12.14. Water balance.
  - 12.15. Elements of the water balance.
  - 12.16. Types of groundwater I
  - 12.17. Types of groundwater II.
  - 12.18. Water extraction types and its effects.
  - 12.19. Connections of surface water and groundwater.
  - 12.20. Difficulties and problems of water management.
  - 12.21. WFD and River basing management.
  - 12.22. Water research I.
  - 12.23. Water research II.
  - 12.24. Protection of drinking water resources.
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félév / 6. félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
A hallgató köteles a foglalkozások legalább 75 %-án részt venni. Az elméleti anyag pótlása a hallgató egyéni feladata, a gyakorlatok pótlási lehetőségét a hallgatói kezdeményezést követően az oktató egyénileg biztosítja. A 25%-ot meghaladó hiányzás esetén a kurzus nem teljesíthető, a hallgató nem kap aláírást.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
Gyakorlati jegy, A félévközi feladatokat, azok teljesítési határidejét, pótlási lehetőségét az oktató a tanév első foglalkozásán ismerteti a hallgatókkal. A hallgatók félévközi számonkérésének eszköze az előadások anyagához szervesen kapcsolódó rendszeres egyéni számítási feladatok elvégzésén keresztül történik (félévente 3-4 feladat) A tantárgy eredményes zárásának alapja a számítási feladatok beadása, a félévvégi sikeres zárthelyi dolgozat megírása. A zárthelyi dolgozat pótlására egy alkalommal van lehetőség.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. **Az aláírás megszerzésének feltételei:**  
A foglalkozásokon való részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint.

**16.2. Az értékelés:**

Gyakorlati jegy. A feladatok értékelésének átlaga: 0-50% - elégtelen, 51-70% - elégséges, 71-80% - közepes, 81-90% - jó, 91-100% - jeles. A gyakorlati jegyet a gyakorlati foglalkozásokon való aktivitás függvényében kap a hallgató.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

A kreditek megszerzésének feltétele az aláírás megszerzése és legalább elégséges gyakorlati jegy.

**17. Irodalomjegyzék:****17.1. Kötelező irodalom:**

1. Juhász J. (2002): Hidrogeológia. Akadémiai Kiadó, Budapest. ISBN 9630578913
2. Freeze, R. A. - Cherry, J. A. (1979): Groundwater. Prentice-Hall, Englewood Cliffs [etc.]. ISBN 0 13 365312 9, ISBN 978 0 13 365312 0

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Juhász J. (1990): Vízkutatás, vízbeszerzés, vízgazdálkodás I. Tankönyvkiadó, Budapest
2. Marton L. (2009): Alkalmazott hidrogeológia. ELTE Eötvös Kiadó, Bp. ISBN 978 963 284 054 3
3. Fetter C.W. (2014): Applied Hydrogeology, Pearson Education Limited, ISBN-13: 978-0130882394
4. Nielsen D.M. (2005): Practical handbook of environmental site characterization and groundwater monitoring, CRC Press, ISBN 9781566705899

Baja, 2022. február 8.

Dr. Kovács Péter PhD  
adjunktus

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTSZVA900
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Állatrendszertan
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Animal taxonomy
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 0 % elmélet, 100% gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Mérnöki alapképzési szakok
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízellátási és Csatornázási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Vadkerti Edit PhD egyetemi docens
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/8
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (0 EA + 24 SZ + 0 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 8 (0 EA + 8 SZ + 0 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** Az állatok rendszerezése, határozása, elnevezése, osztályozása külső bélyegek és genetikai tulajdonságaik alapján. Az állatvilág rendszerezése, jellemző magyar fajok, különös tekintettel a felszíni vizek állataira.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Animal classification, identification, naming, grouping of organisms into a formal system based on morphology and genetic makeup. Systematics of the animal kingdom, the most representative hungarian species especially freshwater animals.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a környezetvédelmi szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus, természettudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket.

**Képességei:** Képes részt venni környezetvédelmi szakértői, tanácsadói, döntéselőkészítési munkában.

**Attitűdje:** Vállalja és hitelesen képviseli a környezetvédelem társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz.



**Autonómiája és felelőssége:** Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi környezetvédelmi feladatait, irányítja a környezetvédelmi szakmai munkát.

**Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the basic and specific principles, rules, and relationships of natural sciences necessary for practicing environmental protection. Know and understand the levels of classification. Know the representative taxons from the hungarian fauna..

**Capabilities:** Is able to participate in environmental expert, consultant, and decision preparation works.

**Attitude:** Takes responsibility and credibly represents the social aspects of environmental protection and its fundamental relation to the world.

**Autonomy and responsibility:** In unexpected situations, he/she independently performs his/her environmental duties and leads the environmental protection work.

**11. Előtanulmányi követelmények: -**

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

**12.1.** Az eukarioták rendszere. Az állatrendszertan alapjai. Egysejtűek 1.

**12.2.** Egysejtűek 2.

**12.3.** Szivacsok. Csalánozók. Férgesek 1.

**12.4.** Ecdysozoa. Férgesek 2.

**12.5.** Ízeltlábúak 1. Rákok, csáprágósok.

**12.6.** Ízeltlábúak 2. Rovarok 1.

**12.7.** Ízeltlábúak 3. Rovarok 2.

**12.8.** Ízeltlábúak 4. Rovarok 3.

**12.9.** Halak.

**12.10.** Kétéltűek, hüllők.

**12.11.** Madarak, emlősök.

**12.12.** Pótlás.

**Description of the subject, curriculum:**

**12.13.** The taxonomy of eukaryotes. Fundamentals of animal taxonomy. Unicellular organisations 1.

**12.14.** Unicellular organisations 2.

**12.15.** Sponges, cnidarians, worms 1.

**12.16.** Ecdysozoa. Worms 2.

**12.17.** Arthropoda 1. Crustacea, Chelicerata.

**12.18.** Arthropoda 2. Insecta 1.

**12.19.** Arthropoda 3. Insecta 2.

**12.20.** Arthropoda 4. Insecta 3.

- 12.21.** Pisces.
- 12.22.** Amphibians, Reptiles.
- 12.23.** Birds, mammals.
- 12.24.** Exsam.
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi vagy őszi félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
Hiányzás 2 alkalommal elfogadott.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
A félév során egy 10 perces prezentációt kell készíteni az oktatóval egyeztetett témából. Számonkérés 10 alkalommal szóban vagy írásban az előző heti anyagból. A dolgozatokat pótolni, javítani az utolsó héten lehet legfeljebb 2 tananyagból. A 10 beszámolóból maximum 2 elégtelen lehet. Dolgozatok értékelése: 60 %-tól elégséges, 70 %-tól közepes, 80-tól % jó, 90 %-tól jeles.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**  
A foglalkozásokon való részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint, a prezentáció elfogadása.
- 16.2. Az értékelés:**  
Az értékelés típusa: Gyakorlati jegy. Az értékelés ötfokozatú, a 10 beszámoló átlaga.
- 16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**  
Aláírás, legalább elégséges gyakorlati jegy.
- 17. Irodalomjegyzék:**
- 17.1. Kötelező irodalom:**
1. Farkas János (szerk.): Állatrendszertani gyakorlatok. 2013. Budapest, ELTE. Elektronikus tankönyv.  
[http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2011-0073\\_allatrendszertani\\_gyakorlatok/pr01.html](http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2011-0073_allatrendszertani_gyakorlatok/pr01.html)
- 17.2. Ajánlott irodalom:**
1. Molnár Kinga (szerk.): Bevezetés az állattanba. 2013. Budapest, ELTE. Elektronikus tankönyv.  
[http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2011-0073\\_bevezetes\\_allattanba/adatok.html](http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2011-0073_bevezetes_allattanba/adatok.html)

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTSZVA901
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Angol nyelv (kezdő) 1.
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** English as a foreign language – Pre-intermediate ( A2<sup>+</sup> - B1<sup>+</sup>) 1.
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 0 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 0 % elmélet, 100 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak minden specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Víz- és Környezetbiztonsági Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Farkas-Darnai Judit
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/0
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (0 EA + 12 SZ+ 12 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 0 (0 EA + 0 SZ + 0 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** Elsősorban az angol nyelvtant tekintjük át az alapoktól kezdve, hogy a hallgatók majd megfelelő tudással kezdhessék az „Angol nyelv (nyelvvizsgára felkészítő)” kurzust. Rendszerezük a meglévő tudást és túlbonyolított definíciók helyett a szabályok gyakorlati használatát nagy mennyiségű példán keresztül mélyítjük el. A nyelvtani ismétléssel egy időben a többi készség fejlesztésével is foglalkozunk. (olvasás-értés, hangzószöveg-értés, kommunikáció, íráskészség)  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** We primarily review English grammar from elementary to advanced level so that students will be prepared for the English as a foreign language – Intermediate course. We systematize existing knowledge and deepen the practical application of rules through a large number of examples instead of overly complicated definitions. We combine comprehensive grammar coverage with abundant practice. Simultaneously we do activities that can bring each language skill up to the required level. (reading comprehension, listening, communication, writing skills)

## 10. Elérendő kompetenciák (magyarul):

**Tudása:** Tudás: A tanulók olyan feladatokat kapnak, amelyek megkövetelik tőlük az angol nyelv helyes és kreatív használatát. A kurzus gyakorlati feladatai mind a négy készség fejlesztésére koncentrálnak: olvasás, írás, hallás és beszéd.

**Képességei:** Képes a szakirodalom feldolgozására és felhasználására. Képes arra, hogy szakmailag szóban és írásban anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven kommunikáljon és szakmai tudását igény szerint folyamatosan fejlessze.

**Attitűdje:** Feladatait igyekszik legjobb tudása szerint, magas színvonalon elvégezni. Nyitott arra, hogy feladatait önállóan, de a feladatban közreműködőkkel egyeztetve végezze el.

**Autonómiája és felelőssége:** Készségek: A kreativitás, valamint a kritikus gondolkodás, az együttműködés és a kommunikáció kulcsfontosságú készségek a 21. századi nyelvtanuláshoz.

## Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:

**Knowledge:** Students work on tasks which require them to use English authentically and to be creative in some way. Projects and tasks in this course develop all four skills: reading, writing, listening and speaking.

**Capabilities:** Creativity, along with critical thinking, collaboration and communication are key skills for 21st century language learning.

**Attitude:** Students are required to perform on the highest possible level according to their abilities. To be willing to work on their own, or in small groups.

**Autonomy and responsibility:** Autonomy and responsibility: Keeps up with the up-to-date legal, technological and administrative changes related of his or her field of specialization.

## 11. Előtanulmányi követelmények: -

### 12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:

12.1. Bevezetés, szintfelmérés.

12.2. Egyszerű jelen idő (igék, mondatok, kérdő szerkezet szórendje)- család, egy személy/magunk bemutatása.

12.3. Folyamatos jelen idő – prepozíciók, parafrázisok.

12.4. Egyszerű múlt idő, folyamatos múlt idő – nyaralás, helyek leírása, képleírás.

12.5. Folyamatos jelen használata jövőbeli tervek kifejezésére, „going to”, jövő idő (jóslat, ígéret, döntés stb).

12.6. Részösszefoglalás - igeidők áttekintése: jelen, múlt és jövő.

12.7. Present Perfect, (tapasztalat), fokozás: középfok, felsőfok – a lakóhely bemutatása.

12.8. Igék infinitívvel és „-ing-gel”, – hivatalos levél.

12.9. Feltételes mód I. – baráti levél, könnyen összetéveszthető igék.

**12.10.** Feltételes mód II. – may, might, should, shouldn't.

**12.11.** Ismétlés.

**12.12.** Félévzáró teszt.

**Description of the subject, curriculum:**

**12.13.** Introduction, Entry test

**12.14.** Present simple (word order in questions, verbs, verb phrases) – describing yourself, personality adjectives

**12.15.** Present continuous – prepositions, expressions for paraphrasing

**12.16.** Past simple, past continuous – holidays, prepositions of time and place, the story behind a photo

**12.17.** Present continuous for future arrangements, going to, will/won't - predictions, promises, offers, decisions etc. An informal letter

**12.18.** Review of tenses: present, past and future

**12.19.** Present perfect (experience) ever, never; comparatives - describing where you

**12.20.** Uses of the infinitive with to, verb + ing, modifiers - a formal e-mail

**12.21.** First conditional - writing to a friend, confusing verbs

**12.22.** Second conditional → may, might, should, shouldn't

**12.23.** Revision

**12.24.** End of course test

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** Őszi félévben

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgatónak a tanórák legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. Igazolt hiányzás esetén pótlásra van lehetőség.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A tanulmányi munka alapja az előadások rendszeres látogatása (a 14. pont szerint). Folyamatos szóbeli kérdésekre adott válaszok az órákon, kiadott csoportos feladatok megoldása, prezentálása.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

A tanórákon részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint.

**16.2. Az értékelés:**

Gyakorlati jegy. Részvétel ellenőrzése alapján a 14. pontban foglaltak szerint.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

A tárgyhoz nem társul kredit.

## **17. Irodalomjegyzék:**

### **17.1. Kötelező irodalom:**

1. Clive Oxenden; Christina Latham-Koenig; Paul Seligson: New English File Pre-intermediate OUP, 1997. ISBN 978-0-19-438433-9
2. Murphy, R.: English Grammar in Use. CUP, 2005. ISBN 9780521189064
3. Patricia Reilly; Arek Tkacz; Anna Grodzicka: Focus3 second edition Pearson, 2020. ISBN 978-1-292-30191-4

### **17.2. Ajánlott irodalom:**

1. H.Q. Mitchell; Enter the World of Grammar MM Publications, 1988. ISBN 960-7955-04-8

Baja, 2022. február 8.

Faras-Darnai Judit  
tantárgyfelelős

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTSZVA902
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Angol nyelv (kezdő) 2.
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** English as a foreign language – Pre-intermediate ( A2+ - B2+) 2.
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 0 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 0 % elmélet, 100 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak minden specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Víz- és Környezetbiztonsági Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Farkas-Darnai Judit
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/0
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (0 EA + 12 SZ+ 12 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 0 (0 EA + 0 SZ + 0 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 0
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A kurzus folyamán az 1. számú kurzushoz hasonlóan folytatjuk a nyelvtani áttekintést, hogy a hallgatók majd megfelelő tudással kezdhessék az „Angol nyelv (nyelvvizsgára felkészítő)” kurzust. Rendszerezük a meglévő tudást és túlbonyolított definíciók helyett a szabályok gyakorlati használatát nagy mennyiségű példán keresztül mélyítjük el. A nyelvtani ismétléssel egy időben a többi készség fejlesztésével is foglalkozunk. (olvasás-értés, hangzószöveg-értés, kommunikáció, íráskészség).  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** We continue with the revision of English grammar from elementary to advanced level so that students will be prepared for the English as a foreign language – Intermediate course. We systematize existing knowledge and deepen the practical application of rules through a large number of examples instead of overly complicated definitions. We combine comprehensive grammar coverage with abundant practice. Simultaneously we do activities that can bring each language skill up to the required level. (reading comprehension, listening, communication, writing skills)

## 10. Elérendő kompetenciák (magyarul):

**Tudása:** Tudás: A tanulók olyan feladatokat kapnak, amelyek megkövetelik tőlük az angol nyelv helyes és kreatív használatát. A kurzus gyakorlati feladatai mind a négy készség fejlesztésére koncentrálnak: olvasás, írás, hallás és beszéd.

**Képességei:** Képes a szakirodalom feldolgozására és felhasználására. Képes arra, hogy szakmailag szóban és írásban anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven kommunikáljon és szakmai tudását igény szerint folyamatosan fejlessze.

**Attitűdje:** Feladatait igyekszik legjobb tudása szerint, magas színvonalon elvégezni. Nyitott arra, hogy feladatait önállóan, de a feladatban közreműködőkkel egyeztetve végezze el.

**Autonómiája és felelőssége:** Készségek: A kreativitás, valamint a kritikus gondolkodás, az együttműködés és a kommunikáció kulcsfontosságú készségek a 21. századi nyelvtanuláshoz.

## Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:

**Knowledge:** Students work on tasks which require them to use English authentically and to be creative in some way. Projects and tasks in this course develop all four skills: reading, writing, listening and speaking.

**Capabilities:** Creativity, along with critical thinking, collaboration and communication are key skills for 21st century language learning.

**Attitude:** Students are required to perform on the highest possible level according to their abilities. To be willing to work on their own, or in small groups.

**Autonomy and responsibility:** Keeps up with the up-to-date legal, technological and administrative changes related of his or her field of specialization.

## 11. Előtanulmányi követelmények: -

## 12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:

12.1. Bevezetés, ismétlés.

12.2. A Present Perfect és az egyszerű jelen idő összehasonlítása – egy épület/hely bemutatása.

12.3. A szenvedő szerkezet - életrajz.

12.4. Vonzatos igék, mennyiségek – vélemény kifejtés.

12.5. Past perfect, határozószók.

12.6. Fügőbeszéd.

12.7. Részösszefoglalás.

12.8. Véleménykifejtés: előnyök, hátrányok – szituációs feladat.

12.9. Véleménykifejtés: egyetértés és egyet nem értés - szituációs feladat.

12.10. Tanács kérése és tanács adása - szituációs feladat.

12.11. Engedély kérése, udvarias kérés.

12.12. Félvzáró teszt.



### **Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Introduction, revision
  - 12.14.** Present perfect or past simple (for and since) – describing a building
  - 12.15.** Passive – biographies, verbs
  - 12.16.** Phrasal verbs, word order – giving your opinion
  - 12.17.** Past perfect, adverbs (suddenly, immediately, etc)
  - 12.18.** Reported speech
  - 12.19.** Review
  - 12.20.** Speaking practice: Opinions – talking about advantages and disadvantages – role-play
  - 12.21.** Speaking practice: asking and giving an opinion; agreeing and disagreeing – role-play
  - 12.22.** Asking for and giving advice – role-play
  - 12.23.** Asking for permission; polite requests
  - 12.24.** End of course test
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** Tavaszi félévben
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
A hallgatónak a tanórák legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. Igazolt hiányzás esetén van lehetőség pótlásra.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
A tanulmányi munka alapja az előadások rendszeres látogatása (a 14. pont szerint). Folyamatos szóbeli kérdésekre adott válaszok az órákon, kiadott csoportos feladatok megoldása, prezentálása.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**  
A tanórákon részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint.
  - 16.2. Az értékelés:**  
Gyakorlati jegy. Részvétel ellenőrzése alapján a 14. pontban foglaltak szerint.
  - 16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**  
A tárgyhoz nem társul kredit.
- 17. Irodalomjegyzék:**
- 17.1. Kötelező irodalom:**
    - 1. Clive Oxenden; Christina Latham-Koenig; Paul Seligson: New English File Pre-intermediate OUP, 1997. ISBN 978-0-19-438433-9

2. Patricia Reilly; Arek Tkacz; Anna Grodzicka: Focus3 second edition Pearson, 2020. ISBN 978-1-292-30191-4
3. Murphy, R.: English Grammar in Use. CUP, 2005. ISBN 9780521189064

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. H.Q. Mitchell; Enter the World of Grammar MM Publications, 1988. ISBN 960-7955-04-8

Baja, 2022. február 8.

Farkas-Darnai Judit  
tantárgyfelelős

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTSZVA903
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Angol nyelv (nyelvvizsgára felkészítő) 1.
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** English as foreign language- Intermediate 1.
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 0 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 0 % elmélet, 100 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak minden specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Víz- és Környezetbiztonsági Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Farkas-Darnai Judit
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/0
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (0 EA + 12 SZ+ 12 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 0 (0 EA + 0 SZ + 0 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A kurzus gyakorlati segítséget nyújt a középfokú nyelvvizsgára való felkészüléshez. Megmutatja, hogy a hallgató milyen tevékenységeket végezzen annak érdekében, hogy az egyes nyelvi készségeket a vizsgához szükséges szintre emelje. A kurzus elején teszteljük a hallgatókat, hogy megtudjuk, mely képességeik erősek, és mely készségeiken kell dolgozniuk a vizsga előtt. A kurzus önbizalmat ad a hallgatóknak, - ha úgy érzik, hogy készen állnak- ha nem, akkor célzott tanulási ajánlást, gyakorlást biztosít. Az írásbeli és szóbeli gyakorlást folyamatos felméréssel ötvözzük, segítve a hallgatókat a magabiztos, pontos és gördülékeny kommunikációban, mindennapi helyzetekben és a vizsgahelyzetben is.

**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** The course provides practical help to prepare for the intermediate language exam. Students will see what activities they can do to bring each language skill up to the required level for the exam. At the beginning of the course we will test students' levels to see which are their strong skills, and which skills they need to work on before the exam. The course gives students a boost of confidence when they feel that they are ready and if they are not,

it provides lots of targeted learning recommendations. We combine abundant written and oral practice with an ongoing assessment, helping students communicate confidently, accurately, and fluently in everyday situations as well as in an exam situation.

#### **10. Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.

**Képességei:** Képes a szakirodalom feldolgozására és felhasználására. Képes arra, hogy szakmailag szóban és írásban anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven kommunikáljon és szakmai tudását igény szerint folyamatosan fejlessze.

**Attitűdje:** Feladatait igyekszik legjobb tudása szerint, magas színvonalon elvégezni. Nyitott arra, hogy feladatait önállóan, de a feladatban közreműködőkkel egyeztetve végezze el.

**Autonómiája és felelőssége:** Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Students work on tasks which require them to use English authentically and to be creative in some way. Projects and tasks in this course develop all four skills: reading, writing, listening and speaking.

**Capabilities:** Creativity, along with critical thinking, collaboration and communication are key skills for 21st century language learning.

**Attitude:** Students are required to perform on the highest possible level according to their abilities. To be willing to work on their own, or in small groups.

**Autonomy and responsibility:** Keeps up with the up-to-date legal, technological and administrative changes related of his or her field of specialization.

#### **11. Előtanulmányi követelmények: -**

#### **12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

**12.1.** Bevezetés; A különböző típusú nyelvvizsgák ismertetése

**12.2.** Próbavizsga I.

**12.3.** A próbavizsga kiértékelése, az egyes nyelvi készségek áttekintése (olvasásértés, hallás utáni értés, íráskészség, képleírás stb.)

**12.4.** Téma 1. Ünnepek, szokások; Sportok – szituációs feladat (szívesség-kérés).

**12.5.** Téma 2. Munka; Utazás – szituációs feladat (elégetettség/elégedetlenség kifejezése)

**12.6.** Téma 3. Vásárlás; Időjárás/évszakok - szituációs feladat (bűneset bejelentése)

**12.7.** Téma 4. Közlekedés; Szabadidő - szituációs feladat (szívesség-kérés).

- 12.8.** Téma 5. Telekommunikáció; Nyelvtanulás - szituációs feladat(program lemondása/betegség leírása)
- 12.9.** Téma 6. Magyarország; Televízió - szituációs feladat(reklamáció)
- 12.10.** Téma 7. Külső megjelenés; Divat - szituációs feladat(meggyőzni valakit valamiről)
- 12.11.** Téma 8. Család; Közösség - szituációs feladat(utazás szervezése)
- 12.12.** Próbavizsga II.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Introduction; A review of the different types of language exams
  - 12.14.** Mock Exam I.
  - 12.15.** Evaluation of the mock exam, review of each language skill (reading comprehension, listening comprehension, writing skills, picture description, etc.)
  - 12.16.** Topic 1. Holidays and celebrities; Sports – Situation/Role play (making a request)
  - 12.17.** Topic 2. Work; Travelling - Situation/Role play (expressing of satisfaction / dissatisfaction)
  - 12.18.** Topic 3. Shopping; Weather and Seasons - Situation/Role play (reporting a crime)
  - 12.19.** Topic 4. Transport; Free time - Situation/Role play (making a request)
  - 12.20.** Topic 5. Telecommunications; Learning languages - Situation/Role play (cancelling an arrangement / describing an illness )
  - 12.21.** Topic 6. Hungary; Television - Situation/Role play (complaining)
  - 12.22.** Topic 7. Physical appearance; Fashion - Situation/Role play (persuading someone)
  - 12.23.** Topic 8. Family; Community - Situation/Role play (travel arrangements)
  - 12.24.** Mock exam II.
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** Őszi félévben
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
A hallgatónak a tanórák legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
A tanulmányi munka alapja az előadások rendszeres látogatása (a 14. pont szerint). Folyamatos szóbeli kérdésekre adott válaszok az órákon, kiadott csoportos feladatok megoldása, prezentálása.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

A tanórákon részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint.

**16.2. Az értékelés:**

Gyakorlati jegy. Részvétel ellenőrzése alapján a 14. pontban foglaltak szerint.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

A tárgyhoz nem társul kredit.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Falla, T.-Davies, P. A., 2008: Solutions (intermediate). OUP, New York, ISBN: 978-0-19-455180-9

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Murphy, R., 2005: English Grammar in Use. CUP, Cambridge, ISBN: 978-0-521-18906-4 2.
2. Ibbotson, M., 2008: Cambridge English for Engineering. CUP, Cambridge, ISBN: 978-0-521-71518-8
3. Ibbotson, M., 2009: Professional English in Use. Engineering. CUP, Cambridge, ISBN: 978-0-521-73488-2
4. Fülöp, G. 2014: Key to a Successful Exam English B2. Akadémia Nyelviskola, Esztergom, ISBN: 978-963-08-5418-4

Baja, 2022. február 8.

Farkas-Darnai Judit  
tantárgyfelelős

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTSZVA904
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Angol nyelv (nyelvvizsgára felkészítő) 2.
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** English as a foreign language- Intermediate 2.
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 0 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 0 % elmélet, 100 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak minden specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Víz- és Környezetbiztonsági Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Farkas-Darnai Judit
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/0
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (0 EA + 12 SZ+ 12 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 0 (0 EA + 0 SZ + 0 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A kurzus gyakorlati segítséget nyújt a középfokú nyelvvizsgára való felkészüléshez. Az előző félévhez hasonlóan a nyelvvizsgán felmerülő témakörök megbeszélésével történik a gyakorlás, különös hangsúlyt fektetve a még gyakorlást igénylő készségekre. A kurzus önbizalmat ad a hallgatóknak, - ha úgy érzik, hogy készen állnak- ha nem, akkor célzott tanulási ajánlást, gyakorlást biztosít. Az írásbeli és szóbeli gyakorlást folyamatos felméréssel ötvözzük, segítve a hallgatókat a magabiztos, pontos és gördülékeny kommunikációban, mindennapi helyzetekben és a vizsgahelyzetben is.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** The course provides practical help to prepare for the intermediate language exam. Students will see what activities they can do to bring each language skill up to the required level for the exam. At the beginning of the course we will test students' levels to see which are their strong skills, and which skills they need to work on before the exam. The course gives students a boost of confidence when they feel that they are ready and if they are not, it provides lots of targeted learning recommendations. We combine abundant written

and oral practice with an ongoing assessment, helping students communicate confidently, accurately, and fluently in everyday situations as well as in an exam situation.

#### **10. Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.

**Képességei:** Képes a szakirodalom feldolgozására és felhasználására. Képes arra, hogy szakmailag szóban és írásban anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven kommunikáljon és szakmai tudását igény szerint folyamatosan fejlessze.

**Attitűdje:** Feladatait igyekszik legjobb tudása szerint, magas színvonalon elvégezni. Nyitott arra, hogy feladatait önállóan, de a feladatban közreműködőkkel egyeztetve végezze el.

**Autonómiája és felelőssége:** Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Students work on tasks which require them to use English authentically and to be creative in some way. Projects and tasks in this course develop all four skills: reading, writing, listening and speaking.

**Capabilities:** Creativity, along with critical thinking, collaboration and communication are key skills for 21st century language learning.

**Attitude:** Students are required to perform on the highest possible level according to their abilities. To be willing to work on their own, or in small groups.

**Autonomy and responsibility:** Keeps up with the up-to-date legal, technological and administrative changes related of his or her field of specialization.

#### **11. Előtanulmányi követelmények: -**

#### **12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

**12.1.** Ismétlés;áttekintés.

**12.2.** Téma 9. Kultúra (mozi, színház, zene) - szituációs feladat(javaslat, megegyezés).

**12.3.** Téma 10. Angol anyanyelvű országok - szituációs feladat(külföldi tanulmányok).

**12.4.** Téma 11. Ételek - hallásértés.

**12.5.** Téma 12. Szolgáltatások - hallásértés

**12.6.** Téma 13. Lakóhelyünk - hallásértés

**12.7.** Téma 14. Állatok a környezetünkben- hallásértés.

**12.8.** Téma 15. Környezetvédelem - hallásértés.

**12.9.** Téma 14. Állatok a környezetünkben- hallásértés

**12.10.** Íráskészség (hivatalos levél)



**12.11.** Íráskészség (hozzászólás)

**12.12.** Próbavizsga III.

**Description of the subject, curriculum:**

**12.13.** Overview; Revision

**12.14.** Topic 9. Culture (theatre, art, music) - Situation/Role play (making suggestions, coming to a decision)

**12.15.** Topic 10. English-speaking countries - Situation/Role play (studying abroad)

**12.16.** Topic 11. Food and eating – listening task

**12.17.** Topic 12. Services – listening task

**12.18.** Topic 13. Getting around in your area – listening task

**12.19.** Topic 14. Pets and domestic animals – listening task

**12.20.** Topic 15. The environment – listening task

**12.21.** Writing practice (informal letter)

**12.22.** Writing practice (formal letter)

**12.23.** Writing practice (forum comment)

**12.24.** Mock exam III.

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** Tavaszi félévben

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgatónak a tanórák legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A tanulmányi munka alapja az előadások rendszeres látogatása (a 14. pont szerint). Folyamatos szóbeli kérdésekre adott válaszok az órákon, kiadott csoportos feladatok megoldása, prezentálása.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

A tanórákon részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint.

**16.2. Az értékelés:**

Gyakorlati jegy. Részvétel ellenőrzése alapján a 14. pontban foglaltak szerint.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

A tárgyhoz nem társul kredit.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Nagy BME nyelvvizsgakönyv Angol középfok Lexika Kiadó; 2012. ISBN 978 615 5200 01 4

### **17.2. Ajánlott irodalom:**

1. BME Próbanyelvvizsga angol nyelvből Maxim Könyvkiadó Kft. ISBN 978 963 261 985 9 ;
2. Ibbotson M.: Cambridge English for Engineering. CUP, 2008. ISBN: 978-0-521-715;
3. Ibbotson M.: Professional English in Use. Engineering. CUP, 2009. ISBN: 978-0-521-73488-2
4. Fülöp G.: Key to a Successful Exam English B2. Akadémia Nyelviskola, 2014. ISBN: 978-963-08-5418-4

Baja, 2022. február 8.

Farkas-Darnai Judit  
tantárgyfelelős

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTSZVA905
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** AutoCAD haladó
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Advanced AutoCAD
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 0 % elmélet, 100 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak, minden specializáció
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízellátási és Csatornázási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Orgoványi Péter mérnök
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/8
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (0 EA + 0 SZ + 24 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 8 (0 EA + 0 SZ + 8 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A számítógépes tervezéshez (CAD) használt programok áttekintése, haladó szintű felhasználási lehetőségei, különös tekintettel a vízmérnöki és környezetmérnöki feladatokra. Geometriai kényszerek és paraméterek segítségével történő tervezés. 2D-ben és 3D-ban történő rajzolás, tervek nyomtatása, prezentációja. CAD modellek és más modellező szoftverek kapcsolata.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Overview and advanced use of computer aided design for solving water and environmental engineering tasks. Application of geometric constrains and parameter. Drafting in 2D and 3D, printing and presenting layouts and blueprints. Data transfer between CAD and other modelling software.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a matematika és a szakterülethez tartozó más természettudományok, valamint a releváns műszaki tudományok alapösszefüggéseit, amelyek lehetővé teszik a probléma vagy helyzet minél pontosabb azonosítását, és a saját vagy más szakterület képviselőivel való kommunikációt. Ismeri a legalapvetőbb tervezési elveket és módszereket,

irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat. Ismeri a szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit. Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Alapszintű ismeretekkel rendelkezik a számítógépes folyamatszimulációkban. A műszaki megoldási lehetőségeket a költség-, idő-, és energiahatékonyság szempontjából különválasztani és értékelni tudja. Ismeri a települési, illetve területi vízgazdálkodás alapfogalmait, alaptörvényeit, főbb összefüggéseit. Ismeri a vízi létesítmények felépítésével, működtetésével kapcsolatos alapismereteket.

**Képességei:** Képes értelmezni és jellemezni a vízi létesítmények szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Képes irányítani és ellenőrizni a vízi létesítmények működtetését, a minőségbiztosítás és minőség szabályozás elemeit szem előtt tartva. Képes a meghibásodások diagnosztizálására, az elhárítási műveletek kiválasztására. Megérti és használja szakterületének jellemző on-line és nyomtatott szakirodalmát magyar és idegen nyelven. Képes a tudományágban megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák feldolgozására, értelmezésre. Felkészült a komplex vízkészlethasználati, vízvédelmi és vízbázisvédelmi feladatok megoldására. Szakmai koordináció mellett képes kutatási-fejlesztési és szakértői feladatokban való részvételre a vízgazdálkodási szakterületen. Képes irányítás mellett vízipari cégek fejlesztési munkálataiban való hatékony részvételre. Képes termék- vagy folyamatinnovációs tevékenységet segíteni. Képes a beosztott munkatársak szakmai irányítására.

**Attitűdje:** Törekszik arra, hogy önképzése a szakterületen folyamatos és szakmai céljaival megegyező legyen. Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására. A megszerzett vízgazdálkodási ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Törekszik a módszeres munkavégzésre, analitikus gondolkodásra. Nyitott és érzékeny a vízi környezettel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre. Tiszteletben tartja és tevékenységében követi a munka- és szakmai kultúra elveit és írott szabályait, és képes ezek betartására is, kisebb munkacsoportok irányítása során. Munkája során jellemzi az intuíció, módszeresség és tanulási készség, a fegyelem, a megbízhatóság és a precizitás.

**Autonómiája és felelőssége:** Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján önállóan irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését. Értékeli a beosztottak munkavégzésének hatékonyságát, eredményességét és biztonságosságát. Felelősséget vállal a szakvéleményében közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, illetve irányítása alatt végzett munkafolyamatokért. Munkája során betartja a mérnök-etikai szabályokat.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the basics of mathematics and other natural sciences, as well as relevant technical sciences, which allow the problem or situation to be identified as accurately as possible and to communicate with professionals of one's own or another field of expertise. Knows the basic design principles and methods, control engineering procedures and operational processes. Knows the basics, boundaries and requirements of the fields of logistics, management, environmental protection, quality assurance, information technology, law and economics closely related to his/her specialty. Is familiar with means of learning, gaining information and data collection in his/her field of expertise, their ethical limitations and problem-solving techniques. Has a basic knowledge of computer process control simulations. Is able to separate and evaluate technical solutions in terms of cost, time and energy efficiency. Knows the basic concepts, basic laws and main connections of municipal and regional water management.

**Capabilities:** Is able to interpret and characterize the structure and operation of devices and elements of water facilities, as well as the design and connection of system elements applied. Is able to direct and control the operation of water facilities, considering the components of quality assurance and quality control. Is able to diagnose malfunctions and select remedial actions. Understands and uses specific online and printed literature of his/her field of expertise in Hungarian and in foreign languages. Is able to process and interpret new information arising from the boundaries of professional experience gained in the scientific field. Is prepared to solve complex tasks related to water resource use, water protection and water resource protection. With professional coordination, he/she is able to participate in research and development as well as in expert tasks in the field of water management. Is able, with supervision, to participate effectively in development activities of water companies. Is able to support product or process innovation activities. Is able to professionally manage subordinate staff.

**Attitude:** Seeks to ensure continuous self-education in his/her field in consistence with his/her professional goals. Is open and responsive to the application of new, modern and innovative methods and procedures. By using his/her knowledge

acquired in the field of water management, he/she seeks to understand phenomena as thoroughly as possible and to identify and explain basic principles. Strives for systematic work, analytical thinking. Is open and sensitive to issues related to the aquatic environment and sustainability issues. Respects and adheres to the principles and written rules of work and professional culture, and is able to adhere to them when leading smaller work groups. His/her work is characterized by intuition, methodological and learning skills, discipline, reliability and precision.

**Autonomy and responsibility:** Under the guidance of his/her supervisor, he/she independently manages the work of the staff assigned to him/her, supervises the operation of machinery and equipment. Evaluates the efficiency, effectiveness and safety of subordinates' work. Takes responsibility for professional decisions and statements contained in his/her expert's report, and for work processes carried out under his/her supervision. Observes the rules of engineering ethics in his work.

**11. Előtanulmányi követelmények: -**

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** Alapvető beállítások. A tárgy tartalma, a félév elismerésének feltételei. A kezelőfelület felépítése, szalag menü, panelek (részleteiben), képernyős megjelenítési módok, állapotsor (funkciók be- és kikapcsolása, funkció billentyűk), parancssor. Általános modelltérbeli beállítások, állapotsor testreszabása. Munkaterületek közti váltás, testreszabási lehetőségek. Modelltér, papírtér, és a kettő közti viszony. UCS. Egyéni vonaltípus és sraffozás.
- 12.2.** Feliratozási lépték. Feliratozási objektumok bevezetése. Új szövegstílus, méretstílus, mutató- és táblázatstílus készítése. Papírtér beállítások, szabványos lapméretek, keret, rajzpecsét. Megfelelő rajzi tervezés, fóliastruktúra és normalizálás. Nyomtatási beállítások, nyomtatók, és nyomtatási határok. Nyomtatási stílusok, monochrome, szürkeárnyalatos és színes nyomtatás. Sablonfájl készítés. Lapkészségek. Kimeneti fájlformátumok, .pdf és .dxf (előnyök és hátrányok).
- 12.3.** Dinamikus elemek 1. Dinamikus blokkok készítése, és alkalmazása. Szöveges attribútum használata, átfordítási, nyújtási és forgatási paraméterek alkalmazásával.
- 12.4.** Dinamikus elemek 2. Előző órai anyag rövid átvizsgálása új geometrián, valamint kiegészítése további paraméterkészletek bevezetésével. Geometriát vezérlő paraméterek dinamikus blokkokban. Láthatósági paraméter alkalmazása. Keresési táblázat paraméter alkalmazása. A geometriai kényszerek szerepe. Mezők és alkalmazhatóságuk.

- 12.5.** Kényszerek és paraméterek. Geometriai kényszereken és paraméterezésen alapuló rajzolás.
- 12.6.** 3D szilárdtestek. 3D szilárdtest készítése, szerkesztése. Szilárdtest előzmények használata. Élőmetszet, síknézet, metszet létrehozása. 3D szilárdtest exportálása különböző fájlformátumokba.
- 12.7.** Látványtervek Látványstílus, textúra, fényhatások kezelése, renderelt kép készítése. Mozgási útvonal animációja. Látványstílus, textúra, fényhatások kezelése, renderelt kép készítése. Mozgási útvonal animációja.
- 12.8.** Adatkapcsolatok. Adatok importálása Excelből. Képletek, szövegek importálása szöveges dokumentumokból. Referenciák kezelése, alávetítés, raszteres rajzok használata vektoros környezetben. AutoCAD -ben készített táblázat importálása Excelbe. E-küldemény, közzététel. PDF importálási lehetőségek.
- 12.9.** Fejlesztőeszközök. App store, beépülők, LISP, VBA-microsoft visual studio API
- 12.10.** Más CAD alkalmazások alkalmazási lehetőségei. További CAD alkalmazások áttekintése (Solid Edge, Solidworks, Microstation). SketchUp program bemutatása. Fusion 360. Inventor és kényszerezett, paraméterezett szerkesztés 3D-ban. Szakági alkalmazások bemutatása (Civil 3D, Archicad, stb.). Importálás, exportálás, konverzió a különböző formátumok között.
- 12.11.** Egyéni kérdések. Egyedi hallgatói kérdések, projektfeladatok megvitatása. CAD lehetséges alkalmazásai különböző tantárgyakban.
- 12.12.** Egyéni kérdések. Egyedi hallgatói kérdések, projektfeladatok megvitatása. CAD lehetséges alkalmazásai különböző tantárgyakban.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Base settings
- 12.14.** Annotation scale
- 12.15.** Dynamic blocks 1.
- 12.16.** Dynamic blocks 2.
- 12.17.** Geometric constraints and parameters
- 12.18.** 3D solids
- 12.19.** Rendering
- 12.20.** Data transfer
- 12.21.** Developer tools
- 12.22.** Other CAD applications
- 12.23.** Individual questions
- 12.24.** Individual questions

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi vagy őszi félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgatónak a tanórák legalább 75 %-án jelen kell lennie, 25 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. A hiányzó hallgató köteles az előadás és a gyakorlat anyagát beszerezni, abból önállóan felkészülni. Igazolt hiányzás esetén az egyéni pótlási lehetőséget a hallgatói kezdeményezést követően az oktató egyénileg biztosítja.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A félév során az ismertek ellenőrzése egy zárthelyi dolgozat megírásával történik, a zárthelyi dolgozat témája a dolgozat megírását megelőző gyakorlatok anyaga. A félév során egy évközi tervezési feladatot kell beadni, melyeket a félév elején egy adott CAD rajztechnika témaköréből jelöl ki a tantárgy oktatója. A félévközi tervezési feladat pontos kiírása a mérnökképzés jellegéből adódóan az itt megjelölt témakörökön belül a legújabb technológiai fejlesztések, aktuális kutatási projektek és a szakmai igények alapján történik. A tervezési feladatot a tartalmi és formai követelményeknek megfelelően kell elkészíteni és határidőre beadni. Az érdemjegyek kialakítása a zárthelyi dolgozat, a tervezési feladat 0-100%-ig terjedő pontozási skálán való értékelésével történik a következőképpen: 60%-tól: 2, 70%-tól 3, 80%-tól 4, 90%-tól 5. A végső érdemjegy (vizsgajegy) megállapításánál az egyes összetevők a következő pontszámokkal jelennek meg: zárthelyi dolgozat = 50, évközi feladat = 50. A határidőre beadott, de hibás tervezési feladat a szorgalmi időszak utolsó hetének végéig egyszer javítható. A zárthelyi dolgozat megírásával összesen háromszor lehet próbálkozni. A beadási határidők be nem tartása az aláírás azonnali megtagadását vonja maga után.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

A tanórákon történő részvétel a 14. pont szerint és a 15. pont szerint az ellenőrző zárthelyi dolgozatok, a félévközi feladatok mindegyikének legalább elégséges szintű teljesítése a megadott határidőig.

**16.2. Az értékelés:**

Gyakorlati jegy. Az évközi feladatok és a zárthelyi dolgozatok pontozása, a végső érdemjegy megállapítása a 15. pontban leírtak szerint történik. A zárthelyi dolgozatok tárgya az előadások anyaga, a gyakorlati feladatok megoldásához szükséges ismeretek és a kötelező irodalom megjelölt részei. Szorgalmi feladatok, évközi feladatok, évközi zárthelyi dolgozatok, vagy a



tárgyhoz kapcsolódó kutatási feladatok kimagasló színvonalú teljesítésével, többletpontokkal az évközi értékelés javítható.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Az aláírás és legalább elégséges gyakorlati jegy megszerzése.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Péterfalvi József, Primusz Péter, Szabó Péter: Számítógépes modellező rendszerek
2. Autodesk Inc.: Felhasználói útmutató (AutoCAD 2012)
3. Ellen Finkelstein: AutoCAD 20xx Bible
4. Mastering AutoCad 20xx 5. AutoCAD 20xx Essentials

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. [www.cadtutor.net](http://www.cadtutor.net), [forums.autodesk.com](http://forums.autodesk.com),
2. <https://civil2inventor.wordpress.com>,
3. <http://designandmotion.net/blog>

Baja, 2022. február 8.

Orgoványi Péter  
mérnök

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTSZVA906
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Az ár- és belvízi védekezés gyakorlata
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Practice of inland and inland waterway protection
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 0 % elmélet, 100 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak minden specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Víz- és Környezetbiztonsági Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Balatonyi László, adjunktus
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/8
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (0 EA + 0 SZ+ 24 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 8 (0 EA + 0 SZ + 8 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** Az ár- és belvízi veszélyhelyzetek kezelésének folyamata.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Process of managing flood and inland water hazards.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a környezetvédelmi szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Átfogóan ismeri a környezeti elemek és rendszerek alapvető jellemzőit, összefüggéseit és az azokra ható környezetkárosító anyagokat. Ismeri a környezeti elemek és rendszerek mennyiségi és minőségi jellemzőinek vizsgálatára alkalmas főbb módszereket, ezek jellemző mérőberendezéseit és azok korlátait, valamint a mért adatok értékelésének módszereit. Ismeri a környezeti hatásvizsgálatok végzésére és hatástanulmányok összeállítására vonatkozó módszertant és jogi szabályozást.

**Képességei:** Képes a környezeti elemek és rendszerek korszerű mérőeszközökkel történő mennyiségi és minőségi jellemzőinek alapfokú vizsgálatára, mérési tervek összeállítására, azok kivitelezésére és az adatok értékelésére. Képes víz-, talaj-, levegő-, sugár- és zajvédelmi, valamint hulladékkezelési és -feldolgozási feladatok javaslat szintű megoldására, döntés előkészítésben való részvételre, hatósági ellenőrzésre és e technológiák üzemeltetésében részt venni. Képes a gyakorlatban is alkalmazni a szakterületéhez kapcsolódó munka- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai területek előírásait, követelményeit. Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniatűréssel rendelkezik. Ismeretei alapján képes projektek, pályázatok megvalósításában illetve ellenőrzésében részt venni.

**Attitűdje:** Vállalja és hitelesen képviseli a környezetvédelem társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz. Nyitott a szakmájához kapcsolódó, de más területen tevékenykedő szakemberekkel való szakmai együttműködésre. Szervezett továbbképzésen való részvétellel a környezetvédelem területén tudását folyamatosan továbbfejleszti. Felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket.

**Autonómiája és felelőssége:** Felelősséget vállal a társadalommal szemben a környezetvédelmi téren hozott döntéseiért. Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi környezetvédelmi feladatait, irányítja a környezetvédelmi szakmai munkát. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Figyelemmel kíséri, és szakmai munkája során érvényesíti a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Is familiar with means of learning, gaining information and data collection in his/her field of expertise, with their ethical limitations and problem-solving techniques. Has comprehensive knowledge of the essential characteristics of environmental elements and systems, their relationships and environmental pollutants affecting them. Knows the main methods for analyzing quantitative and qualitative characteristics of environmental elements and systems, their specific measuring equipment and their limitations, as well as the methods of evaluating the data obtained. Knows the methodology and legal framework for conducting environmental impact assessments and to conduct impact studies.

**Capabilities:** Is able to conduct basic analysis of the qualitative and quantitative characteristics of environmental systems and components by using modern equipment, able to develop measurement plans, implement them and evaluate the data. Is able to propose solutions for tasks related to water, soil, air, radiation

and noise protection as well as waste management and treatment, to participate in decision making, to carry out regulatory controls and to participate in the operation of technologies. Is able to apply the regulations and requirements of the field of work and fire safety and security technology in practice. Has tolerance for monotony and endurance to perform practical work. Is able to participate in the implementation and supervision of projects and tenders.

**Attitude:** Takes responsibility and credibly represents the social aspects of environmental protection and its fundamental relation to the world. Is open for professional cooperation with professionals active in other fields and in relation to his/her profession. Continuously improves his/her knowledge in the field of environmental protection by participating in dedicated trainings. Takes responsibility and stands for the values of engineering profession and openly accepts professionally grounded critical remarks.

**Autonomy and responsibility:** Takes responsibility towards society for his/her decisions in the field of environmental protection. In unexpected situations, he/she independently performs his/her environmental duties and leads the environmental protection work. Also cooperates with qualified professionals of other (primarily economic and legal) disciplines during his/her professional duties. Monitors and enforces legislative, technical, technological and administrative changes related to the field.

**11. Előtanulmányi követelmények: -**

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1. Alapfogalmak, jogszabályok.
- 12.2. OVF, vízügyi igazgatóságok szervezeti felépítése, feladat- és hatáskörei.
- 12.3. OMIT feladata és hatásköre.
- 12.4. Ár- és belvízvédelmi gyakorlat tervezése.
- 12.5. Ár- és belvízvédelmi készültség elrendelésének folyamata.
- 12.6. Ár- és belvízvédelmi készültség logisztikai feladatai.
- 12.7. Ár- és belvízvédelmi védekezés informatikai, műszaki lehetőségei.
- 12.8. Együttműködő szervezetek feladatai.
- 12.9. Esettanulmány.
- 12.10. Esettanulmány.
- 12.11. Esettanulmány.
- 12.12. Beszámoló.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13. Basic concepts, legislation.
- 12.14. OVF, organizational structure, tasks and competences of water directorates.
- 12.15. Tasks and Powers of OMIT.

- 12.16.** Planning flood and inland water protection practices.
- 12.17.** Flood and inland water protection readiness order process.
- 12.18.** Logistics tasks for flood and inland water protection.
- 12.19.** IT and technical possibilities of flood and inland water protection.
- 12.20.** Tasks of cooperating organizations.
- 12.21.** Case study.
- 12.22.** Case study.
- 12.23.** Case study.
- 12.24.** Report.
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi félévben
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
Az előadások, illetve a gyakorlatok 10 %-ról lehetséges távol maradni. Igazolt hiányzás esetén, az oktatóval egyeztetett időpontban van lehetőség pótlásra.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
Félévközi feladat elkészítése vagy zárthelyi dolgozat. A zárthelyi dolgozat értékelése ötfokozatú skálán, 60 %-tól elégséges, 70 %-tól közepes, 80-tól % jó, 90 %-tól jeles.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**  
Foglalkozásokon való részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint, valamint zárthelyi eredményes megírása vagy a félévközi feladat elkészítése, azok legalább elégséges (2) osztályzatú abszolválása.
- 16.2. Az értékelés:**  
Gyakorlati jegy. A Félévközi feladat vagy a zárthelyi dolgozat értékelése ötfokozatú skálán, 60 %-tól elégséges, 70 %-tól közepes, 80-tól % jó, 90 %-tól jeles.
- 16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**  
Aláírás, legalább elégséges gyakorlati jegy.
- 17. Irodalomjegyzék:**
- 17.1. Kötelező irodalom:**
1. Hülvely L., Kovács G., Schweickhardt G., Téglási J., Varga J.: Közszolgálati műveletirányítási rendszerek a közös közszolgálati gyakorlat elméleti alapjai, Dialóg Campus Kiadó, Budapest. 2017.
- 17.2. Ajánlott irodalom:**
1. -

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTSZVA907
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Bevezetés a kémiába
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Introduction to Chemistry
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 33 % elmélet, 67 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Mérnöki alapképzési szakok valamennyi specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízellátási és Csatornázási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Parrag Tamás Károly, tudományos segédmunkatárs
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/8
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (0 óra EA + 0 óra SZ + 24 óra Gy)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 8 (0 óra EA+0 óra SZ+ 8 óra Gy)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A középiskolai kémiai ismeretanyag áttekintése, az elmülethez kapcsolódó kémiai számítások gyakorlása. Hangsúlyozottan azon témakörök kerülnek áttekintésre, melyekre a mérnöki alapszakok kémiai tárgyai alapoznak.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Revising the course materials taught at secondary education and practising the calculations of chemistry-related theoretical aspects. Special emphasis is to be laid on the topics on which the chemistry-related subjects of Bachelor courses of engineering are based.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri az általános kémiai és a szerves kémia alapvető képleteket és reakciókat. Ismeri a környezetmérnöki általános és szerves kémiai folyamatok tanulásának módszereit. Ismeri a kémiai laboratóriumi munka során felmerülő problémák megoldásainak technikáit. Ismeri a környezetvédelmi szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket.

**Képességei:** Képes az elsajátított szakmai anyag szóbeli ismertetésére és alkalmazására. Képes a megismert tűzvédelmi és munkavédelmi ismeretek alkalmazására a laboratóriumi munka során. Képes a környezeti elemek és rendszerek korszerű mérőeszközökkel történő mennyiségi és minőségi jellemzőinek alapfokú vizsgálatára, mérési tervek összeállítására, azok kivitelezésére és az adatok értékelésére.

**Attitűdje:** Törekszik a megszerzett tudás kibővítésére és integrálására az általános kémiai és a szerves kémiai ismeretek területén. Együttműködik a környezetvédelemmel foglalkozó társadalmi szervezetekkel, de vitaképes az optimális megoldások kidolgozása érdekében.

**Autonómiája és felelőssége:** A szakmai tudás mellett, a kémiai okok és okozatok ismeretében felelősséggel dönt a környezetet illetően. Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi környezetvédelmi feladatait, irányítja a környezetvédelmi szakmai munkát.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows basic formulas and reactions in general chemistry and inorganic chemistry. Knows methods of learning general and inorganic chemical processes in environmental engineering. Knows techniques for solving problems encountered in chemical laboratory work. Knows the basic and specific principles, rules, and relationships of mathematical, natural and social sciences necessary for practicing environmental protection.

**Capabilities:** He/she is able to present and apply the acquired professional material orally. They are able to apply their knowledge of fire protection and occupational safety in laboratory work. Is able to conduct basic analysis of the qualitative and quantitative characteristics of environmental systems and components by using modern equipment, able to develop measurement plans, implement them and evaluate the data.

**Attitude:** He/she seeks to broaden and integrate acquired knowledge in the fields of general chemistry and inorganic chemistry. Collaborates with environmental social organizations, but able to argue for optimal solutions.

**Autonomy and responsibility:** In addition to his/her professional knowledge and knowledge of chemical causes and effects, he/she takes responsibility for the environment. In unexpected situations, he/she independently performs his/her environmental duties and leads the environmental protection work.

#### **11. Előtanulmányi követelmények: -**

#### **12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

**12.1.** Anyagszerkezet 1.

**12.2.** Anyagszerkezet 2.

- 12.3. A kémiai változások 1.
- 12.4. A kémiai változások 2.
- 12.5. Az elemek.
- 12.6. A szerves vegyületek 1.
- 12.7. A szerves vegyületek 2.
- 12.8. A szerves vegyületek 3.
- 12.9. A szerves vegyületek 4.
- 12.10. A szerves vegyületek 5.
- 12.11. A szerves vegyületek 6.
- 12.12. A szerves vegyületek 7.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13. Material Structure 1.
- 12.14. Material Structure 2.
- 12.15. The chemistry changes 1.
- 12.16. The chemistry changes 2.
- 12.17. The Elements
- 12.18. Inorganic compounds 1.
- 12.19. Inorganic compounds 2.
- 12.20. Inorganic compounds 3.
- 12.21. Organic compounds 1.
- 12.22. Organic compounds 2.
- 12.23. Organic compounds 3.
- 12.24. Organic compounds 4.

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése: őszi félév**

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

Az előadásokon maximum 3 alkalommal lehet hiányozni. A hallgató köteles az előadás és a gyakorlat anyagát beszerezni, abból önállóan felkészülni. Pótlást a hallgató kezdeményezi.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A gyakorlatok anyagából a félév során két zárthelyi dolgozatot kell írni. A zárthelyi dolgozat értékelése ötfokozatú skálán, 60 %-tól elégséges, 70 %-tól közepes, 80-tól % jó, 90 %-tól jeles.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

Foglalkozásokon való részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint, valamint a zárthelyi dolgozatok minimum elégséges teljesítése.



**16.2. Az értékelés:**

Gyakorlati jegy. A zárthelyi dolgozatok minősítése százalékosan, értékelésük 1-5 skálán, érdemjegyekkel történik: 0-50% elégtelen, 51-70% elégséges, 71-80% közepes, 81-90% jó, 91-100% jeles.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Aláírás, legalább elégséges gyakorlati jegy.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Mátrai Ildikó: Bevezetés a kémiába. Oktatási segédanyag, NKE VTK 2018

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Villányi Attila: Ötösöm lesz kémiából. Példatár és megoldások. Műszaki Könyvkiadó, Bp. ISBN: 9789631623826

Baja, 2022. február 8.

Parrag Tamás Károly  
tudományos segédmunkatárs

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTSZVA908
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Komplex függvénytan mérnököknek
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Complex analysis for engineers
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 0 % elmélet, 100 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapszak
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízépítési Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Fekete Árpád PhD adjunktus
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/0
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (0 EA + 0 SZ+ 24 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 0 (0 EA + 0 SZ+ 0 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** Komplex számok. Komplex-értékű függvények. Határérték, folytonosság. Komplex differenciálhatóság. Görbék a komplex síkon. Vonalintegrálok, Cauchy integráltétele, integrálformulák. A maximum-elv. Izolált szingularitások. Laurent-sor. Reziduum-tétel. Komplex fourier sorok.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Complex numbers, complex functions. Limits and continuity. Complex differentiation. Curves in the complex plane. Contour integrals. Cauchy's integral theorem and integral formula. The maximum principle. Isolated singularities and Laurent series. Residue theory. Complex Fourier series.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a mérnöki gyakorlatban alkalmazott matematikai számításokat, módszereket.

**Képességei:** A hallgató képes megérteni a komplex analízis alapjait, mint az analitikus függvényeket, komplex integrálokat és ezen készségeket alkalmazni tudja mérnöki feladatokban.

**Attitűdje:** Munkája során jellemzi az elsajátított elméleti ismeretek alkalmazása, az alaposág, a módszeresség és a folyamatos tudásvágy, a tanulási készség a saját munkájával szembeni igényesség és a szükséges mértékű önkritika.

**Autonómiája és felelőssége:** Önállóan hoz szakmai döntéseket egyszerűbb tervezési, építési, fenntartási-üzemeltetési, vállalkozási és szakhatósági feladatokban az építőmérnöki szakterületen.

### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Familiar with the mathematical calculations and methods applied in engineering practice.

**Capabilities:** Students will be able to understand of the fundamental concepts of complex analysis such as analytic functions, complex integrals and a range of skills which will allow students to apply it effectively in engineering problems.

**Attitude:** His/her work is characterized by the application of acquired theoretical knowledge, thoroughness, methodical and constant desire for knowledge, willingness to learn, demand of his/her own work, and the necessary self-criticism.

**Autonomy and responsibility:** Makes decisions independently during the simple design, construction, operation and maintenance, business and legislative tasks related to civil engineering.

### **11. Előtanulmányi követelmények:** Matematika 1. VTVMA05

### **12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** Bevezetés a komplex számokba. A komplex sík, számok algebrai, trigonometrikus alakja, konjugált. Műveletek. Alkalmazásuk mérnöki gyakorlatban.
- 12.2.** A komplex analízis alapjai. Ponthalmazok a komplex síkon, komplex függvények. Határérték, folytonosság. Lineáris függvények.
- 12.3.** Komplex változós függvények. hatványfüggvény.
- 12.4.** Komplex differenciálhatóság. A Cauchy-Riemann egyenletek, analitikus függvények. Periodikusság és következményei.
- 12.5.** Komplex integrálok I. Görbék a komplex síkon, vonalintegrálok. Számítási példák.
- 12.6.** Komplex integrálok II. Riemann összegek. Cauchy integráltétele.
- 12.7.** Komplex integrálok III. Cauchy-integrálformula és alkalmazása. Gauss-féle középértéktétel.
- 12.8.** Komplex integrálok IV. Liouville-tétel. Morera-tétel. Cauchy becslő formulái. Alkalmazások példákban.
- 12.9.** Taylor-sorok. Taylor-tétele és alkalmazásai. Hiperbolás és trigonometrikus függvények.

- 12.10.** Laurent-sorok. Izolált szinguláris helyek vizsgálata. Laurent-sorok előállítása.
- 12.11.** Reziduúmtétel és alkalmazásai. Reziduúmszámítás. Komplex integrálok számítása. Logaritmikus reziduum.
- 12.12.** Komplex Fourier sorok. Periodikus függvények komplex Fourier sora. Fourier-integrál.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Introduction of complex numbers. The complex plane, the algebraic, trigonometric forms of numbers, the conjugate. Operations. Their application in engineering practice.
  - 12.14.** Foundations of complex analysis. Sets of points on the complex plane, complex functions. Limit value, continuity. Linear functions.
  - 12.15.** Complex valued functions. The exponential and logarithmic functions. The general power function.
  - 12.16.** Complex differentiation. Cauchy-Riemann equations, analytical functions. Periodicity and its consequences.
  - 12.17.** Complex integrals I. Curves on the complex plane, line integrals. Calculation examples.
  - 12.18.** Complex integrals II. Riemann sums. Cauchy's integration theorem.
  - 12.19.** Complex integrals III. Cauchy integral formula and its application. Gaussian mean theorem.
  - 12.20.** Complex integrals IV. Liouville's theorem. Morera's theorem. Cauchy estimator formulas. Applications in examples.
  - 12.21.** Taylor lines. Taylor's theorem and its applications. Hyperbolic and trigonometric functions.
  - 12.22.** Laurent series. Investigation of isolated singular sites. Production of Laurent lines.
  - 12.23.** Cauchy's residue theorem and its applications. Residual calculation. Calculation of complex integrals. Logarithmic residual.
  - 12.24.** The complex Fourier series. Complex Fourier series of periodic functions. Fourier integral.
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félévben
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgatónak a tanórák legalább 75 %-án jelen kell lennie, 25 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. A hallgató köteles a gyakorlat anyagát beszerezni, abból önállóan felkészülni.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A félév végén kiadott feladatokat kell megoldani.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

A tanórákon való részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint, és a kiadott feladatok eredményes megoldása.

**16.2. Az értékelés:**

Gyakorlati jegy. A kiadott feladatok értékelése ötfokozatú skálán: 0-49% elégtelen, 50-59% elégséges, 60-69% közepes, 70-84% jó, 85%-tól jeles.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Az aláírás megszerzése és legalább elégséges gyakorlati jegy.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Hanka László-Zalay Miklós: Komplex függvénytan, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, ISBN: 9631628167

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. W. Chen: Introduction to Complex Analysis, Lecture notes, 2003  
<http://www.zuj.edu.jo/download/introduction-to-complex-analysis-lecture-notes-w-chen-pdf/>

Baja, 2022. február 8.

Dr. Fekete Árpád  
adjunktus

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTSZVA909
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Differenciál egyenletek mérnököknek
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Differential equations for engineers
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 0 % elmélet, 100 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnök alapszak
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízépítési Tanszék.
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Fekete Árpád PhD adjunktus
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/0
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (0 EA + 0 SZ+ 24 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 0 (0 EA + 0 SZ+ 0 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** Elsőrendű differenciálegyenletek. Alkalmazások és példák elsőrendű differenciálegyenletekre. Másodrendű differenciálegyenletek és ezek alkalmazásai. A Laplace transzformáció.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** First order ordinary differential equations. Applications and examples of first order ODE's. Second order linear equations. Applications of second order differential equations. Laplace transforms.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a matematika és a szakterülethez tartozó más természettudományok, valamint a releváns műszaki tudományok alapösszefüggéseit, amelyek lehetővé teszik a probléma vagy helyzet minél pontosabb azonosítását, és a saját vagy más szakterület képviselőivel való kommunikációt.

**Képességei:** A hallgató képes megérteni az első és másodrendű differenciálegyenletek megoldásának menetét és ki tudja választani a megfelelő megoldási technikát differenciálegyenletekkel megoldható problémákhoz.

**Attitűdje:** Munkája során jellemzi az elsajátított elméleti ismeretek alkalmazása, az alaposág, a módszeresség és a folyamatos tudásvágy, a tanulási készség, a saját munkájával szembeni igényesség és a szükséges mértékű önkritika.

**Autonómiája és felelőssége:** Önállóan hoz szakmai döntéseket egyszerűbb tervezési, építési, fenntartási-üzemeltetési, vállalkozási és szakhatósági feladatokban az építőmérnöki szakterületen.

### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the basics of mathematics and other natural sciences, as well as relevant technical sciences, which allow the problem or situation to be identified as accurately as possible and to communicate with professionals of one's own or another field of expertise.

**Capabilities:** Students will be able to demonstrate understanding of the theoretical concepts and select and use appropriate models and techniques for finding solutions to differential equations-related problems.

**Attitude:** His/her work is characterized by the application of acquired theoretical knowledge, thoroughness, methodical and constant desire for knowledge, willingness to learn, demand of his/her own work, and the necessary self-criticism.

**Autonomy and responsibility:** Makes decisions independently during the simple design, construction, operation and maintenance, business and legislative tasks related to civil engineering.

**11. Előtanulmányi követelmények:** Matematika 1. VTVMA05

### **12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** Szeparábilis egyenletek. Általános alak, megoldási módszer, alkalmazás (radioaktív bomlás, kormeghatározás szénizotóppal).
- 12.2.** Szétválaszthatóra visszavezethető egyenletek. Lineáris helyettesítés, homogén fokszámú egyenletek, üldözési feladatok.
- 12.3.** Elsőrendű lineáris egyenletek Integráló tényező, próbafüggvény, rezonancia.
- 12.4.** Elsőrendű lineáris egyenletek alkalmazásai. Áramkörök, Newton lehűlési törvénye, folyadékok keveredése.
- 12.5.** Másodrendű lineáris egyenletek. Állandó együtthatós eset, homogén egyenlet, próbafüggvény.
- 12.6.** Másodrendű lineáris egyenletek alkalmazása. Rugómozgás leírása, rezonancia.
- 12.7.** Elsőrendű kezdetiérték-feladatok megoldhatósága. A megoldások közelítése.
- 12.8.** Növekedési modellek. Populáció növekedése. Az eltartóképesség figyelembe vétele. Járvány terjedésének modelljei. Korlátlan, korlátozott, halászati kvóták.
- 12.9.** Differenciálegyenlet-rendszerek. Harci modellek vizsgálata.

- 12.10.** Ismerkedés a parciális differenciálegyenletekkel. Fogalmak, példák, alkalmazások.
- 12.11.** Laplace-transzformált. A Laplace-transzformált fogalma, tulajdonságai.
- 12.12.** A Laplace-transzformált alkalmazása differenciálegyenletek megoldására. Példák, alkalmazások.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Separable equations. General shape, solution method, application (radioactive decay, age determination by carbon isotope).
- 12.14.** Equations that can be traced back to separability. (Equations based on the separating method.) Linear substitution, homogeneous degree equations, pursuit problems.
- 12.15.** First order linear equations. (Linear equations with first order.) Integrating factor, test function, resonance.
- 12.16.** Applications of the linear differential equations with first order. Circuits, Newton's law of cooling, mixing of liquids.
- 12.17.** Second order linear equations. (Second order differential equations.) Constant coefficient case, homogeneous equation, test function.
- 12.18.** Application of second order linear equations. (Applications of second order differential equations.) Description of spring movement, resonance.
- 12.19.** Solvability of first-order initial value problems. Approximation of solutions.
- 12.20.** Growth problems. Population growth. Consideration of carrying capacity. Epidemic spread models. Unlimited fishing quotas.
- 12.21.** Systems of differential equations. Investigation of combat models.
- 12.22.** Introduction to partial differential equations. (Introduction to the partial differential equations.) Concepts, examples, applications.
- 12.23.** The Laplace transform. The concept and properties of the Laplace transform.
- 12.24.** Application of the Laplace transform to solve differential equations. (Applications of Laplace transform in solution of differential equations.) Examples, applications.

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félévben

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgatónak a tanórák legalább 75 %-án jelen kell lennie, 25 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. A hallgató köteles a gyakorlat anyagát beszerezni, abból önállóan felkészülni.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A félév végén kiadott feladatokat kell megoldani.



**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

A tanórákon való részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint, és a kiadott feladatok eredményes megoldása.

**16.2. Az értékelés:**

Gyakorlati jegy. A kiadott feladatok értékelése ötfokozatú skálán: 0-49% elégtelen, 50-59% elégséges, 60-69% közepes, 70-84% jó, 85%-tól jeles.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Az aláírás megszerzése és legalább elégséges gyakorlati jegy.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Scharnitzky Viktor: Differenciálegyenletek, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2003, ISBN: 9631630102

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Hanka László-Zalay Miklós: Komplex függvénytan, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, ISBN: 9631628167

Baja, 2022. február 8.

Dr. Fekete Árpád  
adjunktus

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTSZVA910
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Épített környezet elemzés 1.
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Built Environment Analysis 1.
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 100 % elmélet, 0 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapszak minden specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** VTK, Vízépítési Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Lepsényi Ákos, adjunktus, DLA
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/8
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (12 EA + 12 SZ + 0 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 8 (8 EA + 0 SZ + 0 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A tantárgy célja, hogy a végzett építő- és környezetmérnökök vállalkozások, hatóságok és egyéb intézmények alkalmazásában munkájuk során - az épített környezet alakításában részt vevő szakemberként - rendelkezzenek történeti és művészeti ismeretekkel, amelyek alapján az általuk végzett tevékenységek során kontextusba tudják helyezni az adott beruházást. Az épített környezet elemei, befolyásoló tényezők, kialakulásuk. Építéstörténet röviden, nemzetközi, magyar. A kortárs környezetalakítás. Nemzetközi példák megismerése. A városi és a nem urbánus környezet.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** The aim of the course is to make the construction and environmental engineers involved in the work of enterprises, authorities and other institutions in their work, as a specialist in shaping the built environment, with historical and artistic knowledge that allows them to put the investment into context. Elements of the built environment, influencing factors, their formation. History of construction briefly, international, Hungarian. Contemporary environmental design. Getting to know international examples. The urban and non-urban environment.

## 10. Elérendő kompetenciák (magyarul):

**Tudása:** Ismeri a mérnöki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus környezetalakítási elveket, szabályokat, összefüggéseket.

**Képességei:** Multidiszciplináris ismeretei révén alkalmas a mérnöki munkában való alkotó részvételre, képes alkalmazkodni a folyamatosan változó követelményekhez.

**Attitűdje:** Nyitott a szakmájához kapcsolódó, de más területen tevékenykedő szakemberekkel való szakmai együttműködésre.

**Autonómiája és felelőssége:** Felelősséget vállal a társadalommal szemben a mérnöki munka téren hozott döntéseiért.

## Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:

**Knowledge:** Knows the basic and specific principles, rules, and relationships of mathematical, natural and social sciences necessary for practicing environmental protection.

**Capabilities:** Through multidisciplinary knowledge, he/she is able to participate creatively in engineering work and to adapt to a constantly changing requirements.

**Attitude:** Is open for professional cooperation with professionals active in other fields and in relation to his/her profession.

**Autonomy and responsibility:** Takes responsibility towards society for his/her decisions in the field of environmental protection.

## 11. Előtanulmányi követelmények: -

### 12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:

- 12.1. Mérnöki mű és műalkotás. Néhány történeti és esztétikai alapfogalom.
- 12.2. Művészet és tudomány.
- 12.3. Mérnöki alkotás és építészet. A történeti megközelítés tanulságai.
- 12.4. Esztétikum és alkotás. Az emberi teljesség igénye.
- 12.5. Mérnöki alkotások esztétikai kérdései.
- 12.6. A mérnöki alkotások esztétikájáról – általában.
- 12.7. A mérnöki alkotások jellemző esztétikai sajátosságai.
- 12.8. A formaképzés néhány mérnöki lehetősége.
- 12.9. Néhány mérnöki építmény, szerkezet és szerkezeti elem esztétikai elemzése.
- 12.10. Térbeli tartószerkezetek problémái.
- 12.11. Mérnöki alkotások a környezetesztétika rendszerében.
- 12.12. Féléves előadás, esszé leadása, félévzárás.

### Description of the subject, curriculum:

- 12.13. Engineering and artwork
- 12.14. Art and Science
- 12.15. Engineering and Architecture

- 12.16. Aesthetics and creation
  - 12.17. Aesthetic issues in engineering
  - 12.18. Aesthetic issues in engineering
  - 12.19. Aesthetic issues in engineering
  - 12.20. Form and function
  - 12.21. Form and function
  - 12.22. Problems with Spatial Support Structures
  - 12.23. Engineering in environmental aesthetics
  - 12.24. Semester closing
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
A foglalkozások legalább 75 %-án részt kell venni. igazolt hiányzás esetén, a oktatóval egyeztetve, van lehetőség pótlásra.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
1 db zárthelyi és félévközi feladat.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**  
Ha a zárthelyi dolgozat legalább 50%-os eredményű, illetve a félévközi feladat legalább elégséges szintű.
  - 16.2. Az értékelés:**  
Gyakorlati jegy, az összesített pontszámok százalékos eredménye alapján:  
0-50% elégtelen, 51-60 % elégséges, 61-75% közepes, 76-85% jó, 86-100% jeles.
  - 16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**  
Aláírás, legalább elégséges gyakorlati jegy.
- 17. Irodalomjegyzék:**
- 17.1. Kötelező irodalom:**
    1. Kollár Lajos, Vámosy Ferenc: Mérnöki alkotások esztétikája. Budapest, Akadémiai kiadó, 1996,
    2. Bonta János: Modern építészet 1911- 2000; Terc, 2002.
    3. Kenneth Frampton: A modern építészet kritikai története; Terc, 2002.
  - 17.2. Ajánlott irodalom:**
    1. Kerékgyártó Béla (szerk.): A mérhető és a mérhetetlen. Építészeti írások a huszadik századból; Typotex, 2000.
    2. Vámosy Ferenc: A Modern Mozgalom és a későmodern, Az építészet története; Nemzeti Tankönyvkiadó, 2002.

3. Alan Colquhoun: Modern Architecture, Oxford University Press, 2002 – Oxford History of Art

Baja, 2022. február 8.

Dr. Lepsényi Ákos  
adjunktus

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTSZVA911
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Épített környezet elemzés 2.
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Built Environment Analysis 2.
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 100 % elmélet, 0 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapszak minden specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízépítési Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Lepsényi Ákos, adjunktus, DLA
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/8
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (12 EA + 12 SZ + 0 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 8 (4 EA + 4 SZ + 0 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A tantárgy célja, hogy a végzett építő- és környezetmérnökök vállalkozások, hatóságok és egyéb intézmények alkalmazásában munkájuk során - az épített környezet alakításában részt vevő szakemberként - rendelkezzenek történeti és művészeti ismeretekkel, amelyek alapján az általuk végzett tevékenységek során kontextusba tudják helyezni az adott beruházást. Az épített környezet elemei, befolyásoló tényezők, kialakulásuk. Építéstörténet röviden, nemzetközi, magyar. A kortárs környezetalakítás. Nemzetközi példák megismerése. A városi és a nem urbánus környezet.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** The aim of the course is to make the construction and environmental engineers involved in the work of enterprises, authorities and other institutions in their work, as a specialist in shaping the built environment, with historical and artistic knowledge that allows them to put the investment into context. Elements of the built environment, influencing factors, their formation. History of construction briefly, international, Hungarian. Contemporary environmental design. Getting to know international examples. The urban and non-urban environment.

## 10. Elérendő kompetenciák (magyarul):

**Tudása:** Ismeri a mérnöki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus környezetalkítási elveket, szabályokat, összefüggéseket.

**Képességei:** Multidiszciplináris ismeretei révén alkalmas a mérnöki munkában való alkotó részvételre, képes alkalmazkodni a folyamatosan változó követelményekhez.

**Attitűdje:** Nyitott a szakmájához kapcsolódó, de más területen tevékenykedő szakemberekkel való szakmai együttműködésre.

**Autonómiája és felelőssége:** Felelősséget vállal a társadalommal szemben a környezetvédelmi téren hozott döntéseiért.

## Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:

**Knowledge:** Knows the basic and specific principles, rules, and relationships of mathematical, natural and social sciences necessary for practicing environmental protection.

**Capabilities:** Through multidisciplinary knowledge, he/she is able to participate creatively in engineering work and to adapt to a constantly changing requirements.

**Attitude:** Is open for professional cooperation with professionals active in other fields and in relation to his/her profession.

**Autonomy and responsibility:** Takes responsibility towards society for his/her decisions in the field of environmental protection.

## 11. Előtanulmányi követelmények: -

### 12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:

- 12.1. Építészettörténetünk előzményei Magyarország területén az első évezred végéig. (Architecture -1000)
- 12.2. A román stílusú építészet az államalapításról a Tatárjárásig. (1000-1241) (Architecture 1000-1241)
- 12.3. A gótikus építészet a tatárjárástól a mohácsi vészig. (1241-1526)
- 12.4. Reneszánsz építészet Mátyás uralkodásától Buda visszafoglalásáig. (1458-1686). (Architecture 1458-1686.)
- 12.5. Iszlám építészet Magyarországon a török hódoltság korában (Architecture (1541-1686.)
- 12.6. Barokk építészet a harmincéves háborútól a magyar jakobinus mozgalomig (1618-1795) (Architecture 1618-1795.)
- 12.7. Klasszicista építészetünk a magyar jakobinus mozgalomtól a szabadságharcig (1795-1848) (Architecture 1795-1848)
- 12.8. Klasszicista építészetünk a magyar jakobinus mozgalomtól a szabadságharcig (1795-1848) (Architecture 1795-1848.)

- 12.9.** Romantikus építészetünk a szabadságharctól a kiegyezésig (1848-1867)  
(Architecture 1848-1867)
- 12.10.** Eklektika, szecesszió, modern törekvések építészetünkben a kiegyezéstől az első világháborúig Építészetünk a két világháború között (1914-1944).  
(Architecture 1914-1944)
- 12.11.** A XX. század építésze a 2. világháború után, kortárs építészet.  
(Architecture 20th century)
- 12.12.** Féléves előadás, esszé leadása, félévzárás. (Semester closing.)

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Architecture -1000
  - 12.14.** Architecture 1000-1241
  - 12.15.** Architecture 1241-1526
  - 12.16.** Architecture 1458-1686
  - 12.17.** Architecture 1541-1686
  - 12.18.** Architecture 1618-1795
  - 12.19.** Architecture 1795-1848
  - 12.20.** Architecture 1848-1867
  - 12.21.** Architecture 1867-1914
  - 12.22.** Architecture 1914-1944
  - 12.23.** Architecture 20th century
  - 12.24.** Semester closing
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
A hallgató köteles a foglalkozások legalább 75 %-án részt venni. Igazolt távollét esetén, az oktatóval előre egyeztetve, a pótlásra van lehetőség.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
1 db zárthelyi és félévközi feladat.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**  
Ha a zárthelyi dolgozat legalább 50%-os eredményű, illetve a félévközi feladat legalább elégséges szintű szerzhető aláírás.
  - 16.2. Az értékelés:**  
A félév érdemjegye az összesített pontszámok százalékos eredménye alapján az alábbiak szerint alakul: 0-50% elégtelen, 51-60 % elégséges, 61-75% közepes, 76-85% jó, 86-100% jeles.
  - 16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**



Aláírás, legalább elégséges gyakorlati jegy.

## **17. Irodalomjegyzék:**

### **17.1. Kötelező irodalom:**

1. Rados Jenő : Magyar építészettörténet, TERC Kft. 2013, ISBN: 978 963 9968 93 6
2. Bonta János: Modern építészet 1911- 2000; Terc, 2002.
3. Kenneth Frampton: A modern építészet kritikai története; Terc, 2002.

### **17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Kerékgyártó Béla (szerk.): A mérhető és a mérhetetlen. Építészeti írások a huszadik századból; Typotex, 2000.
2. Vámosy Ferenc: A Modern Mozgalom és a későmodern, Az építészet története; Nemzeti Tankönyvkiadó, 2002.
3. Alan Colquhoun: Modern Architecture, Oxford University Press, 2002 – Oxford History of Art

Baja, 2022. február 8.

Dr. Lepsényi Ákos  
adjunktus

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTSZVA913
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Fenntartható fejlődés
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Sustainable development
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 0 % elmélet, 100 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak minden specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Víz- és Környezetpolitikai Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Baranyai Gábor, adjunktus PhD
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/8
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (0 EA + 24 SZ+ 0 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 8 (0 EA + 8 SZ + 0 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A tantárgy célja, hogy általános bevezetést nyújtson a hallgatók számára a földi természeti környezet átalakulását befolyásoló társadalmi és gazdasági megatrendekbe, azonosítsa az ebből következő globális és helyi átalakulási és alkalmazkodási kihívásokat, valamint összefoglalja az állam kapcsolódó feladatait. Ennek megfelelően a tantárgy tudományközi ismeretek széles körét kívánja egyetlen célfüggvény mentén szintetizálni és közérthető módon a hallgatók számára átadni.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** The course aims at providing a general introduction to the fundamental social and economic megatrends that are shaping the radical transformation of the natural environment on planet Earth as well as the ensuing global and local transformation and adaptation challenges with a focus on the concomitant responsibilities of governments. To that end the course follows a multidisciplinary approach by with a view to departing a wide range of knowledge blocks synthetized in a concise and easily understandable manner.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a világ meghatározó környezeti, gazdasági és társadalmi folyamatait, átlátja az ebből fakadó globális veszélyeket, kihívásokat és lehetőségeket. Tisztában van a fenntartható fejlődés fogalmával, fő mérőszámaival, nemzetközi dimenzióval. Ismeri az állam fenntartható fejlődéssel kapcsolatos feladatait, eszköztárát, a fenntarthatóságra irányuló állami cselekvés intézményi és jogi kereteit.

**Képességei:** Képes átlátni és azonosítani a jövőbeni igazgatási, hivatásrendi tevékenysége kapcsán releváns megatrendeket és azokat hivatali tevékenysége keretei között értelmezni. Képes az összetett fenntarthatósági kihívások szélesebb kontextusát felismerni, ideértve különös tekintettel a más igazgatási ágak, hivatásrendek feladatkörébe tartozó feladatokat.

**Attitűdje:** Figyelemmel van a fenntartható fejlődéssel kapcsolatos kihívások és feladatok összetettségére, rendszer szintű kapcsolataira. Ennek megfelelően nemcsak az egyedi probléma gyors megoldására törekszik, hanem igyekszik a probléma eredetét is megismerni, továbbá más igazgatási ágak, hivatásrendek feladatait és lehetőségeit is azonosítani. Együttműködik más igazgatási ágak képviselőivel.

**Autonómiája és felelőssége:** Saját, mások és az általa irányított szervezet munkáját önállóan, kellő felelősséggel tervezi, szervezi, irányítja, ellenőrzi. A szakterületéhez kapcsolódóan megfelelő áttekintő-, rendszerező-, rendszerszemléletű képességgel rendelkezik.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** The student would become familiar with the major environmental, economic and social megatrends of the world as well as the ensuing global risks, challenges and opportunities. The student would have a solid understanding of the notion of sustainability, the major indicators and the international dimensions of sustainability. He/she would have a robust knowledge of the role of governments in sustainable development, together with the administrative and legal toolkits, structure and institutions.

**Capabilities:** The student would be capable of understanding and identifying the megatrends relevant for his/her future professional activities. He/she would be able to recognise the broader context of complex sustainability challenges, including tasks belonging to other branches of administration.

**Attitude:** The student would direct attention to the complexities of sustainability challenges and tasks as well as their systemic interlinkages. To that end he/she would not only try to solve isolated, individual issues but would also aim to discover the root problem as well as to identify the relevant tasks and

opportunities of other branches of government. The student would cooperate with his/her counterparts in other branches of government.

**Autonomy and responsibility:** The student would organise his/her work with responsibility and autonomy as well as manage, direct and control the activities of those under his/her supervision. The student would develop comprehensive, systemic and systematic approach to his/her work.

**11. Előtanulmányi követelmények: -**

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** Bevezetés: a fenntartható fejlődés kihívása Válaszutak az emberiség előtt a 21. század kezdetén, gyorsuló megatrendek, világunk radikális átalakulása, a fenntartható fejlődés mint államszervezési és -igazgatási cél. Rendszerelméleti alapismeretek és a földi ökoszisztémák működésére vetítve.
- 12.2.** A 21. század meghatározó folyamatai I. A természeti környezet állapotromlását előidéző megatrendek (népességrobbanás, zöld forradalom, urbanizáció, gazdasági globalizáció, ipari forradalmak), az Antropocén és a „Nagy gyorsulás” fogalma, világunk átalakulásának elhelyezése a földtörténeti skálán.
- 12.3.** A 21. század meghatározó folyamatai II. A megatrendek környezeti hatásai (éghajlatváltozás, biológiai sokféleség csökkenése, vízválság, a tengerek állapotának romlása, talajpusztulás, környezetegészségügyi hatások), társadalmi-gazdasági hatások (jövedelmi
- 12.4.** A fenntartható fejlődés fogalma, mérőszámai, elmélete. Történeti háttér, a fenntartható fejlődés fogalmának értelmezési lehetőségei: erős v. gyenge fenntarthatóság, a fenntarthatóság mérőszámai. Megoldási javaslatok: ökológiai gazdaságtan, társadalmi innováció és szemléletváltás, technológiai fejlődés. A fenntartható fejlődés etikai vonatkozásai.
- 12.5.** A fenntartható fejlődés nemzetközi vonatkozásai. A ENSZ mint a globális fenntarthatósági törekvések motorja: a Stockholmi Konferencia, Brundtland-jelentés, Riói Konferencia, Johannesburgi Konferencia, a Millenniumi Fejlesztési Konferencia, Rió + 20, az ENSZ 2030-ig szóló fejlesztési programja (fenntartható fejlesztési célok), intézményrendszer, a nemzetközi környezetjog fejlesztése. Fenntarthatóság az Európai Unióban, az EU környezetvédelmi és tágabb fenntarthatósági programjai és jogszabályai. A nemkormányzati szervezetek nemzetközi tevékenysége.
- 12.6.** A fenntartható fejlődés közgazdaságtana. Piaci kudarcok és a környezeti probléma, az állam környezetvédelmi célú beavatkozásának közgazdasági

célrendszere, fenntarthatóság a magyar államháztartás rendszerében, az Európai Unió támogatáspolitikája.

- 12.7.** Az állam jogalkotó tevékenysége I. Alkotmányjogi alapok, a környezeti jog rendszere és eszközei, a környezeti hatások vizsgálata és a környezetvédelmi engedélyezési eljárások, társadalmi részvétel.
- 12.8.** Az állam jogalkotó tevékenysége II. Ágazati környezetvédelmi szabályozás: levegővédelem, zajvédelem, vízvédelem, természetvédelem, hulladékgazdálkodás, éghajlatvédelem. Rokon területi jogszabályok (energia, közlekedés, mezőgazdaság).
- 12.9.** Az állam szakpolitika-alkotó és végrehajtó tevékenysége. A fenntarthatósági politikák rendszere Magyarországon: tervek, programok, intézmények. A fenntartható fejlődés közigazgatási intézményrendszere: OGY, kormány, kormányhivatalok, települési önkormányzatok, speciális jogállású szervek.
- 12.10.** A települési önkormányzatok szerepe. A települési önkormányzatok feladatai és hatáskörei általában, a településrendezés, a települési környezetvédelmi feladatok és hatáskörök, példák a jó önkormányzati gyakorlatra.
- 12.11.** A Honvédség, katasztrófavédelem és a rendőrség feladatai A környezeti problémák katasztrófavédelmi kihívásai, a katasztrófavédelmi igazgatás Magyarországon, a Nemzeti Biztonsági Stratégia, katasztrófavédelmi hatáskörök a fenntarthatóság szolgálatában (polgári védelem, tűzvédelem, iparbiztonság), hatósági hatáskörök, fenntarthatóság érvényesítése a katasztrófavédelemben). A rendőrség szerepe: nyomozóhatósági, szabálysértési hatáskörök, veszélyes eszközök és anyagok használatával kapcsolatos hatáskörök, közlekedésrendészet, határrendészeti feladatok, környezeti veszélyhelyzetekkel kapcsolatos rendőrségi feladatok. Új biztonságpolitikai kihívások (természeti erőforrásokkal kapcsolatos nemzetközi katonai konfliktusok, belső instabilitás, migráció), a hadsereg szerepe a környezeti katasztrófákkal kapcsolatos feladatok, a környezeti konfliktusok környezeti hatásai, a hadsereg működésének fenntarthatósága.
- 12.12.** Ágazati kihívások és válaszok Magyarországon I. Éghajlatváltozás, energia, mezőgazdaság, vízgazdálkodás, Hulladékgazdálkodás, közlekedéspolitikai, szociálpolitika. Az egyén szerepe – mit tehetek én? Szemléletformálás, öntevékenység, oktatás. Mindennapi c

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Introduction: the challenge of sustainable development.
- 12.14.** Megatrends in the 21st century I
- 12.15.** Megatrends in the 21st century II
- 12.16.** The notion, theories and indices of sustainable development

- 12.17.** The international dimensions of sustainable development
- 12.18.** The economics of sustainable development
- 12.19.** Legislation I
- 12.20.** Legislation II
- 12.21.** Policy-making and implementation
- 12.22.** The role of local governments
- 12.23.** Responsibilities of the armed force, disaster management administration and of the police force
- 12.24.** Sectoral challenges and responses in Hungary
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi félév / tavaszi félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
A hallgatónak a tanórák legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
A tanulmányi munka alapja az előadások rendszeres látogatása (a 14. pont szerint). A hallgatók a félév végén zárhelyi dolgozatot (tesztet) írnak, melynek értékelése kétfokozatú skálán történik: 0-70%-ig nem megfelelt, 71 %-tól megfelelt. A zárhelyi dolgozat pótlására egy alkalommal van lehetőség, az oktatóval előre egyeztetett időpontban.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**  
A tanórákon részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint.
- 16.2. Az értékelés:**  
Gyakorlati jegy, a zárhelyi dolgozat megfelelt szintű teljesítése és a dolgozatot követő szóbeli interaktív csoportos feladatmegoldás. melynek értékelése az alábbi ötfokozatú értékelés szerint: 51 %-tól elégséges, 63 %-tól közepes, 75-től % jó, 90 %-tól jeles.
- 16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**  
Az aláírás megszerzése és legalább elégséges gyakorlati jegy.
- 17. Irodalomjegyzék:**
- 17.1. Kötelező irodalom:**
1. Baranyai Gábor-Csernus Dóra szerk.: A fenntartható fejlődés és az állam feladatai Dialóg Campus Budapest 2018. ISBN 978-615-5889-98-1
  2. Gyulai Iván: A fenntartható fejlődés Ökológiai Intézet a Fenntartható Fejlődésért Alapítvány Miskolc

([http://www.ecolinst.hu/upload/30/A%20fenntarthato%CC%81%20fejlo%CC%8Bde%CC%81s\\_web.pdf](http://www.ecolinst.hu/upload/30/A%20fenntarthato%CC%81%20fejlo%CC%8Bde%CC%81s_web.pdf))

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Zlinszky János-Balogh Dorka szerk.: Világunk átalakítása: a fenntartható fejlődés 2030-ig megvalósítandó programja Pázmány Press Budapest 2016. ISBN 978-963-308-279-9
2. Kerekes Sándor: A környezetgazdaságtan alapjai Aula Budapest. ISBN: 9789633945964
3. Bándi Gyula: Környezetjog Szent István Társulat Budapest 2014. ISBN: 9789633898796

Baja, 2022. február 8.

Dr. Baranyai Gábor  
adjunktus

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTSZVA914
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Fizikai folyómodellezési alapismeretek
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Fundamentals of physical stream modeling
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 0 % elmélet, 100 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Építőmérnöki alapképzési szak, területi vízgazdálkodás specializáció, Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak, területi vízgazdálkodás specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Területi Vízgazdálkodási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Varga György, műszaki tanár
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 48/48
    - 8.1.1. nappali munkarend: 48 (0 EA + 0 SZ + 48 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 48 (0 EA + 0 SZ + 48 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 48
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A tantárgy célja, hogy megismertesse a résztvevőket a folyami hidraulikai jelenségek fizikai modellezésével, a fizikai modellezési technikákkal és azok elméleti háttérével, valamint, hogy a gyakorlatban, a fizikai kisminta-telepen ismereteiket elmélyíthessék.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** The purpose of the course is to give the participants knowledge about the physical modeling of stream hydraulics, the fundamentals of physical modeling technologies and their background, as well as a possibility to test their knowledge in practice at the physical model laboratory.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri az építőmérnöki gyakorlatban alkalmazott alapvető tervezési elveket és módszereket, Ismeri az építőmérnöki gyakorlatban leggyakrabban használatos mérési és alapvető földmérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri a matematika és a szakterülethez tartozó más természettudományok, valamint a releváns műszaki tudományok alapösszefüggéseit, amelyek lehetővé teszik a probléma vagy helyzet minél



pontosabb azonosítását, és a saját vagy más szakterület képviselőivel való kommunikációt. Ismeri a szakterületen alkalmazott szerkezeti anyagokat és alkalmazásuk feltételeit.

**Képességei:** Képes megérteni a mérnöki létesítmények viselkedését és a mérnöki munkát befolyásoló jelenségeket., Képes alkalmazni az építőmérnöki tervezés modelljeit és számítási módszereit. Képes értelmezni és jellemezni a vízi létesítmények szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Képes irányítani és ellenőrizni a vízi létesítmények működtetését, a minőségbiztosítás és minőség szabályozás elemeit szem előtt tartva.

**Attitűdje:** Feladatait igyekszik legjobb tudása szerint, magas színvonalon elvégezni., Nyitott az építőmérnöki területen és elsősorban is szűkebb szakterületén zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére. Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására. A megszerzett vízgazdálkodási ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.

**Autonómiája és felelőssége:** Önállóan hoz szakmai döntéseket egyszerűbb tervezési, építési, fenntartási-üzemeltetési, vállalkozási és szakhatósági feladatokban az építőmérnöki szakterületen. A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait. Munkája során betartja a mérnök-etikai szabályokat.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Familiar with design principles and methods applied in civil engineering practice. Familiar with geodetic measurement methods and equipment commonly applied in civil engineering practice. Knows the basics of mathematics and other natural sciences, as well as relevant technical sciences, which allow the problem or situation to be identified as accurately as possible and to communicate with professionals of one's own or another field of expertise. Knows the materials of construction used in the field and the conditions for their application.

**Capabilities:** Is able to understand the behavior of engineering structures and the phenomena influencing the engineering processes. Is able to use design models and computation methods applied in civil engineering. Is able to interpret and characterize the structure and operation of devices and elements of water facilities, as well as the design and connection of system elements applied. Is able

to direct and control the operation of water facilities, considering the components of quality assurance and quality control.

**Attitude:** Aims to perform on the highest possible level according to the best of his or her abilities., Open to keep up with the innovations and developments of the civil engineering field, with special regard to his or her specialization. Is open and responsive to the application of new, modern and innovative methods and procedures. By using his/her knowledge acquired in the field of water management, he/she seeks to understand phenomena as thoroughly as possible and to identify and explain basic principles.

**Autonomy and responsibility:** Makes decisions independently during the simple design, construction, operation and maintenance, business and legislative tasks related to civil engineering. Assesses the potential impacts of engineering work and decisions and considers their social, economic, ecological, safety, and legal aspects. Observes the rules of engineering ethics in his work.

**11. Előtanulmányi követelmények:** Hidraulika 2 (VTEMA06, VTVMA35), Geodézia 2.(VTEMA28, VTVMA29)

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** A modellezés története és célja. A fizikai modellek tervezésével kapcsolatos alapismeretek.
- 12.2.** A modellek arányosításával kapcsolatos megfontolások, modelltörvények, számítások. A fizikai kisminta-telep berendezéseinek, gépeinek, mérő- és egyéb eszközeinek megismerése.
- 12.3.** A modellépítés során alkalmazott technikák, gyakorlatok, mérések elmélete és megvalósítása. Egyszerű fizikai modellezési feladat végrehajtása. A fizikai modellezés dokumentálása.
- 12.4.** Egyszerű fizikai modellezési feladat végrehajtása. A modell működtetése, mérések, módosítások. A fizikai modellezés dokumentálása.
- 12.5.** Egyszerű fizikai modellezési feladat végrehajtása. A modell működtetése, mérések, módosítások. A fizikai modellezés dokumentálása.
- 12.6.** Numerikus modellekkel való összehasonlítás lehetőségei. Következtetések levonása. Eredmények és értékelésük .

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.7.** History and purpose of modeling. Basics of designing physical models
- 12.8.** Considerations, model laws, calculations related to model proportionality. Get to know the equipment, machines, measuring and other equipment of the physical models

- 12.9.** Theory and implementation of techniques, practices, measurements used in model building. Perform a simple physical modeling task. Documentation of physical modeling
- 12.10.** Perform a simple physical modeling task. Model operation, measurements, modifications. Documentation of physical modeling
- 12.11.** Perform a simple physical modeling task. Model operation, measurements, modifications. Documentation of physical modeling
- 12.12.** Possibilities for comparison with numerical models. Drawing conclusions. Results and evaluation
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi és őszi félév /1. és 2. félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
100%-os jelenlét a foglalkozásokon, aktív részvétel, pótlásra nincs lehetőség az aktuális félévben. Hiányzás esetén a tárgy teljesítése csak ismételt tárgyfelvétellel lehetséges.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
A gyakorlatban tanúsított hozzáállás és aktivitás alapján.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**  
A mérőgyakorlaton való részvétel, és a dokumentáció elkészítése. A hallgatóknak egy fizikai kisminta kísérlet dokumentációját kell elkészíteniük, melynek tartalmaznia kell az építésre vonatkozó, a végrehajtott mérésekre valamint az eredmények kiértékelésé
- 16.2. Az értékelés:**  
Gyakorlati jegy (GYJ)
- 16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**  
A kreditek megszerzésének feltétele az aláírás megszerzése és legalább elégséges gyakorlati jegy.
- 17. Irodalomjegyzék:**
- 17.1. Kötelező irodalom:**
1. -
- 17.2. Ajánlott irodalom:**
1. Hsieh Wen Shen: 4. Movable Bed Physical Models. SpringerNature, NATO Science Series C, 1990. ISBN: ...
  2. Daniel L. Green: Modelling Geomorphic Systems: Scaled Physical Models. Green, Geomorphological Techniques, Chap. 5, Sec. 3 2014. ISBN: ...
  3. Szücs Ervin: A modellezés elmélete és gyakorlata.

Baja, 2022. február 8.

Varga György  
műszaki tanár

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTSZVA915
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Fourier sorok
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Fourier series
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 0 % elmélet, 100 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnök alapszak
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízépítési Tanszék.
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Fekete Árpád PhD adjunktus
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/0
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (0 EA + 0 SZ+ 24 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 0 (0 EA + 0 SZ+ 0 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A trigonometrikus rendszer. Periodikus függvények Fourier-sora. A Fourier-sor konvergenciája. A Fourier-sor komplex formája. A Fourier sorok alkalmazása. A Fourier-transzformált és alkalmazásai.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** The basic trigonometric system. Fourier series for functions of period  $2\pi$ . Convergence of Fourier series. The complex form of a Fourier series. Applications of Fourier series. The Fourier transform and its applications.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a matematika és a szakterülethez tartozó más természettudományok, valamint a releváns műszaki tudományok alapösszefüggéseit, amelyek lehetővé teszik a probléma vagy helyzet minél pontosabb azonosítását, és a saját vagy más szakterület képviselőivel való kommunikációt.

**Képességei:** A képzésben résztvevő hallgató legyen képes a mérnöki tervezéshez, számításokhoz szükséges matematikai, függvénytani módszerek kiválasztására, alkalmazására.

**Attitűdje:** Munkája során jellemzi az elsajátított elméleti ismeretek alkalmazása, az alaposág, a módszeresség és a folyamatos tudásvágy, a tanulási készség, a saját munkájával szembeni igényesség és a szükséges mértékű önkritika.

**Autonómiája és felelőssége:** Önállóan hoz szakmai döntéseket egyszerűbb tervezési, építési, fenntartási-üzemeltetési, vállalkozási és szakhatósági feladatokban az építőmérnöki szakterületen.

### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the basics of mathematics and other natural sciences, as well as relevant technical sciences, which allow the problem or situation to be identified as accurately as possible and to communicate with professionals of one's own or another field of expertise.

**Capabilities:** Students should be able to choose the correct method of calculus in order to solve engineering problems.

**Attitude:** His/her work is characterized by the application of acquired theoretical knowledge, thoroughness, methodical and constant desire for knowledge, willingness to learn, demand of his/her own work, and the necessary self-criticism.

**Autonomy and responsibility:** Makes decisions independently during the simple design, construction, operation and maintenance, business and legislative tasks related to civil engineering.

**11. Előtanulmányi követelmények:** Matematika 1. VTVMA05

### **12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

**12.1.** Trigonometrikus polinomok és sorok. Függvénysorok. A trigonometrikus rendszer. Ortogonalitás.

**12.2.**  $2\pi$  szerint periodikus függvények Fourier sora. A Fourier-sorok konvergenciája. Szinusz-és koszinusz sorok.

**12.3.** Fourier sorok kifejtése. Példák és alkalmazások.

**12.4.** A Fourier-sor komplex formája. Általános képlet,  $2l$  szerint periodikus függvény Fourier-sora.

**12.5.** Differenciálegyenletek megoldása Fourier sorokkal. Példák, alkalmazások.

**12.6.** A hővezetési egyenlet megoldása. A differenciálegyenlet megoldása Fourier-sorral.

**12.7.** A Fourier-transzformált. Fogalmak, tulajdonságok, példák.

**12.8.** A Fourier-transzformált tulajdonságai. Linearitás, skálázás, differenciálhatóság. linearity, time shifting.

**12.9.** Parseval tétele és következményei. Multiplikáció, konvolúció, szűrés. Példák.

**12.10.** A diszkrét Fourier-transzformáció. Fogalmak, példák.

**12.11.** A DFT, mint mátrix szorzás. Az FFT. Az FFT algoritmus és alkalmazása.

**12.12.** A Fourier-transzformált alkalmazása differenciálegyenletek megoldására. A módszer lényege, alkalmazások, feladatok.

**Description of the subject, curriculum:**

**12.13.** Trigonometric polynomials and series. The trigonometric system. Orthogonality.

**12.14.** Fourier series for functions of period  $2\pi$ . Convergence of Fourier series. Sine and cosine lines.

**12.15.** Expansions in Fourier series. Examples and applications.

**12.16.** The complex form of a Fourier series. General formula, Fourier series of a periodic function with  $2l$ .

**12.17.** Application of Fourier series to differential equations. Examples, applications.

**12.18.** The heat equation. Solving the differential equation with a Fourier series.

**12.19.** The Fourier transform. Concepts, properties, examples.

**12.20.** Properties of the Fourier transform. Linearity, scalability, differentiability. linearity, time shifting.

**12.21.** Parseval's theorem and its consequences. Multiplication, convolution, filtering. Examples.

**12.22.** Discrete Fourier transform. Concepts, examples.

**12.23.** DFT as matrix multiplication. Fast Fourier transform. FFT algorithm and its application.

**12.24.** Application of Fourier transform to differential equations. The essence of the method, applications, tasks.

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félévben

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgatónak a tanórák legalább 75 %-án jelen kell lennie, 25 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. A hallgató köteles a gyakorlat anyagát beszerezni, abból önállóan felkészülni.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A félév végén kiadott feladatokat kell megoldani.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

A tanórákon való részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint, és a kiadott feladatok eredményes megoldása.

**16.2. Az értékelés:**

Gyakorlati jegy. A kiadott feladatok értékelése ötfokozatú skálán: 0-49% elégtelen, 50-59% elégséges, 60-69% közepes, 70-84% jó, 85%-tól jeles.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Aláírás, legalább elégséges gyakorlati jegy.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. [https://www.math.bgu.ac.il/~leonid/ode\\_9171\\_files/Schoenstadt\\_Fourier\\_PDE.pdf](https://www.math.bgu.ac.il/~leonid/ode_9171_files/Schoenstadt_Fourier_PDE.pdf)

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Hanka László-Zalay Miklós: Komplex függvénytan, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, ISBN: 9631628167

Baja, 2022. február 8.

Dr. Fekete Árpád  
adjunktus



**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTSZVA916
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Hajózási ismeretek
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Navigation skills
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 50 % elmélet, 50 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Építőmérnöki. Környezetmérnöki, Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak minden specializáció
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Területi Vízgazdálkodási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Varga György, műszaki tanár
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/12
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (12 EA + 0 SZ + 12 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 12 (6 EA + 0 SZ + 6 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A hajózás története, a sportcélú hajózás jogszabályi háttere. Hajószerkezeten, hajógéptan. A vízi munkák biztonsága. Vízből mentés. Motoros kishajó és evezős csónak vezetésének gyakorlati ismerete.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** The history of shipping, the legal background to sport shipping. Ship structures, ship mechanics. Water work safety. Save from water. Practical knowledge of driving a small motor boat and rowing boat.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri az alapvető építéstechnológiai eljárásokat, az alkalmazott munka- és erőgépek működési elveit. Ismeri az építőmérnöki gyakorlatban leggyakrabban használatos mérési és alapvető földmérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri a környezetvédelmi szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Ismeri a környezeti elemek és rendszerek mennyiségi és minőségi jellemzőinek vizsgálatára alkalmas főbb módszereket,

ezek jellemző mérőberendezéseit és azok korlátait, valamint a mért adatok értékelésének módszereit Ismeri a legalapvetőbb tervezési elveket és módszereket, irányítástechnikai eljárásokat és működési folyamatokat. Ismeri az alkalmazott munka- és erőgépek, gépészeti berendezések, eszközök működési elveit, szerkezeti egységeit.

**Képességei:** Képes alkalmazni az építőmérnöki tervezés modelljeit és számítási módszereit. Szűkebb szakterületén belül képes egyszerűbb tervezési és fejlesztési feladatok önálló megoldására, bonyolultabb tervezési és fejlesztési feladatokban - irányítás melletti - érdemi mérnöki közreműködésre. Képes a környezeti elemek és rendszerek korszerű mérőeszközökkel történő mennyiségi és minőségi jellemzőinek alapfokú vizsgálatára, mérési tervek összeállítására, azok kivitelezésére és az adatok értékelésére. Képes víz-, talaj-, levegő-, sugár- és zajvédelmi, valamint hulladékkezelési és -feldolgozási feladatok javaslat szintű megoldására, döntés előkészítésben való részvételre, hatósági ellenőrzésre és e technológiák üzemeltetésében részt venni. Képes értelmezni és jellemezni a vízi létesítmények szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott szerelemek kialakítását és kapcsolatát. Szakmai koordináció mellett képes kutatási-fejlesztési és szakértői feladatokban való részvételre a vízgazdálkodási szakterületen.

**Attitűdje:** Feladatait igyekszik legjobb tudása szerint, magas színvonalon elvégezni. Nyitott arra, hogy feladatait önállóan, de a feladatban közreműködőkkel egyeztetve végezze el. Nyitott a szakmájához kapcsolódó, de más területen tevékenykedő szakemberekkel való szakmai együttműködésre. Törekszik arra, hogy önképzéssel a tudását folyamatosan fejlessze és világról szerzett tudását frissen tartsa. Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására. A megszerzett vízgazdálkodási ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására.

**Autonómiája és felelőssége:** Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli az eszközök, berendezések üzemeltetését. Értékeli a beosztottak munkavégzésének hatékonyságát, eredményességét és biztonságosságát. Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi környezetvédelmi feladatait, irányítja a környezetvédelmi szakmai munkát. Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is. Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján önállóan irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését. Munkája során betartja a mérnök-etikai szabályokat.

## **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Has working knowledge about the fundamental construction technologies and the working mechanism of prime movers and other machinery. Familiar with geodetic measurement methods and equipment commonly applied in civil engineering practice. Is familiar with means of learning, gaining information and data collection in his/her field of expertise, with their ethical limitations and problem-solving techniques. Knows the main methods for analyzing quantitative and qualitative characteristics of environmental elements and systems, their specific measuring equipment and their limitations, as well as the methods of evaluating the data obtained. Knows the basic design principles and methods, control engineering procedures and operational processes. Knows the working principles and structural units of machines and power machines, mechanical equipment, and tools used.

**Capabilities:** Is able to use design models and computation methods applied in civil engineering. Is able to independently solve simple tasks of design and development related to his specialization, and is able to take part under supervision in more complex design and development projects. Is able to conduct basic analysis of the qualitative and quantitative characteristics of environmental systems and components by using modern equipment, able to develop measurement plans, implement them and evaluate the data. Is able to propose solutions for tasks related to water, soil, air, radiation and noise protection as well as waste management and treatment, to participate in decision making, to carry out regulatory controls and to participate in the operation of technologies. Is able to interpret and characterize the structure and operation of devices and elements of water facilities, as well as the design and connection of system elements applied. With professional coordination, he/she is able to participate in research and development as well as in expert tasks in the field of water management.

**Attitude:** Aims to perform on the highest possible level according to the best of his or her abilities. Is open to work on his or on her own, but is able to carry out activities while discussing them with others involved in the project. Is open for professional cooperation with professionals active in other fields and in relation to his/her profession. Seeks to ensure continuous self-education and to keep his/her knowledge of the world up to date. By using his/her knowledge acquired in the field of water management, he/she seeks to understand phenomena as thoroughly as possible and to identify and explain basic principles. Is open and sensitive to issues related to the aquatic environment and sustainability issues.

**Autonomy and responsibility:** Coordinates the work of subordinate employees, supervise the operation of the tools and equipment. Evaluates the performance of

employees with regard to effectiveness, successfulness and safety. In unexpected situations, he/she independently performs his/her environmental duties and leads the environmental protection work. Also cooperates with qualified professionals of other (primarily economic and legal) disciplines during his/her professional duties. Under the guidance of his/her supervisor, he/she independently manages the work of the staff assigned to him/her, supervises the operation of machinery and equipment. Observes the rules of engineering ethics in his work.

**11. Előtanulmányi követelmények: -**

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

**12.1.** A hajózás története, Magyarország hajózható vizei.

**12.2.** Hajószerkezettan.

**12.3.** Hajógéptan.

**12.4.** Hajózási szabályzat.

**12.5.** Hajózási szabályzat.

**12.6.** Hajózási szabályzat.

**12.7.** Hajózási gyakorlat.

**12.8.** Hajózási gyakorlat.

**12.9.** Hajózási gyakorlat.

**12.10.** Hajózási gyakorlat.

**12.11.** Hajózási gyakorlat.

**12.12.** Hajózási gyakorlat.

**Description of the subject, curriculum:**

**12.13.** The history of shipping, the navigable waters of Hungary.

**12.14.** Ship Structures.

**12.15.** Ship Mechanics.

**12.16.** Shipping Rules.

**12.17.** Shipping Rules.

**12.18.** Shipping Rules.

**12.19.** Shipping Rules.

**12.20.** Shipping Rules.

**12.21.** Shipping Rules.

**12.22.** Shipping Rules.

**12.23.** Shipping Rules.

**12.24.** Shipping Rules.

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félév / 2. félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

Az elméleti foglalkozásokon minimum 70%-os részvétel szükséges az aláírás megszerzéséhez. A gyakorlati órákon hiányzás nem megengedett. A foglalkozásokról való távolmaradás indokolt esetben (pl. orvosi) pótolható, amely pótlás egyéni megbeszélés szerint történik.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

Egy elméleti teszt a 6. héten, és gyakorlati teszt a 12. héten. A tesztek értékelése két fokozatú skálán, (nem elégséges/elégséges).

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

A foglalkozásokon való részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint, valamint a félévközi feladatok elégséges szintű teljesítése.

**16.2. Az értékelés:**

Aláírás (A), Gyakorlati jegy (GYJ).

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

A kreditek megszerzésének feltétele az aláírás megszerzése.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Hajózási Szabályzat; 57/2011. (XI. 22.) NFM rendelet a víziközlekedés rendjéről.

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Rest Bulcsú: Hajózási Ismeretek. ISBN: 978-963-08-1301-3

Baja, 2022. február 8.

Varga György  
műszaki tanár

**TANTÁRGYI PROGRAM**

- 1. A tantárgy kódja:** VTSZVA917
- 2. A tantárgy megnevezése (magyarul):** Hazai Nemzeti Értékeink
- 3. A tantárgy megnevezése (angolul):** Hungarian National Heritages
- 4. Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1.** 2 kredit
  - 4.2.** A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 100 % elmélet, 0 % gyakorlat
- 5. A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Építőmérnöki alapképzési szak / Valamennyi specializációján, Környezetmérnöki alapképzési szak / Valamennyi specializációján, Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak / Valamennyi specializációján
- 6. Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Területi Vizgazdálkodási Tanszék
- 7. A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Keve Gábor, egyetemi docens, PhD
- 8. A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1.** Összes óraszám/félév: 24/8
    - 8.1.1.** nappali munkarend: 24 (24 EA + 0 SZ + 0 GY)
    - 8.1.2.** levelező munkarend: 8 (8 EA + 0 SZ + 0 GY)
  - 8.2.** Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3.** Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
- 9. A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** Magyarország és a magyarság kiemelkedő csúcsteljesítményeinek valamint kulturális és egyéb értékeinek megismertetése.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Introducing Hungary's and hungarian nation highest records as well as the cultural and other heritages.
- 10. Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a feladat ellátásához szükséges szaknyelvet.

**Képességei:** Képes a tárgy témakörét integráltan kezelni. Képes integrált ismeretek széleskörű alkalmazására a tárgy területén.

**Attitűdje:** Elemzőkészség, problémafelismerő és problémamegoldó készség jellemzi. Információ-feldolgozási készség, módszertani tudatosság jellemzi. Alkalmas a csoportmunkára. Feladatait igyekszik legjobb tudása szerint, magas színvonalon elvégezni. Törekszik a folyamatos önképzésre. Törekszik arra, hogy önképzéssel a tudását folyamatosan fejlessze és világról szerzett tudását frissen

tartsa. Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására. Nyitottság és tolerancia jellemzi más tudományos területekkel, elképzelésekkel, kultúrákkal, értékekkel, nemekkel, etnikumokkal, világnézetekkel és szokásokkal kapcsolatban.

**Autonómiája és felelőssége:** Önállóan és kellő körültekintéssel oldja meg a problémákat feladatokat Nyitott az építő jellegű kritikai megjegyzésekre. Rendszerszemléletet alkalmaz a problémák megoldása során. Kezdeményező módon lép fel a bonyolult, nem tipikus helyzetekben történő adekvát döntések meghozatalában. Kezdeményezőként dolgozik a technikai és operatív teendők stratégiai célokká való konvertálásában. Önállóan hoz szakmai döntéseket egyszerűbb tervezési, építési, fenntartási-üzemeltetési, vállalkozási és szakhatósági feladatokban az építőmérnöki szakterületen. Felelősséget vállal a társadalommal szemben a környezetvédelmi téren hozott döntéseiért. A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Familiar with the general terms of the subject.

**Capabilities:** The integrated consideration of subject. Implementing a wide range of integrated knowledges in subject.

**Attitude:** Shows analytical and problem solving skills. Is capable of team work. Is committed to continuously expand his knowledge base. Aims to perform on the highest possible level according to the best of his or her abilities. Makes an effort to maintain continuous self-improvement. Seeks to ensure continuous self-education and to keep his/her knowledge of the world up to date. Is characterized by openness and tolerance towards other scientific disciplines, concepts, cultures, values, genders, ethnicities, ideologies and customs.

**Autonomy and responsibility:** Tackles problems and tasks with an independent and critical approach. Is open to constructive critical remarks. Applies system thinking in problem-solving. Is proactive in making proper decisions in atypical, complex situations. Follows a proactive approach in converting technical and operative tasks into strategic goals. Makes decisions independently during the simple design, construction, operation and maintenance, business and legislative tasks related to civil engineering. Takes responsibility towards society for his/her decisions in the field of environmental protection. Assesses the potential impacts of engineering work and decisions and considers their social, economic, ecological, safety, and legal aspects.

**11. Előtanulmányi követelmények: -**

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** Tárgy bemutatása. A foglalkozásokon való részvétel és tárgyi követelmények kérdéseinek tisztázása. Évközi feladat kiadása és elkészítésének aprólékos elmagyarázása mintapéldák alapján.
- 12.2.** Pálinka.
- 12.3.** Magyar gasztronómiai értékek. Bajai Halászlé.
- 12.4.** Épített környezet.
- 12.5.** Természeti értékeink. Bajai Délvidéki Földikutya Rezervátum
- 12.6.** Néptánc és népdal.
- 12.7.** 111 vízi emlék Magyarországon.
- 12.8.** Magyar pásztorokkultúra bemutatása.
- 12.9.** Hazai túrizmus és vendéglátás.
- 12.10.** Kulturális örökségünk.
- 12.11.** Hungarikumaink.
- 12.12.** A megszerzett tudás összegzése. Kérdések, megjegyzések és fejlesztési ötletek. Diákok bemutatják elkészített előterjesztéseiket és munkájukra érdemjegyet kapnak.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Introduction of subject.
  - 12.14.** Pálinka.
  - 12.15.** Hungarian gastronomy. Fishsoup of Baja.
  - 12.16.** Built environment.
  - 12.17.** Natural values. Vojvodina blind mole rat (*Nannospalax (leucodon) montanosyrmiensis*) rezervation at Baja.
  - 12.18.** Folk dance and songs.
  - 12.19.** 111 water monuments in Hungary.
  - 12.20.** Introduction of Hungarian herding.
  - 12.21.** Tourism and hospitality in Hungary.
  - 12.22.** Cultural heritage.
  - 12.23.** Hungaricums.
  - 12.24.** Presentation of homeworks, summary of gained knowledge.
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgatónak a tanórák legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. A foglalkozásokról való távolmaradás indokolt esetben (pl. orvosi) pótolható, amely pótlás egyéni megbeszélés szerint történik.



## **15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A félév első óráján a hallgatók feladatot kapnak. A feladat egy Helyi Értéktár Bizottsághoz benyújtandó teljes előterjesztés megírása, melyhez a hallgatók mintát és minden segítséget megkapnak. Az előterjesztéseket írásban digitális formában e-mailen kell beküldeni az oktatónak a szorgalmi időszak végéig. Az előterjesztést az utolsó tanóra keretében a hallgatóknak szóban is ismertetniük kell.

## **16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

### **16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

Az aláírás megszerzésének feltétele a 14. pontban meghatározott arányú részvétel a foglalkozásokon és a 15. pontban meghatározott félévközi feladatok legalább elégséges teljesítése.

### **16.2. Az értékelés:**

Aláírás (A) és Gyakorlati jegy (GYJ) Az utolsó tanórán leadott és bemutatott házi feladatra kapott érdemjegy képezi a gyakorlati jegyet, melynek meghatározásra:

0	-	50 %	elégtelen
51	-	70 %	elégséges
71	-	80 %	közepes
81	-	90 %	jó
91	-	100 %	jeles.

### **16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Az aláírás és azzal együtt a gyakorlati jegy megszerzése. Értékelés minden esetben ötfokozatú a 16.2 szerint.

## **17. Irodalomjegyzék:**

### **17.1. Kötelező irodalom:**

1. <https://bajaiertektar.hu/>
2. <http://www.hungarikum.hu/>

### **17.2. Ajánlott irodalom:**

1. <http://www.bacskiskunmegyenemzetiertekei.hu/>

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTSZVA918
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Helyi Nemzeti Értékeink
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Local National Heritages
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 100 % elmélet, 0 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Építőmérnöki alapképzési szak / Valamennyi specializációján, Környezetmérnöki alapképzési szak / Valamennyi specializációján, Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak / Valamennyi specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Területi Vizgazdálkodási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Keve Gábor, egyetemi docens, PhD
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/8
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (24 EA + 0 SZ + 0 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 8 (8 EA + 0 SZ + 0 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** Az NKE Bajai Campusán tanuló hallgatók részére helyismereti tudás átadása, hogy Baja város és térségének egyediségeit, kulturális értékeit megismerjék.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Forwarding of local knowledge to NUPS students whose education take place at Baja Campus. The main goal is to introduce the uniqueness, cultural heritage of Baja and its area.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a feladat ellátásához szükséges szaknyelvet.

**Képességei:** Képes a tárgy témakörét integráltan kezelni. Képes integrált ismeretek széleskörű alkalmazására a tárgy területén.

**Attitűdje:** Elemzőkészség, problémafelismerő és problémamegoldó készség jellemzi. Információ-feldolgozási készség, módszertani tudatosság jellemzi. Alkalmas a csoportmunkára. Feladatait igyekszik legjobb tudása szerint, magas színvonalon elvégezni. Törekszik a folyamatos önképzésre. Törekszik arra, hogy

önképzéssel a tudását folyamatosan fejlessze és világról szerzett tudását frissen tartsa. Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására. Nyitottság és tolerancia jellemzi más tudományos területekkel, elképzelésekkel, kultúrákkal, értékekkel, nemekkel, etnikumokkal, világnézetekkel és szokásokkal kapcsolatban.

**Autonómiája és felelőssége:** Önállóan és kellő körültekintéssel oldja meg a problémákat feladatokat Nyitott az építő jellegű kritikai megjegyzésekre. Rendszerszemléletet alkalmaz a problémák megoldása során. Kezdeményező módon lép fel a bonyolult, nem tipikus helyzetekben történő adekvát döntések meghozatalában. Kezdeményezőként dolgozik a technikai és operatív teendők stratégiai célokká való konvertálásában. Önállóan hoz szakmai döntéseket egyszerűbb tervezési, építési, fenntartási-üzemeltetési, vállalkozási és szakhatósági feladatokban az építőmérnöki szakterületen. Felelősséget vállal a társadalommal szemben a környezetvédelmi téren hozott döntéseiért. A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Familiar with the general terms of the subject.

**Capabilities:** The integrated consideration of subject. Implementing a wide range of integrated knowledges in subject.

**Attitude:** Shows analytical and problem solving skills. Is capable of team work. Is committed to continuously expand his knowledge base. Aims to perform on the highest possible level according to the best of his or her abilities. Makes an effort to maintain continuous self-improvement. Seeks to ensure continuous self-education and to keep his/her knowledge of the world up to date. Is characterized by openness and tolerance towards other scientific disciplines, concepts, cultures, values, genders, ethnicities, ideologies and customs.

**Autonomy and responsibility:** Tackles problems and tasks with an independent and critical approach. Is open to constructive critical remarks. Applies system thinking in problem-solving. Is proactive in making proper decisions in atypical, complex situations. Follows a proactive approach in converting technical and operative tasks into strategic goals. Makes decisions independently during the simple design, construction, operation and maintenance, business and legislative tasks related to civil engineering. Takes responsibility towards society for his/her decisions in the field of environmental protection. Assesses the potential impacts of engineering work and decisions and considers their social, economic, ecological, safety, and legal aspects.

#### **11. Előtanulmányi követelmények: -**

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1. Tárgy bemutatása. A foglalkozásokon való részvétel és tárgyi követelmények kérdéseinek tisztázása. Évközi feladat kiadása és elkészítésének aprólékos elmagyarázása mintapéldák alapján.
- 12.2. Bajai Halásztati Miniskanzen bemutatása. Gemenc és a helyi vízi világ ismertetése.
- 12.3. Bajai Hajómalom bemutatása.
- 12.4. Baja köztéri szobrainak bemutatása.
- 12.5. Magyar Értéktár jogi hátterének és szervezeti felépítésének bemutatása.
- 12.6. Bajai Bagolyvár bemutatása.
- 12.7. Bajai Bunyevác tájház bemutatása.
- 12.8. Bajai Éber-ház bemutatása.
- 12.9. Bajai Városház bemutatása.
- 12.10. Bajai Türr István Múzeum bemutatása.
- 12.11. Bajai Nagy István Képtár bemutatása.
- 12.12. A megszerzett tudás összegzése. Kérdések, megjegyzések és fejlesztési ötletek. Diákok bemutatják elkészített előterjesztéseiket és munkájukra érdemjegyet kapnak.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13. Introduction of subject.
- 12.14. Small fishermen cottage at Baja.
- 12.15. Shipmill of Baja.
- 12.16. Public statues of Baja.
- 12.17. Legal regulation of Hungarian values and heritages.
- 12.18. Owlcastle at Baja.
- 12.19. Bunyevác country house.
- 12.20. Éber-house of Baja.
- 12.21. City hall of Baja.
- 12.22. Türr István museum.
- 12.23. Nagy István gallery.
- 12.24. Presentation of homeworks, summary of gained knowledge.

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése: őszi félév**

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgatónak a tanórák legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. A foglalkozásokról való

távolmaradás indokolt esetben (pl. orvosi) pótolható, amely pótlás egyéni megbeszélés szerint történik.

#### **15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A félév első óráján a hallgatók feladatot kapnak. A feladat egy Helyi Értéktár Bizottsághoz benyújtandó teljes előterjesztés megírása, melyhez a hallgatók mintát és minden segítséget megkapnak. Az előterjesztéseket írásban digitális formában e-mailen kell beküldeni az oktatónak a szorgalmi időszak végéig. Az előterjesztést az utolsó tanóra keretében a hallgatóknak szóban is ismertetniük kell.

#### **16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

##### **16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

Az aláírás megszerzésének feltétele a 14. pontban meghatározott arányú részvétel a foglalkozásokon és a 15. pontban meghatározott félévközi feladatok legalább elégséges teljesítése.

##### **16.2. Az értékelés:**

Aláírás (A) és Gyakorlati jegy (GYJ) Az utolsó tanórán leadott és bemutatott házi feladatra kapott érdemjegy képezi a gyakorlati jegyet, melynek meghatározásra:

0	-	50	%	elégtelen
51	-	70	%	elégséges
71	-	80	%	közepes
81	-	90	%	jó
91	-	100	%	jeles.

##### **16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Az aláírás és azzal együtt a gyakorlati jegy megszerzése. Értékelés minden esetben ötfokozatú a 16.2 szerint.

#### **17. Irodalomjegyzék:**

##### **17.1. Kötelező irodalom:**

1. <https://bajaiertektar.hu/>
2. <http://www.hungarikum.hu/>

##### **17.2. Ajánlott irodalom:**

1. <http://www.bacskiskunmegyenemzetiertekei.hu/>

Baja, 2022. február 8.

Dr. Keve Gábor, PhD  
egyetemi docens

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTSZVA919
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** A környezetrekonstrukció alapjai
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Introduction to paleoenvironmental reconstructions
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 50 % elmélet, 50 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak minden specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** Vízellátási és Csatornázási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Korponai János, egyetemi docens, PhD
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/10
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (12 EA + 0 SZ + 12 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 10 (5 EA + 0 SZ + 5 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A hidrobiológiai és vízkémiai alapismeretek felhasználói gyakorlatán alapuló környezetrekonstrukció lépései.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** This course introduces students to the methods and techniques used to reconstruct past environments primarily through the field collection and laboratory analysis of a range of palaeo-environmental indicators including lake sediment, pollen, biological proxies. These proxies are explored further by applying them to particular palaeoclimate and conservation biology problems. The course is designed to provide students with an understanding as well as the practical skills to engage in palaeoecology, and natural resource management research.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri környezetváltozások során tapasztalt problémákat, a környezetrekonstrukció eszközrendszerét. Átlátja a változások léptékét és a környezetrekonstrukció korlátait.

**Képességei:** Képes meghatározni a múltbéli környezetváltozás természetes és antropogén hatótényezőit globális, regionális és lokális skálán. Képes a paleolimnológia megfelelő módszereinek alkalmazására a múlt környezetállapotának rekonstrukciójára.

**Attitűdje:** Feladatait igyekszik legjobb tudása szerint, magas színvonalon elvégezni és nyitott arra, hogy feladatait önállóan, de a feladatban közreműködőkkel egyeztetve végezze el.

**Autonómiája és felelőssége:** Önállóan képes szakmai döntést hozni azon természetes és emberi hatásokról, amelyek magyarázatot nyújtanak a múltbéli környezet változásait magyarázzák, és képes ezeket a nagyközönség számára érthető módon bemutatni.

### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Describe the natural and anthropogenic drivers of past environmental change at a global, regional and local scale. Describe and explain the techniques that are used to reconstruct past environmental conditions.

**Capabilities:** Analyse and reconstruct past environmental conditions using appropriate field and laboratory techniques. Modify palaeo-environmental data from a range of sedimentary contexts.

**Attitude:** Aims to perform on the highest possible level according to the best of his or her abilities and open to work on his or on her own, but is able to carry out activities while discussing them with others involved in the project.

**Autonomy and responsibility:** Reflect on the natural and human influences that explain past environmental conditions and demonstrate these effectively to a broad audience.

**11. Előtanulmányi követelmények:** Hidrobiológia (VTKMA04)

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** A tavak, mint a földtörténet archívuma. Tómedencék kialakulása.
- 12.2.** Tavak fizikai környezete. Tavi rendszerek kémiája.
- 12.3.** Tavi rendszerek biológiája.
- 12.4.** Kormeghatározás tavi üledékekben.
- 12.5.** Üledékképződés, a tómedencében. Facies modellek a tavi skálán.
- 12.6.** Tavi üledékek geokémiai lenyomatai.
- 12.7.** Paleoökológiai lenyomatok: problémák és módszerek.
- 12.8.** Paleoökológiai lenyomatok: legfontosabb proxik (csoportok).
- 12.9.** Paleolimnológia: lokálistól a regionális skáláig: Változások a vízgyűjtőn, iparosodás.
- 12.10.** Paleolimnológia: régiótól a globális skáláig. Klímaváltozás lenyomata.
- 12.11.** Paleolimnológia: bepillantás a régmúltba: Tavi rendszerek evolúciója.

**12.12.** Paleolimnologia: Múlt és jövő.

**Description of the subject, curriculum:**

**12.13.** Lakes as Archives of Earth History. The Geological evolution of lake basins.  
The Physical Environment of Lakes.

**12.14.** The physical environment of lakes. The Chemical Environment of Lakes.

**12.15.** The Biological Environment of Lakes

**12.16.** Age Determination in Lake Deposits

**12.17.** Sedimentological Archives in Lake Deposits. Facies Models at the Lake Basin  
Scale

**12.18.** Geochemical Archives in Lake Deposits

**12.19.** Paleoecological Archives in Lake Deposits I: Problems and Methods

**12.20.** Paleoecological Archives in Lake Deposits 2: Records from Important Groups

**12.21.** Paleolimnology at the Local to Regional Scale: Records of Changing  
Watersheds and Industrialization

**12.22.** Paleolimnology at the Regional to Global Scale: Records of Climate Change

**12.23.** Paleolimnology in Deep Time: The Evolution of Lacustrine Ecosystems

**12.24.** Paleolimnology: The Past Meets the Future

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi  
elhelyezkedése:** bármely őszi félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások  
mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgatónak a tanórák legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 % ot meghaladó  
hiányzás esetén a félév teljesítése nem irható alá. A hallgató köteles az előadás és a  
gyakorlat anyagát beszerezni, abból önállóan felkészülni.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

Évközi konzultációk, egy évközi zárthelyi dolgozat megírása.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

Az aláírás megszerzésének feltételei: foglalkozásokon való részvétel a 14.  
pontban meghatározottak szerint.

**16.2. Az értékelés:**

Gyakorlati jegy. A zárthelyi dolgozat értékelése ötfokozatú skálán, 60 %-tól  
elégséges, 70 %-tól közepes, 80-tól % jó, 90 %-tól jeles.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Aláírás és legalább elégséges gyakorlati jegy.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**



1. Smol, J.P. (2002). *Pollution of Lakes and Rivers*. Blackwell Publishing, Oxford.
2. Cohen, A.S. (2003). *Paleolimnology: The History and Evolution of Lake Systems*. Oxford University Press, Inc.

#### **17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Last, W.M. & Smol, J.P. (2001). *Tracking Environmental Change Using Lake Sediments. Volume 1: Basin Analysis, Coring, and Chronological Techniques*. Dev. Paleoenviron. Res., *Developments in Paleoenvironmental Research*. Kluwer Academic Publishers New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow.
2. Last, W.M. & Smol, J.P. (2001). *Tracking Environmental Change Using Lake Sediments. Volume 2: Physical and Geochemical Methods*. Dev. Paleoenviron. Res., *Developments in Paleoenvironmental Research*. Kluwer Academic Publishers New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow.
3. Smol, J.P., Birks, H.J.B. & Last, W.M. (2001). *Tracking Environmental Change Using Lake Sediments. Volume 3: Terrestrial, Algal, and Siliceous Indicators*. Dev. Paleoenviron. Res., *Developments in Paleoenvironmental Research*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.
4. Smol, J.P., Birks, H.J.B. & Last, W.M. (2001). *Tracking Environmental Change Using Lake Sediments. Volume 4: Zoological Indicators*. Dev. Paleoenviron. Res., *Developments in Paleoenvironmental Research*. Kluwer Academic Publishers New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow.
5. Birks, H.J.B., Lotter, A.F., Juggins, S. & Smol, J.P. (2012). *Tracking Environmental Change Using Lake Sediments. Volume 5. Data Handling and Numerical Techniques*. Dev. Paleoenviron. Res., *Developments in Paleoenvironmental Research*. Springer Dordrecht Heidelberg New York London.
6. Szeroczyńska, K. & Sarmaja-Korjonen, K. (2007). *Atlas of subfossil Cladocera from Central and Northern Europe*. Friends of Lower Vistula Society, Swiecie.
7. Berglund, B.E. (Ed.). (1986). *Handbook of holocene palaeoecology and palaeohydrology*. United Kingdom: John Wiley and Sons.

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTSZVA920
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Mérnöki meteorológia
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Engineering meteorology
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 50 % elmélet, 50 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak valamennyi specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízellátási és Csatornázási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Goda Zoltán, tudományos segédmunkatárs
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/8
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (0 EA + 12 SZ + 12 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 8 (0 EA + 4 SZ + 4 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A mérnöki, kiemelten építőmérnöki munkához szükséges meteorológiai alapismeretek, összefüggések ismertetése. A meteorológia egyéb tudományterületekkel való kapcsolódásának bemutatása. Meteorológiával kapcsolatos kutatások módszertanának ismertetése.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Introduction to meteorological knowledge necessary for engineering, especially for water operation engineering. Demonstration of the connection of meteorology with other disciplines. Description of the methodology of meteorological researches.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri az üzemeltetésben használatos mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Tájékozott a meteorológia és a légkörfizikai alapjaival, a Föld légkörének jellemzőivel, változásaival, a klímával és a klímaváltozással kapcsolatos alapvető ismeretek kapcsán. Ismeri a meteorológia egyéb tudományterületekhez való kapcsolódási pontjait. Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.

**Képességei:** Képes megérteni a légkör változásait befolyásoló alapvető fizikai és kémiai paraméterek működését. Képes az időjárás előrejelzéséről szakmailag kifogástalan forrásból tájékozódni. Képes a szakirodalom feldolgozására és felhasználására. Képes a környezeti elemek és rendszerek korszerű mérőeszközökkel történő mennyiségi és minőségi jellemzőinek alapfokú vizsgálatára, mérési tervek összeállítására, azok kivitelezésére és az adatok értékelésére. Multidiszciplináris ismeretei révén alkalmas a mérnöki munkában való alkotó részvételre, képes alkalmazkodni a folyamatosan változó követelményekhez.

**Attitűdje:** Feladatait igyekszik legjobb tudása szerint, magas színvonalon elvégezni. Nyitott arra, hogy feladatait önállóan, de a feladatban közreműködőkkel egyeztetve végezze el. Törekszik arra, hogy önképzéssel a tudását folyamatosan fejlessze és világról szerzett tudását frissen tartsa.

**Autonómiája és felelőssége:** Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the methods of learning, acquiring and collecting data in the field of civil engineering, their ethical limitations and problem solving techniques. It provides basic knowledge of meteorology and atmospheric physics, the characteristics, changes of the Earth's atmosphere, climate and climate change. Knows the links between meteorology and other disciplines.

**Capabilities:** Can understand the basic physical and chemical parameters that influence changes in the atmosphere. Can obtain weather forecasts from a professional source. Capable of processing and utilizing literature.

**Attitude:** Aims to perform on the highest possible level according to the best of his or her abilities. Is open to work on his or on her own, but is able to carry out activities while discussing them with others involved in the project. Makes an effort to understand the opinions of his or her colleagues and make decisions and solve problems in co-operation with them. Open to keep up with the innovations and developments of the civil engineering field, with special regard to his or her specialization. Makes an effort to maintain continuous self-improvement. Conscious about the protection of environment, quality assurance and equal accessibility as well as about the workplace safety, health and engineering ethics. Pays attention to the professional development of his or her colleagues and support their advancement.

**Autonomy and responsibility:** Keeps up with the up-to-date legal, technological and administrative changes related of his or her field of specialization.

#### **11. Előtanulmányi követelmények: -**

## **12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.
- 12.2.** Elektromágneses sugárzással kapcsolatos alapismeretek. A Földet elérő sugárzások és viselkedésük a földi légkör egyes rétegeiben. A felszínt elérő sugárzások elnyelődése a felszíni vizekben és a talajban. A földfelszín kisugárzása és az üvegházhatás.
- 12.3.** A légkör termodinamikai és hőforgalmi jellemzői. Hőmérséklet és nyomásváltozások. A légkör dinamikus jellemzői, a légkörben ható erők és egyensúlyi áramlások.
- 12.4.** A légkörben előforduló vízformák. A levegő nedvességtartalmának mérőszámai. A víz körforgása és a kapcsolódó fizikai jelenségek.
- 12.5.** Felhők kialakulásának dinamikai feltétele, felhők osztályozása, felhőfajok.
- 12.6.** Zivatarok kialakulása, légköri elektromosság. Zivatarokra jellemző csapadékformák, jelenségek.
- 12.7.** Különböző égővek nagyskálájú meteorológiai rendszerei. Légköri ciklonok, frontok.
- 12.8.** Kisebbskálájú légköri áramlások, jellegzetes szelek és hatásuk.
- 12.9.** Meteorológiai megfigyelések, mérések. Klasszikus meteorológiai műszerek, mérőhálózatok.
- 12.10.** Az időjárás előrejelzése, meteorológiai modellek, használatuk.
- 12.11.** Jellemző csapadékformák és jelenségek összefüggései az árvizekkel és belvizekkel. Aszályok és hatásuk.
- 12.12.** A klímaváltozás hatása az időjárásra és a légkör vízháztartására, vízkörforgására.

### **Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** The formation and composition of the atmosphere. Dynamics, characteristic changes and behavior of the atmosphere.
- 12.14.** Basic knowledge of electromagnetic radiation. ER reaching the Earth and its behavior in certain layers of the Earth's atmosphere. Absorption of radiation in surface water and soil. Emission of the Earth's surface and the greenhouse effect.
- 12.15.** Thermodynamic and thermal characteristics of the atmosphere. Temperature and pressure changes. Dynamic characteristics of the atmosphere, forces acting on the atmosphere and equilibrium currents.
- 12.16.** Water forms occurring in the atmosphere. Measurements of the humidity of the air. Water cycle and related physical phenomena.
- 12.17.** Dynamic condition of cloud formation, classification of clouds, cloud types.

- 12.18.** Thunderstorms, atmospheric electricity. Forms of precipitation and typical phenomena of thunderstorms.
- 12.19.** Large-scale meteorological systems of different belts. Atmospheric cyclones, fronts.
- 12.20.** Smaller scale atmospheric currents, characteristic winds and their effects.
- 12.21.** Meteorological observations, measurements. Classical meteorological instruments, measuring networks.
- 12.22.** Weather forecast, meteorological models, their use.
- 12.23.** Relation of typical precipitation forms to floods and inland waters. Droughts and their effects.
- 12.24.** The effect of climate change on the weather and the water balance and circulation of the atmosphere.
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi félév, tavaszi félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
A hallgató köteles a foglalkozások legalább 60 %-án részt venni. A hiányzások maximális mértékének meghaladása az aláírás megtagadásával jár. Igazolt távollét esetén, a pótlásra van lehetőség.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
Egy évközi dolgozat elkészítése az oktató által javasolt, vagy szabadon választott, de az oktató által jóváhagyott témából. Prezentáció tartása a választott témáról előre egyeztetett időpontban, a tanóra keretén belül. Az évközi feladat és az előadás legkésőbb az utolsó előadáson pótolható, ezt követően pótlásra nincs lehetőség.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**  
Az évközi dolgozat előre meghatározott határidőre történő elkészítése. A prezentáció bemutatása előre egyeztetett időpontban, a tanóra keretén belül.
- 16.2. Az értékelés:**  
Gyakorlati jegy. Az évközi dolgozat és a prezentáció értékelése alapján. Mindkét részegység 50-50% súllyal számít az évközi jegybe. Az értékelés 5 fokozatú.
- 16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**  
A kreditek megszerzésének feltétele az aláírás megszerzése és legalább elégséges gyakorlati jegy.
- 17. Irodalomjegyzék:**
- 17.1. Kötelező irodalom:**

1. -

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Czelnai R., et al., 1995: Bevezetés a meteorológiába I., II., III., Tankönyvkiadó Budapest.

Baja, 2022. február 8.

Goda Zoltán  
tudományos segédmunkatárs

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTSZVA921
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Mérnöki matematika
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Engineering mathematics
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 0 % elmélet, 100 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapszak
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízépítési Tanszék.
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Fekete Árpád PhD adjunktus
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/8
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (0 EA + 0 SZ+ 24 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 8 (0 EA + 0 SZ + 8 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** Optimalizációs problémák. Egyenletek közelítő megoldása. A határozott integrál mérnöki alkalmazásai. Differenciálegyenletek mérnöki alkalmazásai. Fourier sorok felírása. Többváltozós függvények integráljának mérnöki alkalmazásai.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Problems of optimizations. Solution of equations with approximation. Engineering applications of definite integrals and differential equations. Fourier series. Engineering applications of integrals of multidimensional functions.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a matematika és a szakterülethez tartozó más természettudományok, valamint a releváns műszaki tudományok alapösszefüggéseit, amelyek lehetővé teszik a probléma vagy helyzet minél pontosabb azonosítását, és a saját vagy más szakterület képviselőivel való kommunikációt.

**Képességei:** A képzésben résztvevő hallgató legyen képes a mérnöki tervezéshez, számításokhoz szükséges matematikai, függvénytani módszerek kiválasztására, alkalmazására.

**Attitűdje:** Munkája során jellemzi az elsajátított elméleti ismeretek alkalmazása, az alaposág, a módszeresség és a folyamatos tudásvágy, a tanulási készség, a saját munkájával szembeni igényesség és a szükséges mértékű önkritika.

**Autonómiája és felelőssége:** Önállóan hoz szakmai döntéseket egyszerűbb tervezési, építési, fenntartási-üzemeltetési, vállalkozási és szakhatósági feladatokban az építőmérnöki szakterületen.

### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the basics of mathematics and other natural sciences, as well as relevant technical sciences, which allow the problem or situation to be identified as accurately as possible and to communicate with professionals of one's own or another field of expertise.

**Capabilities:** Students should be able to choose the correct method of calculus in order to solve engineering problems.

**Attitude:** His/her work is characterized by the application of acquired theoretical knowledge, thoroughness, methodical and constant desire for knowledge, willingness to learn, demand of his/her own work, and the necessary self-criticism.

**Autonomy and responsibility:** Makes decisions independently during the simple design, construction, operation and maintenance, business and legislative tasks related to civil engineering.

**11. Előtanulmányi követelmények:** Matematika 1. VTVMA05

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** Alkalmazott optimalizációs problémák. Matematikai, fizikai, közgazdasági példák.
- 12.2.** Egyenletek közelítő megoldása. Newton-módszer és ennek alkalmazása feladatokon keresztül.
- 12.3.** A határozott integrál mérnöki alkalmazásai. Statikai nyomaték, a rendszer origóra vonatkozó tehetetlenségi nyomatéka, a rendszer forgatónyomatéka, a rendszer tömegközéppontja.
- 12.4.** A határozott integrál alkalmazása munka kiszámítására. Hooke-törvény, rugóállandó.
- 12.5.** Numerikus integrálás. Trapéz-formula, Simpson-formula, ezek alkalmazásai a víztudomány területén.
- 12.6.** Az improprius integrálok alkalmazásai. Divergens vagy konvergens integrálok kiszámítása.



- 12.7.** Szétválasztható változójú differenciálegyenletek természettudományi alkalmazásai. Radioaktív bomlás, Newton hűlési törvénye, Toricelli törvénye, dinamikai alkalmazás.
- 12.8.** Elsőrendű differenciálegyenletek közelítő megoldásai. Picard iterációs módszere, Runge módszere, Runge-Kutta módszere.
- 12.9.** Hatványsorok alkalmazásai. Binomiális sor, Taylor-formula, Lagrange-féle maradéktag, Nemelemi integrálok kiszámítása.
- 12.10.** Függvények Fourier-sorának felírása. Trigonometrikus sor, Fourier-sor, Fourier-együttható, koszinusz-sor, szinusz-sor.
- 12.11.** Többváltozós függvények feltételes szélsőértéke Feltételes szélsőérték-számítás, Lagrange-féle multiplikátoros módszer.
- 12.12.** Többváltozós függvények integrálszámításának alkalmazásai. Térfogatszámítás, Homogén síkrész statikai és tehetelenségi nyomatóka, súlypontja.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Applied optimization problems. Mathematical, physical, economic examples.
- 12.14.** Solution of equations with approximations. Newton's method and its application through problems.
- 12.15.** Engineering applications of the definite integral. Static torque, the moment of inertia of the system origin, the torque of the system, the center of mass of the system.
- 12.16.** The calculations of work with definite integral. Hooke's law, spring constant.
- 12.17.** Numerical integration. Trapezoidal formula, Simpson formula, their applications in the field of water science.
- 12.18.** Applications of improper integrals. Calculation of divergent or convergent integrals.
- 12.19.** Scientific applications of separable differential equations. Radioactive decay, Newton's law of cooling, Toricelli's law, dynamic application.
- 12.20.** Approximating solutions of differential equations with first order. Picard's iteration method, Runge method, Runge-Kutta method.
- 12.21.** Applications of power series. Binomial series, Taylor formula, Lagrange residual, Calculation of non-elementary integrals.
- 12.22.** Writing the Fourier series of functions. Trigonometric series, Fourier series, Fourier coefficient, cosine series, sine series.
- 12.23.** Conditional extreme value of multivariate functions (Lagrange's method.) Conditional extreme value calculation, Lagrange multiplier method.
- 12.24.** Applications of the double integrals. Volume calculation, Static and inertia moments of a homogeneous plane part, center of gravity.

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félévben

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgatónak a tanórák legalább 75 %-án jelen kell lennie, 25 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. A hallgató köteles az előadás és a gyakorlat anyagát beszerezni, abból önállóan felkészülni.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A félév végén kiadott feladatokat kell megoldani.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

A tanórákon való részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint, és a kiadott feladatok eredményes megoldása.

**16.2. Az értékelés:**

Gyakorlati jegy. A kiadott feladatok értékelése ötfokozatú skálán: 0-49% elégtelen, 50-59% elégséges, 60-69% közepes, 70-84% jó, 85%-tól jeles.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Az aláírás megszerzése, legalább elégséges gyakorlati jegy.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. George B. Thomas: Thomas-féle kalkulus II., Typotex, 2006. ISBN: 9639664278
2. George B. Thomas: Thomas-féle kalkulus III., Typotex, Budapest, 2007, ISBN: 9789639664289

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Scharnitzky Viktor: Differenciálegyenletek, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2003, ISBN: 9631630102

Baja, 2022. február 8.

Dr. Fekete Árpád  
adjunktus

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTSZVA922
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Ökológiai monitorozás módszerei
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Introduction to Ecological monitoring
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 0 % elmélet, 100 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Környezetmérnöki alapszak valamennyi specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízellátási és Csatornázási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Korponai János egyetemi docens PhD
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/8
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (0 EA + 0 SZ + 24 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 8 (0 EA + 0 SZ + 8 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A tárgy keretében a hallgatók módszereket sajátítanak el a vízi környezetet ökológiai célú monitorozásához és a monitoring adatok elemzéséhez.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Students learn methods for establishing ecological assessment of aquatic ecosystems.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a ökológiai monitoring feladatait és eszközrendszerét. Ismeri a ökológiai minősítés paramétereinek rendszerét.

**Képességei:** Képes az ökológiai monitoring alkalmazás szintű használatára. Képes ökológiai monitoring tervezés során javaslatok kidolgozására. Képes az ökológiai monitoring során keletkezett adatok értékelésére, és a megfelelő következtetések levonására.

**Attitűdje:** Feladatait igyekszik legjobb tudása szerint, magas színvonalon elvégezni és nyitott arra, hogy feladatait önállóan, de a feladatban közreműködőkkel egyeztetve végezze el.

**Autonómiája és felelőssége:** Önállóan hoz szakmai döntéseket az ökológiai monitorinot érintő problémák felismerésében azok megoldásában. Figyelemmel kíséri a ökológiai monitoring rendszerekkel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.

**Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Familiarize with goal and tools of aquatic ecological monitoring. Familiarize with law background of aquatic ecological monitoring. Familiarize with applying aquatic ecological monitoring. Have acquired knowledge of basic concepts in freshwater ecology, transport processes in inland waters, and its ecological monitoring systems.

**Capabilities:** Be able to confidently apply ecological monitoring systems. Be able to take part of planning and manage ecological monitoring system. Be able to confidently design or review a ecological monitoring program to detect potential impacts on water quality.

**Attitude:** Aims to perform on the highest possible level according to the best of his or her abilities and open to work on his or on her own, but is able to carry out activities while discussing them with others involved in the project.

**Autonomy and responsibility:** Makes decisions independently during the simple design, construction, operation and maintenance, business and legislative tasks related to ecological monitoring. Keeps up with the up-to-date legal, technological and administrative changes related of ecological monitoring systems.

**11. Előtanulmányi követelmények:** Hidrobiológia VTVMA09

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** Ökológiai monitoring. Az ökológiai monitoring tervezésének szempontjai.
- 12.2.** A megfelelő mintavételi elrendezés jelentősége a hosszútávú ökológiai monitoringban.
- 12.3.** Az alga alapú vízminősítés.
- 12.4.** A makroszkópikus gerinctelenek biológiai monitoringja.
- 12.5.** Szerves anyagok.
- 12.6.** Tápanyagok ökológiai monitoringja.
- 12.7.** Biomarkerek és ökotoxikológia.
- 12.8.** Szervetlen anyagok.
- 12.9.** Bevezetés az üledék vizsgálatokba. Az üledék szennyezői. Talajok és üledékek remediációja.
- 12.10.** Üledék mintavétel, mintaelőkészítés, szemcseméret eloszlás. Az üledék fizikai paraméterei és vizsgálata. Üledék és talaj minősége.
- 12.11.** Bevezetés az adatok elemzésébe.
- 12.12.** Idősorelemzések.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Ecological monitoring. Design of ecological monitoring.
  - 12.14.** The role of monitoring design in detecting trend in long-term ecological monitoring studies.
  - 12.15.** Water quality assessment by algal monitoring.
  - 12.16.** Biological monitoring and assessment using macroinvertebrates.
  - 12.17.** Analysis of organic substances in natural water
  - 12.18.** Environmental monitoring of nutrients.
  - 12.19.** Biomarker approaches for ecotoxicological biomonitoring at different levels of biological organization.
  - 12.20.** Inorganic (non-metallic) substances
  - 12.21.** Introduction to sediments analysis. Pollutions of Sediments and its environmental problems. Soil and sediment remediations.
  - 12.22.** Sediment sampling, sample preparation, grain size distribution. Sediment physical parameters and techniques. Quality of sediment and soil.
  - 12.23.** Introduction to analysis of sediment data
  - 12.24.** Time-series analysis
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
Az előadásokon maximum 3 alkalommal lehet hiányozni, a gyakorlatokról hiányozni nem lehet. A gyakorlatról történő igazolt mulasztás esetén a hallgató köteles a pótlás koordinálása érdekében egyéni konzultációt kezdeményezni.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
A félév során a gyakorlatokon végzett feladatok alapján egy évközi feladatot kell készíteni. Az előadások anyagából a következő alkalommal zárthelyi formájában számonkérés van.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**  
Az aláírás megszerzésének feltétele a 14. pontban meghatározott arányú részvétel a foglalkozásokon és a 15. pontban meghatározott félévközi feladatok legalább elégséges teljesítése.
  - 16.2. Az értékelés:**  
Gyakorlati jegy: A zárthelyi dolgozatokra kapott érdemjegy, a félév során írt zárthelyik számtani átlaga alapján megállapított érdemjegy. Ötfokozatú értékelés (60 %-tól elégséges, 70 %-tól közepes, 80-tól % jó, 90 %-tól jeles.
  - 16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Aláírás, legalább elégséges gyakorlati jegy.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. -

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Philippe P. Quevauviller, Ulrich Borchers, Clive Thompson, Tristan Simonart (eds) (2008). The water framework directive: ecological and chemical status monitoring. Water Quality Measurements. Wiley,
2. Frank R. Burden; Ulrich Foerstner; Ian D. McKelvie; Alex Guenther. Environmental Monitoring Handbook (McGRAW-HILL, 2002).  
<https://www.accessengineeringlibrary.com/content/book/9780071351768>

Baja, 2022. február 8.

Dr. Korponai János PhD  
egyetemi docens

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTSZVA923
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Szennyvíztisztítás modellezése
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Wastewater treatment modelling
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 0 % elmélet, 100 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak minden specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízellátási és Csatornázási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Karches Tamás, egyetemi docens, PhD
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/8
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (0 EA + 0 SZ + 24 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 8 (0 EA + 0 SZ + 8 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** Szennyvíztisztítási technológiák korszerű tervezési módszer-tanának megismertetése, üzemeltetési problémák vizsgálata, beavatkozások tervezése (előrejelzés) és folyamatirányítási rendszerek kiépítésének lehetőségei, vezérlési paraméterek meghatározása.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Novel approaches in wastewater treatment modelling: sizing, prediction, control systems. Model calibration and verification
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Alapszintű ismeretekkel rendelkezik a számítógépes folyamatszimulációkban.

**Képességei:** Képes termék- vagy folyamatinnovációs tevékenységet segíteni.

**Attitűdje:** Munkája során jellemzi az intuíció, módszeresség és tanulási készség, a fegyelem, a megbízhatóság és a precizitás.

**Autonómiája és felelőssége:** Felelősséget vállal a szakvéleményében közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, illetve irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.

## **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Has advanced IT skills, can use professional databases and, depending on specialization, some design, modelling and simulation software.

**Capabilities:** Through multidisciplinary knowledge, he/she is able to participate creatively in engineering work and to adapt to a constantly changing requirements

**Attitude:** Takes responsibility and stands for the values of engineering profession and openly accepts professionally grounded critical remarks.

**Autonomy and responsibility:** In unexpected situations, he/she independently performs his/her environmental duties and leads the environmental protection work.

### **11. Előtanulmányi követelmények: -**

### **12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

**12.1.** Biokonverziós modellek, alapok.

**12.2.** Befolyó szennyvíz karakterizálása.

**12.3.** Szennyvíztisztító telepek tervezése, reaktorméretek meghatározása numerikus szimulációval.

**12.4.** Levegőmennyiség és fölösizapmennyiség meghatározása.

**12.5.** Dinamikus szimulációk, terhelésingadozások.

**12.6.** Érzékenységvizsgálat és optimalizációs algoritmusok.

**12.7.** Monte Carlo szimuláció és lineáris regresszió.

**12.8.** Numerikus szimulációk használata üzemirányításhoz.

**12.9.** Modell kalibráció, IFAS technológia tervezése.

**12.10.** Szabályozók beépítése, MLSS, DO, SRT szabályozás, PID hangolás.

**12.11.** Komplex szimulációs feladat elvégzése.

**12.12.** Zárthelyi dolgozat.

### **Description of the subject, curriculum:**

**12.13.** Basics of mass balance/biokinetic modelling

**12.14.** Characterization of wastewater influent

**12.15.** Sizing of wastewater treatment plant applying numerical methods

**12.16.** Determination of aeration demand and sludge production).

**12.17.** Dynamic simulations, load variations

**12.18.** Sensitivity analysis and optimization algorithms

**12.19.** Monte Carlo simulation and linear regression

**12.20.** Process operation based on numerical simulations

**12.21.** Model calibration, IFAS process sizing

**12.22.** Controllers: MLSS, DO, SRT, PID tuning

**12.23.** Complex numerical design

**12.24.** Final test



**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgatónak a tanórák legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. A hallgató köteles a gyakorlat anyagát beszerezni, abból önállóan felkészülni.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A tanulmányi munka alapja a gyakorlatok rendszeres látogatása (a 14. pont szerint), és 2 zárthelyi dolgozat írása. A zárthelyi dolgozatok értékelése: ötfokozatú értékelés a megszerzhető pontok %-os eredménye alapján– (a helyes válaszok aránya 0-49% elégtelen; 50-60% elégséges; 61-73% közepes; 74-86% jó; 87-100% jeles osztályzat). Eredménytelen zárthelyi dolgozat egyszer javítható.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

Tanórákon részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint, és a zárthelyi dolgozatok eredményes megírása.

**16.2. Az értékelés:**

Gyakorlati jeggyel, eredményes zárthelyi dolgozatok átlaga alapján.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Aláírás, legalább elégséges gyakorlati jegy.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. GPS-X 6.5 Tutorial Guide, Hydromatis, 2012

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. D. Dochain, Peter A. Vanrolleghem: Dynamical Modelling & Estimation in Wastewater Treatment Processes, IWA Publishing, 2001, ISBN: 9781900222501.

Baja, 2022. február 8.

Dr. Karches Tamás  
egyetemi docens

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTSZVA924
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Táblázatkezelés a mérnöki gyakorlatban
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Spreadsheets in engineering practice
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 0 % elmélet, 100 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Építőmérnöki alapképzési szak / Valamennyi specializációján, Környezetmérnöki alapképzési szak / Valamennyi specializációján, Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak / Valamennyi specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Területi Vizgazdálkodási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Keve Gábor, egyetemi docens, PhD
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/8
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (0 EA + 0 SZ + 24 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 8 (0 EA + 0 SZ + 8 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** Táblázatkezelő szoftverekkel megoldható néhány mérnöki feladat bemutatása. Az MS Excel szoftver használatában nagyobb tapasztalat megszerzése, ami hasznos szerszám egy képzett felhasználó kezében. A képzés során a diákok olyan készségeket sajátítanak el, melyek napi rutinfeladatok vagy éppen sokkal komolyabb problémák megoldásához nyújtanak segítséget. A legfőbb cél annyi tapasztalatot átadni diákoknak, amennyit csak fogadni képesek, hogy további tanulmányaik vagy mérnöki pályafutásuk során munkaidőt takaríthassanak meg. A kurzus során legnagyobb előnyt az jelenti, hogy a diákok egy fajta kommunikációs eljárást ismerhetnek meg a számítógépekkel anélkül, hogy valóban programoznának. Képesé válnak egyszerűbb kérdésekre megadására a számítógép számára, de ami ennél is fontosabb készek megérteni, értelmezni a kapott választ.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Introduce some engineering tasks solved by spreadsheets. Get more experience with MS Excel software as a useful tool in the

hand of a trained user. During the course the students learn many technics to solve daily routine works and some even harder ones. The main goal is to give as many experience as the students can learn to save their time during their studies or further engineering life. The great advantage of this course that students can learn a kind of communication technic with the PC without any real programming. They will be able to ask simple questions from the computer and what more they can be ready to understand the respond for it.

#### **10. Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a feladat ellátásához szükséges szaknyelvet.

**Képességei:** Képes a tárgy témakörét integráltan kezelni. Képes integrált ismeretek széleskörű alkalmazására a tárgy területén.

**Attitűdje:** Elemzőkészség, problémafelismerő és problémamegoldó készség jellemzi. Információ-feldolgozási készség, módszertani tudatosság jellemzi. Alkalmas a csoportmunkára. Feladatait igyekszik legjobb tudása szerint, magas színvonalon elvégezni. Törekszik a folyamatos önképzésre. Törekszik arra, hogy önképzéssel a tudását folyamatosan fejlessze és világról szerzett tudását frissen tartsa. Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására. Nyitottság és tolerancia jellemzi más tudományos területekkel, elképzelésekkel, kultúrákkal, értékekkel, nemekkel, etnikumokkal, világnézetekkel és szokásokkal kapcsolatban.

**Autonómiája és felelőssége:** Önállóan és kellő körültekintéssel oldja meg a problémákat feladatokat Nyitott az építő jellegű kritikai megjegyzésekre. Rendszerszemléletet alkalmaz a problémák megoldása során. Kezdeményező módon lép fel a bonyolult, nem tipikus helyzetekben történő adekvát döntések meghozatalában. Kezdeményezőként dolgozik a technikai és operatív teendők stratégiai célokká való konvertálásában. Önállóan hoz szakmai döntéseket egyszerűbb tervezési, építési, fenntartási-üzemeltetési, Felelősséget vállal a társadalommal szemben a környezetvédelmi téren hozott döntéseiért. A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Familiar with the main mechanisms of the subject.

**Capabilities:** The integrated consideration of subject. Implementing a wide range of integrated knowledges in subject.

**Attitude:** Shows analytical and problem solving skills. Is capable of team work. Is committed to continuously expand his knowledge base. Aims to perform on the highest possible level according to the best of his or her abilities. Makes an effort to maintain continuous self-improvement. Seeks to ensure continuous self-

education and to keep his/her knowledge of the world up to date. Is characterized by openness and tolerance towards other scientific disciplines, concepts, cultures, values, genders, ethnicities, ideologies and customs.

**Autonomy and responsibility:** Tackles problems and tasks with an independent and critical approach. Is open to constructive critical remarks. Applies system thinking in problem-solving. Is proactive in making proper decisions in atypical, complex situations. Follows a proactive approach in converting technical and operative tasks into strategic goals. Makes decisions independently during the simple design, construction, operation and maintenance, business and legislative tasks related to civil engineering. Takes responsibility towards society for his/her decisions in the field of environmental protection. Assesses the potential impacts of engineering work and decisions and considers their social, economic, ecological, safety, and legal aspects.

**11. Előtanulmányi követelmények: -**

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** Tárgy bemutatása. A foglalkozásokon való részvétel és tárgyi követelmények kérdéseinek tisztázása. Néhány egyszerű példa a szám, dátum és idő formátumokkal. Alapvető formázási gyakorlatok.
- 12.2.** Lineáris egyenletrendszerek megoldása Excel segítségével. Determinánsok, Cramer szabály egy 3x3-as példán. Inverz mátrix, mátrix szorzás és végül függvény a függvényben.
- 12.3.** Megoldások szövegek kezelésére és módosítására az Excelben. Néhány szöveges függvény bemutatása.
- 12.4.** Keresztszelvények terület és kerület meghatározása 1.
- 12.5.** Keresztszelvények terület és kerület meghatározása 2.
- 12.6.** Gyakoriság és tartósság számítása. Tömbfüggvények bemutatása.
- 12.7.** Egy tetszőleges egész szám szöveges leírása a magyar nyelv szabályai szerint, függvények alkalmazásával.
- 12.8.** Célérték keresés függvény bemutatása egy egyszerű hidraulikai példán keresztül. Makró készítés alapjai.
- 12.9.** Interpolációs technikák az Excelben. (Lineáris, Nearest Neighbor, Spline, Kriging)
- 12.10.** Adatok AutoCAD-del és más szoftverekkel való kapcsolata.
- 12.11.** Lineáris regresszió bemutatása egy egyszerű vízállás előrejelzés mintáján.
- 12.12.** A megszerzett tudás összegzése. Kérdések, megjegyzések és fejlesztési ötletek. Diákok teszt alapján történő leosztályozása.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Introduction of the subject. Clarification of participation in the sessions and subject requirements. Some simple examples with number, date and time formats. Basic formatting exercises.
  - 12.14.** Solving systems of linear equations using Excel. Determinants, Cramer's rule on a 3x3 example. Inverse matrix, matrix multiplication and finally function in function.
  - 12.15.** Solutions for manipulating and modifying texts in Excel. Methods and functions for string or text modification in Excel.
  - 12.16.** Cross-section area and perimeter calculation 1.
  - 12.17.** Cross-section area and perimeter calculation 2.
  - 12.18.** Frequency and durability calculation. Presentation of block functions.
  - 12.19.** How to write down a number as text according to grammar rules?
  - 12.20.** GoalSeek function and iteration techniques.
  - 12.21.** Interpolation techniques in Excel. (Linear, Nearest Neighbor, Spline, Kriging)
  - 12.22.** Relating data to AutoCAD and other software. Data transfer to AutoCAD.
  - 12.23.** Demonstration of linear regression on a simple water level forecasting model.
  - 12.24.** Summarize the knowledge acquired. Questions, comments and ideas for improvement. Grading of students on the basis of a test (Written exam.).
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
A hallgatónak a tanórák legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. A foglalkozásokról való távolmaradás indokolt esetben (pl. orvosi) pótolható, amely pótlás egyéni megbeszélés szerint történik. A hiányzó hallgató köteles a gyakorlat anyagát beszerezni, abból önállóan felkészülni.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
Egy zárthelyi dolgozat eredményes megírása az utolsó órán. A zárthelyi dolgozat értékelése ötös skálán történik: 0-50-elégtelen, 51-70-elégséges, 71-80-közepes, 81-90-jó, 91-100-jeles. Nem megfelelő eredményű zárthelyi dolgozat egy esetben pótolható.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**  
Az aláírás megszerzésének feltétele a 14. pontban meghatározott arányú részvétel a foglalkozásokon és a 15. pontban meghatározott félévközi feladatok legalább elégséges teljesítése.

### **16.2. Az értékelés:**

Aláírás (A) és Gyakorlati jegy (GYJ). A gyakorlati jegy ötös skálán kerül meghatározásra az órákon tanúsított aktivitás és a zárthelyi dolgozat alapján: 0-50% elégtelen 51-70% elégséges 71-80% közepes 81-90% jó 91-100% jeles

### **16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Az aláírás és azzal együtt a gyakorlati jegy megszerzése. Értékelés minden esetben ötfokozatú a 16.2 szerint.

## **17. Irodalomjegyzék:**

### **17.1. Kötelező irodalom:**

1. <https://www.webler.hu/tananyag/excel/Exel%20jegyzet%20FKF.pdf>
2. [https://www.tutorialspoint.com/advanced\\_excel/advanced\\_excel\\_tutorial.pdf](https://www.tutorialspoint.com/advanced_excel/advanced_excel_tutorial.pdf)

### **17.2. Ajánlott irodalom:**

1. [http://belvarbcs.hu/matematika/tankonyv/Info/04-Tablázatkezeles\\_Excel\\_XP-vel.pdf](http://belvarbcs.hu/matematika/tankonyv/Info/04-Tablázatkezeles_Excel_XP-vel.pdf)
2. E. Joseph Billo: Excel for Scientists and Engineers: Numerical Methods Wiley-Interscience: New York, 2007. 480 pp. ISBN 0471387347 or 978-0471387343 (paper).

Baja, 2022. február 8.

Dr. Keve Gábor, PhD  
egyetemi docens

**TANTÁRGYI PROGRAM**

- 1. A tantárgy kódja:** VTSZVA925
- 2. A tantárgy megnevezése (magyarul):** Terepi fölmérési módszerek
- 3. A tantárgy megnevezése (angolul):** Field surveying methodology
- 4. Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1.** 2 kredit
  - 4.2.** A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 0 % elmélet, 100 % gyakorlat
- 5. A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Építőmérnöki alapképzési szak területi vízgazdálkodás specializáció, Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak területi vízgazdálkodás specializáció.
- 6. Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar, Területi Vízgazdálkodási Tanszék
- 7. A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Varga György, műszaki tanár
- 8. A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1.** Összes óraszám/félév: 48/48
    - 8.1.1.** nappali munkarend: 48 (0 EA + 0 SZ + 48 GY)
    - 8.1.2.** levelező munkarend: 48 (0 EA + 0 SZ + 48 GY)
  - 8.2.** Heti óraszám – nappali munkarend: 48
  - 8.3.** Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
- 9. A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A tantárgy célja, hogy megismertesse a résztvevőket a terepi mérési technikákkal és azok elméleti hátterével, a tantervi mérőgyakorlatok tananyagán/időkeretein túlmutatóan.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** The purpose of the course is to give the participants knowledge about the field surveying/measurement technologies and their background, as well as a possibility to test their knowledge in practice, as an addition to their compulsory training.
- 10. Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri az építőmérnöki szakterületen fontosabb munka- és tűzvédelmi követelményeket, a környezetvédelmi előírásokat. Ismeri az építőmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Alapszintű ismeretekkel rendelkezik a számítógépes folyamatszimulációkban.

**Képességei:** Képes alkalmazni az építőmérnöki tervezés modelljeit és számítási módszereit. Képes műszaki módon (pl. rajzban) kommunikálni. Képes értelmezni és jellemezni a vízi létesítmények szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát. Képes a tudományágban megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák feldolgozására, értelmezésre.

**Attitűdje:** Nyitott arra, hogy feladatait önállóan, de a feladatban közreműködőkkel egyeztetve végezze el. Nyitott az építőmérnöki területen és elsősorban is szűkebb szakterületén zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére. Munkája során a biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi, illetve a minőségbiztosítási és ellenőrzési követelményrendszereket betartja és betartatja. Munkája során jellemzi az intuíció, módszeresség és tanulási készség, a fegyelem, a megbízhatóság és a precizitás.

**Autonómiája és felelőssége:** Önállóan hoz szakmai döntéseket egyszerűbb tervezési, építési, fenntartási-üzemeltetési, vállalkozási és szakhatósági feladatokban az építőmérnöki szakterületen. Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat. Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján önállóan irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli a gépek, berendezések üzemeltetését. Értékeli a beosztottak munkavégzésének hatékonyságát, eredményességét és biztonságosságát.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Familiar with the work and fire safety regulations and environmental protection measures related to civil engineering. Is able to use self-improvement, study, problem solving and data collection methods with regard to their ethical aspects. Is familiar with means of learning, gaining information and data collection in his/her field of expertise, their ethical limitations and problem-solving techniques. Has a basic knowledge of computer process control simulations.

**Capabilities:** Is able to use design models and computation methods applied in civil engineering. Is able to disseminate engineering work according to the technological standards (i.e. in drawings). Is able to interpret and characterize the structure and operation of devices and elements of water facilities, as well as the design and connection of system elements applied. Is able to process and interpret new information arising from the boundaries of professional experience gained in the scientific field.

**Attitude:** Is open to work on his or on her own, but is able to carry out activities while discussing them with others involved in the project. Open to keep up with



the innovations and developments of the civil engineering field, with special regard to his or her specialization. Respects and adheres to the principles and written rules of work and professional culture, and is able to adhere to them when leading smaller work groups. Complies and enforces safety, health, environmental, quality assurance and control requirements in his/her work.

**Autonomy and responsibility:** Makes decisions independently during the simple design, construction, operation and maintenance, business and legislative tasks related to civil engineering. Under the guidance of his/her supervisor, he/she independently manages the work of the staff assigned to him/her, supervises the operation of machinery and equipment. Evaluates the efficiency, effectiveness and safety of subordinates' work.

**11. Előtanulmányi követelmények:** Hidraulika 2 (VTEMA06, VTVMA35), Geodézia 2.(VTEMA28, VTVMA29)

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

**12.1.** A terepi fölmérések célja. A terepi fölmérések tervezésével kapcsolatos alapismeretek.

**12.2.** A terepi fölmérések mérő- és egyéb eszközeinek megismerése. A terepi fölmérések során alkalmazott technikák, gyakorlatok, mérések elmélete és megvalósítása.

**12.3.** A terepi fölmérések végrehajtása. A terepi fölmérések dokumentálása.

**12.4.** A terepi fölmérések végrehajtása. A terepi fölmérések dokumentálása.

**12.5.** A terepi fölmérések végrehajtása. A terepi fölmérések dokumentálása.

**12.6.** A terepi fölmérések dokumentálása. Következtetések levonása. Eredmények és értékelésük.

**Description of the subject, curriculum:**

**12.7.** The purpose of field surveys. Basic knowledge of field survey planning.

**12.8.** Learn about measuring and other tools for field surveys. Theory and implementation of techniques, practices, measurements used in field surveys.

**12.9.** Performing field surveys. Documentation of field surveys.

**12.10.** Performing field surveys. Documentation of field surveys.

**12.11.** Performing field surveys. Documentation of field surveys.

**12.12.** Documentation of field surveys. Drawing conclusions. Results and evaluation.

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi és tavaszi félév / 1.és 2. félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

100%-os jelenlét a foglalkozásokon, aktív részvétel, pótlásra nincs lehetőség az aktuális félévben. Hiányzás esetén a tárgy teljesítése csak ismételt tárgyfelvétellel lehetséges.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A gyakorlatban tanúsított hozzáállás és aktivitás alapján.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

Kredit megszerzésének feltétele: 100%-os jelenlét a foglalkozásokon, aktív részvétel.

**16.2. Az értékelés:**

Aláírás (A) és Gyakorlati jegy (GYJ).A gyakorlatban tanúsított hozzáállás és aktivitás alapján.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Kredit megszerzésének feltétele: 100%-os jelenlét a foglalkozásokon, aktív részvétel

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Krauter A.: Geodézia. BME egyetemi jegyzet, 513 old. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2002

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Varga A.: Geodézia gyakorlatok II., kézirat, 1995

Baja, 2022. február 8.

Varga György  
műszaki tanár

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTSZVA926
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Városi árvíz-gazdálkodás
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Urban flood management
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 0 % elmélet, 100 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi Üzemeltetési Mérnöki alapszak területi vízgazdálkodás specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Víz- és Környezetbiztonsági Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Mrekva László mesteroktató
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/0
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (0 EA + 24 SZ+ 0 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 0 (0 EA + 0 SZ + 0 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A kurzus célja a városi területre hulló esővízzel történő gazdálkodás és kezelés átfogó bemutatása, amely magában foglalja a városi csatornahálózatok tervezésével, üzemeltetésével kapcsolatos és a városi területek folyóvíz által történő elárasztásából eredő problémákat is.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** The subject will be taught in English.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a gyakorlatban alkalmazott alapvető tervezési elveket és módszereket. Ismeri az alapvető építéstechnológiai eljárásokat, az alkalmazott munka- és erőgépek működési elveit. Ismeri a talajmechanikai, alapozási elveket, módszereket. Korszerű informatikai ismeretek birtokában használni tud szakmai adatbázisokat és specializációtól függően egyes tervező, modellező, szimulációs szoftvereket.

**Képességei:** Képes megérteni a mérnöki létesítmények viselkedését és a mérnöki munkát befolyásoló jelenségeket. Képes alkalmazni az építőmérnöki tervezés modelljeit és számítási módszereit. Képes alkalmazni az építmények építéséhez és üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat.

**Attitűdje:** Feladatait igyekszik legjobb tudása szerint, magas színvonalon elvégezni. Nyitott arra, hogy feladatait önállóan, de a feladatban közreműködőkkel egyeztetve végezze el. Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg.

**Autonómiája és felelőssége:** Önállóan hoz szakmai döntéseket egyszerűbb tervezési, építési, fenntartási-üzemeltetési, vállalkozási és szakhatósági feladatokban az építőmérnöki szakterületen. Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli az eszközök, berendezések üzemeltetését. Értékeli a beosztottak munkavégzésének hatékonyságát, eredményességét és biztonságosságát.

### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Has in-depth knowledge about the most common structural materials, their properties and requirements of their applications. Familiar with design principles and methods applied in civil engineering practice. Has working knowledge about the fundamental construction technologies and the working mechanism of prime movers and other machinery. Has in-depth knowledge about soil mechanic principles and foundation technologies. Has advanced IT skills, can use professional databases and, depending on specialization, some design, modelling and simulation software.

**Capabilities:** Is able to understand the behavior of engineering structures and the phenomena influencing the engineering processes. Is able to use design models and computation methods applied in civil engineering. Is able to apply technological standards and regulations related to the construction and operation of structures in practice.

**Attitude:** Aims to perform on the highest possible level according to the best of his or her abilities. Is open to work on his or on her own, but is able to carry out activities while discussing them with others involved in the project. Makes an effort to understand the opinions of his or her colleagues and make decisions and solve problems in co-operation with them.

**Autonomy and responsibility:** Makes decisions independently during the simple design, construction, operation and maintenance, business and legislative tasks related to civil engineering. Coordinates the work of subordinate employees, supervise the operation of the tools and equipment. Evaluates the performance of employees with regard to effectiveness, successfulness and safety.

**11. Előtanulmányi követelmények:** Vízkészletgazdálkodás és vízrajz VTVMA54, Hidrológia 1. VTVMA37

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1. Városi víz: városfejlesztés, városi vízrendszerek.
- 12.2. Városi víz: városi vízrendszerek, a városi vízkomponens értékelése.
- 12.3. Városi víz: a városi víz összetevőjének értékelése.
- 12.4. Folyami árvízkezelés: a folyók árvízének jellemzői, a városi területek települése és az áradások hatása.
- 12.5. Folyami árvízkezelés: az árvíz események értékelése.
- 12.6. Folyami árvízkezelés: folyami árvízvédelmi intézkedések (strukturális és nem szerkezeti).
- 12.7. Integrált városi vízgazdálkodás: gazdálkodási szakaszok, integrált és fenntartható megközelítés a városfejlesztéshez.
- 12.8. Integrált városi vízgazdálkodás: városi és vízgyűjtő-gazdálkodás.
- 12.9. Esővízkezelési terv: kapcsolódási pontok a tervek között,.
- 12.10. Esővízkezelési terv: szerkezet.
- 12.11. Esővízkezelési terv: intézkedések, eredmények.
- 12.12. Esővízkezelési terv: programok.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13. Urban water: urban development, urban water systems.
  - 12.14. Urban water: urban water systems, assessment of urban water component.
  - 12.15. Urban water: assessment of urban water component.
  - 12.16. River flood management: characteristics of river flooding, settlement of urban areas and impact of flooding.
  - 12.17. River flood management: evaluation of flood events.
  - 12.18. River flood management: river flood control measures (structural- and non-structural).
  - 12.19. Integrated urban water management: management phases, integrated and sustainable approach to urban development.
  - 12.20. Integrated urban water management: urban and watershed management.
  - 12.21. Storm water plan: interfaces between plans.
  - 12.22. Storm water plan: structure.
  - 12.23. Storm water plan: measures, outcomes.
  - 12.24. Storm water plan: programmes.
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félév / 4. félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgatónak a tanórák legalább 75 %-án jelen kell lennie, 25 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. Igazolt távollét esetén, az oktatóval egyeztetve a pótlásra van lehetőség.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A tanulmányi munka alapja az előadások rendszeres látogatása (a 14. pont szerint). A hallgatók a félév végén zárthelyi dolgozatot (tesztet) írnak, melynek értékelése kétfokozatú skálán történik: 0-70%-ig nem megfelelt, 71 %-tól megfelelt. A zárthelyi dolgozat pótlására egy alkalommal van lehetőség, az oktatóval előre egyeztetett időpontban.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

A tanórákon részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint.

**16.2. Az értékelés:**

Gyakorlati jegy, a zárthelyi dolgozat megfelelt szintű teljesítése és a dolgozatot követő szóbeli interaktív csoportos feladatmegoldás. melynek értékelése az alábbi ötfokozatú értékelés szerint: 51 %-tól elégséges, 63 %-tól közepes, 75-től % jó, 90 %-tól jeles.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Az aláírás megszerzése és legalább elégséges gyakorlati jegy.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Carlos E. M. Tucci: Urban Flood Management, WMO/TD - No. 1372 The English version of this publication has been made available as part of a collaborative effort of the World Meteorological Organization (<http://www.wmo.int/apfm/>) and Cap-Net International Network for Capacity Building in Integrated Water Resources Management (<http://www.cap-net.org/>).

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Ivan Andjelkovic: GUIDELINES ON NON-STRUCTURAL MEASURES IN URBAN FLOOD MANAGEMENT, IHP-V | Technical Documents in Hydrology | No. 50 UNESCO, Paris, 2001

Baja, 2022. február 8.

Mrekva László  
mesteroktató

**TANTÁRGYI PROGRAM**

- 1. A tantárgy kódja:** VTSZVA927
- 2. A tantárgy megnevezése (magyarul):** Védelmi gyakorlat
- 3. A tantárgy megnevezése (angolul):** Defense Practice
- 4. Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1.** 2 kredit
  - 4.2.** A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 0 % elmélet, 100 % gyakorlat
- 5. A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak minden specializációján
- 6. Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Víz- és Környezetbiztonsági Tanszék
- 7. A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Cimer Zsolt egyetemi docens Phd
- 8. A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1.** Összes óraszám/félév: 24/17
    - 8.1.1.** nappali munkarend: 24 (0 EA + 4 SZ+ 20 GY)
    - 8.1.2.** levelező munkarend: 17 (0 EA + 1 SZ + 16 GY)
  - 8.2.** Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3.** Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
- 9. A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A nem normál működés esetén a közigazgatás működési rendje, a vízügyi szolgálat és a víziközmű szolgáltatók speciális feladata.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** In the case of non-normal operation, the operating procedures of the public administration, the water management service and the water utility service providers are special.
- 10. Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a szakterületen fontosabb munka- és tűzvédelmi követelményeket, a környezetvédelmi előírásokat. Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Ismeri a normál munkarendtől eltérő szabályozásokat.

**Képességei:** Képes a szakirodalom feldolgozására és felhasználására. Képes veszélyhelyzetben döntéseket hozni.

**Attitűdje:** Feladatait igyekszik legjobb tudása szerint, magas színvonalon elvégezni. Nyitott arra, hogy feladatait önállóan, de a feladatban közreműködőkkel

egyeztetve végezze el. Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg. Törekszik a folyamatos önképzésre. Munkája során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására, a munkahelyi egészség és biztonság, valamint a mérnöketika alapelveire. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére.

**Autonómiája és felelőssége:** Önállóan hoz szakmai döntéseket egyszerűbb tervezési, építési, fenntartási-üzemeltetési, vállalkozási és szakhatósági feladatokban az építőmérnöki szakterületen. Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli az eszközök, berendezések üzemeltetését. Értékeli a beosztottak munkavégzésének hatékonyságát, eredményességét és biztonságosságát. Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Familiar with the work and fire safety regulations and environmental protection measures. Is able to use self-improvement, study, problem solving and data collection methods with regard to their ethical aspects. Is familiar with regulations that are different from the normal work schedule.

**Capabilities:** Is able to collect, process and apply the professional literature. Able to make decisions in an emergency.

**Attitude:** Aims to perform on the highest possible level according to the best of his or her abilities. Is open to work on his or on her own, but is able to carry out activities while discussing them with others involved in the project. Makes an effort to understand the opinions of his or her colleagues and make decisions and solve problems in co-operation with them. Makes an effort to maintain continuous self-improvement. Conscious about the protection of environment, quality assurance and equal accessibility as well as about the workplace safety, health and engineering ethics. Pays attention to the professional development of his or her colleagues and support their advancement.

**Autonomy and responsibility:** Makes decisions independently during the simple design, construction, operation and maintenance, business and legislative tasks related to civil engineering. Coordinates the work of subordinate employees, supervise the operation of the tools and equipment. Evaluates the performance of employees with regard to effectiveness, successfulness and safety. Keeps up with the up-to-date legal, technological and administrative changes related of his or her field of specialization.



**11. Előtanulmányi követelmények: -**

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

**12.1.** Alapfogalmak, jogszabályok.

**12.2.** Vezetés irányítási modellek.

**12.3.** Vezetési rendszer elemei különleges helyzetekben, törzs előkészítő munkája, döntéshozatali mechanizmus.

**12.4.** Felkészülés a gyakorlatra.

**12.5.** Nemzeti Közszolgálati Egyetem Közös Közszolgálati Gyakorlaton való részvétel (2 nap).

**Description of the subject, curriculum:**

**12.6.** Basic concepts, key legislation, levels and elements of defence administration, Public administration, defence administration, defence administration.

**12.7.** Leadership management models. Elements of a management system in specific situations. Professional and functional management of the Metropolitan/County Defence Committee.

**12.8.** Leadership management models. Elements of a management system in specific situations. Professional and functional management of the Local Protection Committee. Professional and functional management of sectoral organisations.

**12.9.** Preparing for the exercise. Basic event description. Expected tasks. Order of communication. Documentation.

**12.10.** Participation in the Joint Civil Service Exercise at the University of Public Service (2 days).

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félévben

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgatónak a tanórák legalább 80 %-án jelen kell lennie, 20 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. A hallgatóknak az Egyetemi Közös gyakorlaton kötelező a részvétel.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A tanulmányi munka alapja az előadások rendszeres látogatása (a 14. pont szerint). Az Egyetemi Közös gyakorlaton nyújtott teljesítmény alapján ötfokozatú skálán kerül értékelésre az alábbiak szerint: 60 %-tól elégséges, 70 %-tól közepes, 80-tól % jó, 90 %-tól jeles.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

A tanórákon részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint.

**16.2. Az értékelés:**

Gyakorlati jegy, melynek összetevője a komplex feladat. 60%-os megoldása. A komplex feladat megoldása ötfokozatú skálán kerül értékelésre az alábbiak szerint: 60 %-tól elégséges, 70 %-tól közepes, 80-tól % jó, 90 %-tól jeles.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Aláírás, legalább elégséges gyakorlati jegy.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Szakál B., Cimer Zs., Kátai-Urbán L., Sárosi Gy., Vass Gy.: Módszertani kézikönyv a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezéssel foglalkozó gyakorló szakemberek részére, Budapest, Magyarország : Hungária Veszélyesáru Mérnöki Iroda (2020) , 175 p.
2. Szakál B., Cimer Zs., Kátai-Urbán L., Vass Gy: Iparbiztonság II.: A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek következményei és kockázatai: egyetemi tankönyv, Budapest, Magyarország : TERC Kereskedelmi és Szolgáltató Kft. (2013) , 182 p.
3. Hülvelly L., Kovács G., Schweickhardt G., Téglási J., Varga J.: Közszolgálati műveletirányítási rendszerek a közös közszolgálati gyakorlat elméleti alapjai, Dialóg Campus Kiadó, Budapest. 2017.

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Szakál B., Cimer Zs., Kátai-Urbán L., Sárosi Gy., Vass Gy: Veszélyes anyagokkal kapcsolatos balesetek elleni védekezés I.: módszertani szakkönyv veszélyes anyagok és súlyos baleseteik az iparban és a közlekedésben, Budapest, Magyarország: Korytrade (2015) , 120 p.

Baja, 2022. február 8.

Dr. Cimer Zsolt  
egyetemi docens

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTSZVA928
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Veszélyes anyagok és kárelhárításuk
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Dangerous substances and their damage
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 0 % elmélet, 100 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak minden specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Víz- és Környezetbiztonsági Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Cimer Zsolt egyetemi docens PhD
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/8
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (0 EA + 12 SZ+ 12 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 8 (0 EA + 4 SZ + 4 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** Veszélyes anyagok alapfogalmainak vonatkozó szabályzatok megismerése. A veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemekre vonatkozó szabályok. A veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemekkel kapcsolatos településrendezési tervezés. A veszélyes anyag szabadba kerülésének modellezése, védekezés lehetőségei.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Understand the basic concepts of dangerous substances. Rules applicable to hazardous establishment land-use planning for hazardous establishment. Modelling the release of hazardous material, possibilities of defense.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Ismeri a veszélyes anyagokkal kapcsolatos balesetek esetére vonatkozó intézkedéseket, eljárásokat.

**Képességei:** Képes a szakirodalom feldolgozására és felhasználására. Képes a veszélyes anyagokkal kapcsolatos balesetek esetén intézkedni, döntést hozni.

**Attitűdje:** Feladatait igyekszik legjobb tudása szerint, magas színvonalon elvégezni. Nyitott arra, hogy feladatait önállóan, de a feladatban közreműködőkkel egyeztetve végezze el. Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg. Törekszik a folyamatos önképzésre. Munkája során figyelemmel van a környezetvédelem, a minőségügy, az egyenlő esélyű hozzáférés elvére és alkalmazására, a munkahelyi egészség és biztonság, valamint a mérnöketika alapelveire. Figyel beosztottjai szakmai fejlődésének előmozdítására, ilyen irányú törekvéseik kezelésére és segítésére.

**Autonómiája és felelőssége:** Önállóan hoz szakmai döntéseket egyszerűbb tervezési, építési, fenntartási-üzemeltetési, vállalkozási és szakhatósági feladatokban az építőmérnöki szakterületen. Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli az eszközök, berendezések üzemeltetését. Értékeli a beosztottak munkavégzésének hatékonyságát, eredményességét és biztonságosságát. Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Is able to use self-improvement, study, problem solving and data collection methods with regard to their ethical aspects. Knows measures and procedures in case of accidents involving dangerous substances.

**Capabilities:** Is able to collect, process and apply the professional literature. Able to take action and make decisions in the event of accidents involving dangerous substances.

**Attitude:** Aims to perform on the highest possible level according to the best of his or her abilities. Is open to work on his or on her own, but is able to carry out activities while discussing them with others involved in the project. Makes an effort to understand the opinions of his or her colleagues and make decisions and solve problems in co-operation with them. Makes an effort to maintain continuous self-improvement. Conscious about the protection of environment, quality assurance and equal accessibility as well as about the workplace safety, health and engineering ethics. Pays attention to the professional development of his or her colleagues and support their advancement.

**Autonomy and responsibility:** Makes decisions independently during the simple design, construction, operation and maintenance, business and legislative tasks related to civil engineering. Coordinates the work of subordinate employees, supervise the operation of the tools and equipment. Evaluates the performance of employees with regard to effectiveness, successfulness and safety. Keeps up with

the up-to-date legal, technological and administrative changes related of his or her field of specialization.

**11. Előtanulmányi követelmények: -**

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** A veszélyes anyagokkal kapcsolatos alapfogalmak: veszélyes anyag definíció jogszabályi értelmezései. Veszélyes anyagok osztályozása, biztonsági adatlap. Veszélyes anyagokat jellemző tulajdonságok meghatározása esettanulmányokkal.
- 12.2.** Veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek bemutatása, következmények elemzése esettanulmányokon keresztül. Jogszabályi környezet kialakulása, a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló szabályozás alapfogalmai.
- 12.3.** A veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek feladatai, engedélyezettés folyamata: biztonsági jelentés, biztonsági elemzés, SKET tartalmi követelményei, kockázatelemzés elfogadhatósági kritériumai.
- 12.4.** A gyakoriságelemzés során alkalmazott módszerek – hollandszűrő, hibafaelemzés, hazop elemzés – bemutatása esettanulmányokon keresztül.
- 12.5.** A gyakoriságelemzés során alkalmazott módszerek – hollandszűrő, hibafaelemzés, hazop elemzés – alkalmazása mintafeladatokon keresztül.
- 12.6.** Következményelemzés során alkalmazott módszerek – eseményfa elemzése, szoftveres modellezése – bemutatása esettanulmányokon keresztül.
- 12.7.** Következményelemzés során alkalmazott módszerek – eseményfa elemzése, szoftveres modellezése – alkalmazása toxikus anyag szabadba kerülése esetén.
- 12.8.** Következményelemzés során alkalmazott módszerek – eseményfa elemzése, szoftveres modellezése – alkalmazása tűzveszélyes anyag szabadkerülése esetén.
- 12.9.** Veszélyhelyzeti tervezés: különböző jogszabályok védelmi terv készítési kötelezettségeinek elemzése esettanulmányokon keresztül. Védelmi tervvel szemben támasztott követelmények.
- 12.10.** A veszélyhelyzeti tervezéssel kapcsolatos erő-eszköz meghatározás rendje. Egyéni védőeszközök és szaktechnikai eszközök kiválasztási szempontjai. A jó gyakorlat bemutatása esettanulmányokon keresztül.
- 12.11.** Komplex feladat megoldása: veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleset következményeinek meghatározása szoftveres modellezéssel.
- 12.12.** Komplex feladat megoldása: veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleset következményeinek meghatározása szoftveres modellezés

eredményeinek értékelése, intézkedési sorok, egyéni védőeszközök és szaktechnikai eszközök meghatározása.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Basic Concepts of Dangerous Substances: Legislative Interpretations of the Dangerous Substances Definition. Classification of dangerous substances, safety data sheet. Determining the properties of hazardous substances through case studies.
  - 12.14.** Presentation of major accidents involving dangerous substances and analysis of their consequences through case studies. The development of a regulatory environment, the basic concepts of the regulation of major-accident hazards involving dangerous substances.
  - 12.15.** Tasks of Hazardous Material Plants, Authorization Process: Safety Report, Safety Analysis, SKET Content Requirements, Acceptance Criteria for Risk Analysis.
  - 12.16.** Presentation of methods used in frequency analysis - Dutch filter, error tree analysis, hazop analysis - through case studies.
  - 12.17.** Application of methods used in frequency analysis - Dutch filter, error tree analysis, hazop analysis - through sample tasks.
  - 12.18.** Presentation of the methods used in consequence analysis - event tree analysis, software modeling - through case studies.
  - 12.19.** Application of methods used in consequence analysis - event tree analysis, software modeling - in case of escape of toxic material.
  - 12.20.** Application of methods used in consequence analysis - event tree analysis, software modeling - in case of free escape of flammable material.
  - 12.21.** Emergency Planning: Analysis of the obligation to produce a protection plan through case studies. Requirements for a protection plan.
  - 12.22.** Order of force-device definition for emergency planning. Selection Criteria for Personal Protective Equipment and Technical Equipment. Presentation of good practice through case studies.
  - 12.23.** Complex problem solving: software modeling to determine the consequences of a major accident involving dangerous substances.
  - 12.24.** To solve a complex task: to determine the consequences of a serious accident involving dangerous substances, to evaluate the results of software modeling, to determine the series of measures, personal protective equipment and technical equipment.
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése: őszi félévben / tavasz**

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgatónak a tanórák legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. A nappali munkarendben tanulók a 11. és a 12. alkalommal, a levelező munkarendben tanulók az utolsó két órán kötelezően részt venni. Nappali munkarendben a 11. és a 12. alkalom, a levelező munkarendben az utolsó két óra részvétele alól felmentés nem adható. i félévben.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A tanulmányi munka alapja az előadások rendszeres látogatása (a 14. pont szerint). A félévben komplex feladat kerül kiadásra, amelynek megoldása ötfokozatú skálán kerül értékelésre az alábbiak szerint:

60 %-tól	elégséges,
70 %-tól	közepes,
80-tól %	jó,
90 %-tól	jeles.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

A tanórákon részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint.

**16.2. Az értékelés:**

Gyakorlati jegy, melynek összetevője a komplex feladat 60%-os megoldása. A komplex feladat megoldása ötfokozatú skálán kerül értékelésre az alábbiak szerint: 60 %-tól elégséges, 70 %-tól közepes, 80-tól % jó, 90 %-tól jeles.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Aláírás, legalább elégséges gyakorlati jegy.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Szakál B., Cimer Zs., Kátai-Urbán L., Sárosi Gy., Vass Gy.: Módszertani kézikönyv a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezéssel foglalkozó gyakorló szakemberek részére, Budapest, Magyarország : Hungária Veszélyesáru Mérnöki Iroda (2020) , 175 p.
2. Szakál B., Cimer Zs., Kátai-Urbán L., Vass Gy: Iparbiztonság II.: A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek következményei és kockázatai: egyetemi tankönyv, Budapest, Magyarország : TERC Kereskedelmi és Szolgáltató Kft. (2013). 182 p.

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Szakál B., Cimer Zs., Kátai-Urbán L., Sárosi Gy., Vass Gy: Veszélyes anyagokkal kapcsolatos balesetek elleni védekezés I.: módszertani

szakkönyv veszélyes anyagok és súlyos baleseteik az iparban és a közlekedésben, Budapest, Magyarország: Korytrade (2015), 120 p.

Baja, 2022. február 8.

Dr. Cimer Zsolt  
egyetemi docens



**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTSZVA929
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Hidrodinamikai modellezés a gyakorlatban
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Hydrodynamical modeling in use
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 0 % elmélet, 100 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Környezetvédelmi és Vízügyi Üzemeltetési Mérnöki alapképzési szak, valamennyi specializáció
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Területi Vizgazdálkodási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Ficsor Johanna, tudományos segédmunkatárs
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/8
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (0 EA + 0 SZ + 24 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 8 (0 EA + 0 SZ + 8 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** Folyók, csatornarendszerek hidrodinamikai modellezése  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Hydrodynamic modelling of the rivers and channel systems
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri az építőmérnöki gyakorlatban alkalmazott alapvető tervezési elveket és módszereket. Ismeri a szakterületéhez kapcsolódó informatikai és infokommunikációs módszereket, eljárásokat. Ismeri a hidrodinamikai modellezés eljárását.

**Képességei:** Képes alkalmazni az építőmérnöki tervezés modelljeit és számítási módszereit; Szűkebb szakterületén belül képes egyszerűbb tervezési és fejlesztési feladatok önálló megoldására, bonyolultabb tervezési és fejlesztési feladatokban - irányítás melletti - érdemi mérnöki közreműködésre. Képes önállóan hidrodinamikai modellezés végrehajtására a HEC-RAS software használatával.

**Attitűdje:** Nyitott az építőmérnöki területen és elsősorban is szűkebb szakterületén zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére; Törekszik a folyamatos önképzésre.

**Autonómiája és felelőssége:** Önállóan hoz szakmai döntéseket egyszerűbb tervezési, építési, fenntartási-üzemeltetési, vállalkozási és szakhatósági feladatokban az építőmérnöki szakterületen.

### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Familiar with design principles and methods applied in civil engineering practice; Has working knowledge about the computerized and information communication methods related to civil engineering. Know the hydrodynamic modeling procedure

**Capabilities:** Is able to use design models and computation methods applied in civil engineering, Is able to independently solve simple tasks of design and development related to his specialization, and is able to take part under supervision in more complex design and development projects. Capable of independently performing hydrodynamic modeling using with the hec-ras software.

**Attitude:** Open to keep up with the innovations and developments of the civil engineering field, with special regard to his or her specialization; Makes an effort to maintain continuous self-improvement.

**Autonomy and responsibility:** Makes decisions independently during the simple design, construction, operation and maintenance, business and legislative tasks related to civil engineering. Can take responsibility for his work with modelling task implementation

**11. Előtanulmányi követelmények:** Hidraulikai 2 (VTEMA06; VTKMA26; VTVMA35)  
Hidrológia 2 (VTEMA51; VTKMA28; VTVMA38)

### **12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** Bevezetés – Hidrodinamikai modellezés alapjai.
- 12.2.** 1D Modellezés – egyszerű vízhálózat felépítése.
- 12.3.** 1D Modellezés – műtárgyak modellezése.
- 12.4.** 1D modell szimuláció, modelleredmények feldolgozása.
- 12.5.** Adatbeszerzés, adatok előzetes feldolgozása.
- 12.6.** 2D modell building.
- 12.7.** Összetett modellek készítése.
- 12.8.** Jellemző modellezési feladatok.
- 12.9.** Modellezés – Kalibráció, érzékenység vizsgálat.
- 12.10.** Modellrendszerek.
- 12.11.** Esettanulmányok.

**12.12.** Félév zárása. Önálló modellezési feladat leadása.

**Description of the subject, curriculum:**

**12.13.** Introduction – Hydrodynamical modelig basics

**12.14.** 1D modeling – symple river network building

**12.15.** 1D modeling – structures modeling

**12.16.** 1D modeling – runing, results postprocessing

**12.17.** Dcollection, data preprocessing

**12.18.** 2D modeling

**12.19.** Combined models

**12.20.** Typical modelling tasks

**12.21.** 1D Modeling – Calibration, Sensitivity testing

**12.22.** Model systems

**12.23.** Case studies

**12.24.** Closing semester

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi, tavaszi félév / félévente

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgató köteles a foglalkozások legalább 70 %-án részt venni. Amennyiben a hallgató hiányzása meghaladja a megengedett mértéket, az az aláírás megtagadását vonja maga után. A foglalkozásokról való távolmaradás indokolt esetben (pl. orvosi) pótolható, amely pótlás egyéni megbeszélés szerint történik.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A hallgatónak a félév során egy félévi házi feladatot kell elkészítenie. A féléves feladat egy, a félév első harmadában kiadott önálló modellezési feladat végrehajtását és dokumentálását jelenti, melyet kutatási jelentés (tanulmány) formájában legkésőbb a szorgalmi időszak végéig eredményesen teljesíteni kell.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

Az aláírás feltétele az órákon való részvételi feltétel teljesülése, valamint a félévközi feladat sikeres teljesítése.

**16.2. Az értékelés:**

Aláírás (A) és Gyakorlati jegy (GYJ) A félév gyakorlati jeggyel zárul, melynek meghatározása a féléves feladatra adott osztályzat alapján történik.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

A kreditek megszerzésének feltétele az aláírás és legalább elégséges gyakorlati jegy megszerzése.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. HEC-RAS / MIKE by DHI Felhasználói Kézikönyv
2. M6 HEFOP Hidroinformatika

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Kozák Miklós, A szabadfelszínű nempermanens vízmozgások számítása

Baja, 2022. február 8.

Ficsor Johanna  
tudományos segédmunkatárs

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTSZVA930
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Zöld mozgalmak
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Environmental movement
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 0 % elmélet, 100 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Mérnöki alapképzési szakok
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízellátási és Csatornázási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Vadkerti Edit PhD egyetemi docens
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/8
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (0 EA + 24 SZ + 0 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 8 (0 EA + 8 SZ + 0 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A környezeti mozgalmak kialakulása, jelentősége, hatásaik. Jeles környezetvédők.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Formation, significance and effects of environmental movements. Notable environmentalists.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a környezetvédelmi szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus, természettudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket.

**Képességei:** Képes részt venni környezetvédelmi szakértői, tanácsadói munkában.

**Attitűdje:** Vállalja és hitelesen képviseli a környezetvédelem társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz.

**Autonómiája és felelőssége:** Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi környezetvédelmi feladatait, irányítja a környezetvédelmi szakmai munkát.

**Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the basic and specific principles, rules, and relationships of natural sciences necessary for practicing environmental protection.

**Capabilities:** Is able to participate in environmental expert, consultant, and decision preparation works.

**Attitude:** Takes responsibility and credibly represents the social aspects of environmental protection and its fundamental relation to the world.

**Autonomy and responsibility:** In unexpected situations, he/she independently performs his/her environmental duties and leads the environmental protection work.

**11. Előtanulmányi követelmények: -**

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** A környezeti mozgalmak előzményei. Vallási vezetők, egyházak képviselői.
- 12.2.** Charles Darwin.
- 12.3.** Rachel Carson és a néma tavasz. Denis Hayes.
- 12.4.** Wangari Maathai, Chico Mendes, Bruno Manser, Gaura Devi, Julia Hill.
- 12.5.** Al Gore, Hose Muhika, Arnold Scharzenegger, Steven Seagal, Leonardo DiCaprio.
- 12.6.** Arne Naess, Vandana Shiva.
- 12.7.** Greenpeace. Paul Watson.
- 12.8.** Állatvédelem. Peter Singer, Henry Spira, Albert Schwizer.
- 12.9.** Biruté Galdikas, Jane Goodall, Dian Fossey.
- 12.10.** Gerald Durrell, David Attenborough.
- 12.11.** WWF.
- 12.12.** Világgazdasági fórum.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** History of environmental movements. Religious leaders, representatives of churches.
- 12.14.** Charles Darwin.
- 12.15.** Rachel Carson and the silent spring.
- 12.16.** Wangari Maathai, Chico Mendes, Bruno Manser, Gaura Devi, Julia Hill.
- 12.17.** Al Gore, Hose Muhika, Arnold Scharzenegger, Steven Seagal, Leonardo DiCaprio.
- 12.18.** Arne Naess, Vandana Shiva.
- 12.19.** Greenpeace. Paul Watson.
- 12.20.** Animal protection.
- 12.21.** Biruté Galdikas, Jane Goodall, Dian Fossey.
- 12.22.** Gerald Durrell, David Attenborough.
- 12.23.** WWF.
- 12.24.** World Economic Forum.

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi és/vagy tavaszi félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

Hiányzás 2 alkalommal elfogadott. Kettőnél több hiányzás esetén, nem adható aláírás.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A félév során egy 10 perces prezentációt kell készíteni az oktatóval egyeztetett témából. Számonkérés 10 alkalommal szóban vagy írásban az előző heti anyagból. A dolgozatokat pótolni, javítani az utolsó héten lehet legfeljebb 2 tananyagból. A 10 beszámolóból maximum 2 elégtelen lehet. Dolgozatok értékelése: 60 %-tól elégséges, 70 %-tól közepes, 80-tól % jó, 90 %-tól jeles.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

A foglalkozásokon való részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint, a prezentáció elfogadása.

**16.2. Az értékelés:**

Évközi értékelés, ötfokozatú, a 10 beszámoló átlaga.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Aláírás megszerzése és legalább elégséges jegy.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Erdős László: Zöld Hősök. Cser, Budapest, 2016. ISBN: 9789632784298

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Rachel Carson: Néma tavasz. Katalizátor, Páty, 2007. ISBN: 9638639644

Baja, 2022. február 8.

Dr. Vadkerti Edit  
egyetemi docens

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTSZVA931
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Gyakorlati madárvédelem
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Bird protection in practice
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 0 % elmélet, 100 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Építőmérnöki, Környezetmérnöki, Vízügyi üzemeltetési alapképzési szak valamennyi specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Területi Vízgazdálkodási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Tamás Enikő Anna egyetemi docens, PhD
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/0
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (24 EA + 0 SZ + 0 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 0 (0 EA + 0 SZ + 0 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A madárvédelem és –monitoring módszereinek bemutatása és gyakorlata  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Introduction to bird protection and bird monitoring techniques and their practice
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a környezetvédelmi szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket. Ismeri a szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit. Ismeri az építőmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.

**Képességei:** Képes megérteni a mérnöki létesítmények viselkedését és a mérnöki munkát befolyásoló jelenségeket. Képes a tudományágban megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák



feldolgozására, értelmezésre. Ismeretei alapján képes projektek, pályázatok megvalósításában illetve ellenőrzésében részt venni.

**Attitűdje:** Feladatait igyekszik legjobb tudása szerint, magas színvonalon elvégezni. Nyitott a szakmájához kapcsolódó, de más területen tevékenykedő szakemberekkel való szakmai együttműködésre. Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására.

**Autonómiája és felelőssége:** Önállóan hoz szakmai döntéseket egyszerűbb tervezési, építési, fenntartási-üzemeltetési, vállalkozási és szakhatósági feladatokban az építőmérnöki szakterületen. Felelősséget vállal a társadalommal szemben a környezetvédelmi téren hozott döntéseiért. A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait.

### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the basic and specific principles, rules, and relationships of natural sciences necessary for practicing environmental protection. Know and understand the levels of classification. Know the representative taxons from the hungarian fauna.

**Capabilities:** Is able to understand the behavior of engineering structures and the phenomena influencing the engineering processes. Is able to process and interpret new information arising from the boundaries of professional experience gained in the scientific field. Is able to participate in the implementation and supervision of projects and tenders.

**Attitude:** Aims to perform on the highest possible level according to the best of his or her abilities. Is open for professional cooperation with professionals active in other fields and in relation to his/her profession. Is open and responsive to the application of new, modern and innovative methods and procedures.

**Autonomy and responsibility:** Makes decisions independently during the simple design, construction, operation and maintenance, business and legislative tasks related to civil engineering. Takes responsibility towards society for his/her decisions in the field of environmental protection. Assesses the potential impacts of engineering work and decisions and considers their social, economic, ecological, safety, and legal aspects.

### **11. Előtanulmányi követelmények: -**

### **12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

**12.1.** Előadások a gyakorlati madárvédelmi és monitoring tevékenységéről, a madarak, mint indikátorok szerepéről. A félév során végrehajtandó tevékenységek elméleti ismertetése és megtervezése. A madárgyűrűzés, madárjelölések története és szerepe.

- 12.2.** A VTK Campus területén elhelyezett madárodúk megtekintése, karbantartása, tisztítása, rendbetétele. Odú, etető és itató készítése, a madáretetés és -itálás szabályai, végrehajtása (odú, madáretető ill. etetőanyag, itató kihelyezése).
- 12.3.** A VTK Campus területén elhelyezett madárodúk megtekintése, karbantartása, tisztítása, rendbetétele. Bemutató madárgyűűzés.
- 12.4.** Madármegfigyelés, pontszámlálás, MAP/MMM módszer bemutatása, hosszútávú adatok értékelésének bemutatása, az adatok térinformatikai és statisztikai kiértékelése, értelmezése.
- 12.5.** A CES monitoring program bemutatása. Részvétel a program végrehajtásának előkészítésében, bemutató madárgyűűzés.
- 12.6.** Részvétel a CES monitoring program végrehajtásának előkészítésében, bemutató madárgyűűzés.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.7.** Presentations about bird protection, birds as indicators Introductio to the tasks for the semester.
  - 12.8.** Bird boxes at the Campus. Cleaning, maintenance. Preparation of bird boks, feeder. How to provide food and drink for birds.
  - 12.9.** Bird boxes at the Campus. Cleaning, maintenance. Bird ringing introduction.
  - 12.10.** Observation and monitoring of birds. Methodology of MAP and MMM monitoring programmes. Evaluation with statistical and geoinformatical methods.
  - 12.11.** Introduction to the CES monitoring programme. Participation in the preparation tasks. Bird ringing.
  - 12.12.** Introduction to the CES monitoring programme. Participation in the preparation tasks. Bird ringing.
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgató köteles a foglalkozások legalább 75 %-án részt venni. A gyakorlatok pótlási lehetőségét a hallgatói kezdeményezést követően az oktató egyénileg biztosítja. A 25%-ot meghaladó hiányzás esetén a kurzus nem teljesíthető, a hallgató nem kap aláírást. A foglalkozásokról való távolmaradás indokolt esetben (pl. orvosi) pótolható, amely pótlás egyéni megbeszélés szerint történik.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A hallgató a félév során a tematikában rögzített gyakorlati tevékenységekben aktívan részt vesz.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

A gyakorlati jegy megszerzésének feltétele a foglalkozásokon való részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint.

**16.2. Az értékelés:**

A hallgató a tárgyból gyakorlati jegyet szerez.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

A kreditek megszerzésének feltétele az aláírás megszerzése és a gyakorlati jegy megszerzése

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Schmidt E. (1982): Gyakorlati madárvédelem, Natura, Budapest, ISBN 963 233 081 1

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Schmidt E. (2001): Madárvédelem a ház körül, Kossuth kiadó, Budapest, ISBN 963 09 4284 8

Baja, 2022. február 8.

Dr. Tamás Enikő Anna, PhD  
egyetemi docens

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTSZVA932
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Árterek, hullámterek
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Floodplains
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 0 % elmélet, 100 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Építőmérnöki, Környezetmérnöki, Vízügyi üzemeltetési alapképzési szak valamennyi specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Területi Vízgazdálkodási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Ács Éva kutatóprofesszor DSc
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/0
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (24 EA + 0 SZ + 0 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 0 (0 EA + 0 SZ + 0 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** Az árterekkel, hullámterekkel kapcsolatos multidiszciplináris szemléletű előadássorozat.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** A series of presentations related to floodplains conveying multidisciplinary attitude.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a környezetvédelmi szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket. Ismeri a szakterülethez szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, környezetvédelmi, minőségbiztosítási, információtechnológiai, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait, azok határait és követelményeit. Ismeri az építőmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.

**Képességei:** Képes megérteni a mérnöki létesítmények viselkedését és a mérnöki munkát befolyásoló jelenségeket. Képes a tudományágban megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák

feldolgozására, értelmezésre. Ismeretei alapján képes projektek, pályázatok megvalósításában illetve ellenőrzésében részt venni.

**Attitűdje:** Feladatait igyekszik legjobb tudása szerint, magas színvonalon elvégezni. Nyitott a szakmájához kapcsolódó, de más területen tevékenykedő szakemberekkel való szakmai együttműködésre. Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására.

**Autonómiája és felelőssége:** Önállóan hoz szakmai döntéseket egyszerűbb tervezési, építési, fenntartási-üzemeltetési, vállalkozási és szakhatósági feladatokban az építőmérnöki szakterületen. Felelősséget vállal a társadalommal szemben a környezetvédelmi téren hozott döntéseiért. A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the basic and specific principles, rules, and relationships of mathematical, natural and social sciences necessary for practicing environmental protection. Knows the basics, boundaries and requirements of the fields of logistics, management, environmental protection, quality assurance, information technology, law and economics closely related to his/her specialty. Is able to use self-improvement, study, problem solving and data collection methods with regard to their ethical aspects.

**Capabilities:** Is able to understand the behavior of engineering structures and the phenomena influencing the engineering processes. Is able to process and interpret new information arising from the boundaries of professional experience gained in the scientific field. Is able to participate in the implementation and supervision of projects and tenders.

**Attitude:** Aims to perform on the highest possible level according to the best of his or her abilities. Is open for professional cooperation with professionals active in other fields and in relation to his/her profession. Is open and responsive to the application of new, modern and innovative methods and procedures.

**Autonomy and responsibility:** Makes decisions independently during the simple design, construction, operation and maintenance, business and legislative tasks related to civil engineering. Takes responsibility towards society for his/her decisions in the field of environmental protection. Assesses the potential impacts of engineering work and decisions and considers their social, economic, ecological, safety, and legal aspects.

**11. Előtanulmányi követelmények: -**

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** Alapfogalmak. Az árterek, hullámterek morfológiai, hidrológiai helyzete a természetes vízfolyásokon és szabályozott folyóinkon.
- 12.2.** A vízi élőlényközösségek, élettájak, folyó-folytonosság elmélet.
- 12.3.** Az áramlásváltozások hatása az élőlényekre, biodiverzitásra.
- 12.4.** Az ökoszisztéma-szolgáltatás, ökológiai vízigény.
- 12.5.** Alapvető vízfizikai és -kémiai, hidrobiológiai vizsgálatok, ökológiai állapotértékelés.
- 12.6.** Ökológiai állapot leíró monitoring, indikátor-szervezetek, megfigyelési módszerek, példa eredmények bemutatása és értékelése.
- 12.7.** Ártéri, hullámtéri erdők, fafajok, lágyszárú növényzet, jellegzetes életközösségek, fajok, stb.
- 12.8.** Kételtű- és hullófajok, életközösségek, szaporodásuk, igényeik.
- 12.9.** Halállományok helyzete, ívóhelyek.
- 12.10.** Jellemző madártani kérdések, madárfajok, fészkelő- és táplálkozóterületek és az ezekhez köthető élőhelyi problémák (pl. ragadozómadarak, gémfélék; énekesmadarak).
- 12.11.** Az invázió hatása a vízi és vízparti ökoszisztémákra. Szárazföldi és vízi invazív fajok.
- 12.12.** Klímaváltozás hatásai az alapvető ökológiai folyamatokra.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Morphological and hydrological characterisation of floodplains on natural watercourses and regulated rivers.
  - 12.14.** Water communities, habitats and river continuum concept.
  - 12.15.** Effects of changes of flow conditions on organisms and biodiversity.
  - 12.16.** Ecosystem services and ecological water demand.
  - 12.17.** Basic physical, chemical, hydrobiological tests and basics of ecological assesment.
  - 12.18.** Ecological descriptive monitoring, indicators, observation methods, example of results.
  - 12.19.** Floodplain forests, trees and macrophytes, species etc.
  - 12.20.** Amphibians, reptiles, their communities, reproduction.
  - 12.21.** Fish communities.
  - 12.22.** Bird communities, ornithological questions related to floodplain habitats, raptors, wading birds and songbirds.
  - 12.23.** Invasion and its effects on water-related ecosystems.
  - 12.24.** Climate change and its effects.
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi félév / 1. félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgató köteles a foglalkozások legalább 75 %-án részt venni. A 25%-ot meghaladó hiányzás esetén a kurzus nem teljesíthető, a hallgató nem kap aláírást. A foglalkozásokról való távolmaradás indokolt esetben (pl. orvosi) pótolható, amely pótlás egyéni megbeszélés szerint történik.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A hallgató a félév során gyakorlati jegyet szerez.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

A foglalkozásokon való részvétel.

**16.2. Az értékelés:**

A hallgató a félév során gyakorlati jegyet szerez.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

A kreditek megszerzésének feltétele az aláírás és a gyakorlati jegy megszerzése

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Tamás E.A.; Kalocsa B.; Biró Cs: Vizes élőhelyek rekonstrukciója. Főiskolai jegyzet. EKF, 2013.
2. A Ramsari Egyezmény kézikönyve. (Kézikönyv a vizes területekről szóló egyezményhez) Környezetvédelmi Minisztérium, Természetvédelmi Hivatal, 1999. ISBN 963 03 9593 2

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. -

Baja, 2022. február 8.

Dr. Ács Éva  
kutatóprofesszor

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTSZVA933
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Szerves mikroszennyezők a környezetben
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Organic micropollutants in the environment
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 100 % elmélet, 0 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak valamennyi specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízellátási és Csatornázási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Knisz Judit, PhD, tudományos főmunkatárs
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/8
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (0 EA + 24 SZ + 0 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 8 (0 EA + 8 SZ + 0 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A szerves mikroszennyezők környezetbe jutásának, szállításának módjai, sorsuk a környezetben. Kémiai szerkezetük, degradációjuk. Hatásuk a környezetre és az egészségre. Detektálási lehetőségek, eltávolítási módok.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Occurrence, transport and fate of environmental pollutants in the environment. Chemistry and degradation. Environmental and health effects. Detection and removal.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Megérti a szerves mikroszennyezők környezeti jelenlétének potenciális következményeit. Megismeri a különböző szennyezőanyag csoportokat és a környezetre, ill. az egészségre gyakorolt hatásait. Megismeri a kimutatási módszereket és a potenciális eltávolítási lehetőségeket. Érti a vízkészlet-gazdálkodás, a vízminőség-védelem, és a vízmű-üzemeltetés területén megszerzett ismeretei közötti alapvető összefüggéseket.

**Képességei:** Képes az Európai Unió Víz Keretirányelvének megfelelő ökológiai szemlélet érvényesítésére.



**Attitűdje:** Nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására. A megszerzett vízgazdálkodási ismeretei alkalmazásával törekszik a megfigyelhető jelenségek minél alaposabb megismerésére, törvényszerűségeinek leírására, megmagyarázására. Törekszik a módszeres munkavégzésre, analitikus gondolkodásra. Nyitott és érzékeny a vízi környezettel kapcsolatban felmerülő problémákra és a fenntarthatósági kérdésekre. Munkája során az egészségvédelmi, környezetvédelmi követelményrendszereket betartja és betartatja.

**Autonómiája és felelőssége:** A mérnöki munka és a meghozott döntések lehetséges kihatásait felméri és figyelembe veszi annak társadalmi, biztonsági, ökonómiai, ökológiai, biztonsági, jogi szempontjait.

### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Students will be able to understand the potential consequences of organic micropollutants (OMPs) in the environment. They will know the various groups of OMPs and their potential adverse effects on the environment and human health. They will gain insight into the analytical methods to detect OMPs and methods for removal. Understands the fundamental relationship between his/her knowledge of water resources management, water quality protection and water utility management.

**Capabilities:** Is able to enforce an ecological approach in line with the EU Water Framework Directive.

**Attitude:** Is open and responsive to the application of new, modern and innovative methods and procedures. By using his/her knowledge acquired in the field of water management, he/she seeks to understand phenomena as thoroughly as possible and to identify and explain basic principles. Strives for systematic work, analytical thinking. Respects and adheres to the principles and written rules of work and professional culture, and is able to adhere to them when leading smaller work groups.

**Autonomy and responsibility:** Assesses the potential impacts of engineering work and decisions and considers their social, economic, ecological, safety, and legal aspects.

### **11. Előtanulmányi követelmények: -**

### **12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

**12.1.** Bevezetés. A szerves mikroszennyezők csoportosítása. Kémiai fogalmak áttekintése Környezeti szennyezőanyagok. Fogalmak, definíciók. Szerves mikroszennyezők csoportosítása. Legfontosabb fizikai és kémiai tulajdonságok. Kémiai folyamatok. (Levelező: 1 ó. ea; együtt tartva a 12.2 foglalkozással, Nappali: 2 ó. ea.)

- 12.2.** A szerves mikroszennyezők előfordulása, környezetbe jutásuk módja. Sorsuk a környezetben Pontforrások, diffúz források. Atmoszférikus áramlás. Fotokémiai átalakulás. Biodegradáció. Kommetabolizmus. Abszorpció. Bioakkumuláció, biomagnifikáció. Xenobiotikumok metabolizmusa. Eliminációjuk a szervezetből. (Levelező: 1 ó. ea, együtt tartva a 12.1 foglalkozásokkal; Nappali: 2 ó. ea.)
- 12.3.** A szerves mikroszennyezők hatása a környezetre és az egészségre. Egészségügyi hatások. Környezeti hatások. Kórtélhatás. Endokrin rendszert károsító anyagok. Toxikus hatásmechanizmus meghatározása. Ökotoxikológiai tesztek. Levelező: 1 ó. ea együtt tartva
- 12.4.** A szerves mikroszennyezők sorsa a szennyvíztisztítóknban, előfordulásuk az ivóvízbázisokban és az ivóvízben. Szerves mikroszennyező anyagok eltávolítása a szennyvíztisztítás során. Az eltávolítás alapvető módjai. Eltávolítási hatékonyságok különböző szennyvíztisztító rendszerekeben. Mikroszennyező anyagok eltávolítása szennyvíziszapból. Szerves mikroszennyezők előfordulása ivóvízbázisokban. Mikroszennyezők eltávolításának lehetőségei az ivóvíztisztítás folyamatában. (Levelező: 1 ó. ea, együtt tartva a 12.3. foglalkozással; Nappali: 2 ó. ea.)
- 12.5.** A szerves mikroszennyezők jogi szabályozása. Szerves mikroszennyezők kockázatbecslése. Nemzetközi környezetjog. Stockholmi Egyezmény. Perzisztens szerves szennyezők. EU szabályozás. Elsőbbségi anyagok. A kockázatbecslés alapjai. A kockázatbecslés lehetséges módszerei. (Levelező: 1 ó. ea, együtt tartva a 12.6. foglalkozással; Nappali: 2 ó. ea.)
- 12.6.** Szerves mikroszennyezők kimutatása a környezetből. Analitikai kémiai módszerek: Kromatográfia. Tömegspektrometria. Ionizáció. Biokémiai módszerek. Immunológiai módszerek. (Levelező: 1 ó. ea, együtt tartva a 12.12. foglalkozással; Nappali: 2 ó. ea.)
- 12.7.** Gyógyszermaradványok illegális pszichoaktív szerek, kozmetikai készítmények, rezisztencia gének. Zárthelyi dolgozat a 12.1-12.6. anyagból. Sorsuk a környezetben. Hatásuk a környezetre és az egészségre. A rezisztencia mechanizmusai. Rezisztenciát elősegítő vegyületek. (Levelező: 1 ó. ea.; Nappali: 2 ó. ea.)
- 12.8.** Pesticidek a környezetben, hatásuk a vízi ökoszisztémára és az egészségre. Életviteli termékek, élelmiszer adalékanyagok. Felületaktív anyagok környezeti hatása. Fizikai-kémiai tulajdonságok. Sorsuk a környezetben. Hatásuk a környezetre és az egészségre. (Levelező: 2 ó. ea, együtt tartva a 12.9. foglalkozással; Nappali: 2 ó. ea.)

- 12.9.** Szerves fertőtlenítési melléktermékek előfordulása, egészségügyi hatásuk. Égési melléktermékek. Toxinok. Mikro és nanoműanyagok. Fémorganikus vegyületek. Fizikai-kémiai tulajdonságok. Sorsuk a környezetben. Hatásuk a környezetre és az egészségre. (Levelező: 2 ó. ea, együtt tartva a 12.8. foglalkozással; Nappali: 2 ó. ea.)
- 12.10.** Egyéb ipari kemikáliák a környezetben, környezeti és egészségügyi hatásuk. I. Poliklórozott bifenilek. Biszfenolok. Per- és polifluorozott alkilvegyületek. Zárthelyi dolgozat. (Levelező: 1 ó. ea, együtt tartva a 12.11 foglalkozással; Nappali: 2 ó. ea.)
- 12.11.** Egyéb ipari kemikáliák a környezetben, környezeti és egészségügyi hatásuk. II. Lágyítók. Égésgátlók. Nanoanyagok. Üzemanyagadalékok. (Levelező: 1 ó. ea, együtt tartva a 12.10. foglalkozással; Nappali: 2 ó. ea.)
- 12.12.** Hallgatói előadások. Pótlás. Zárthelyi dolgozat a 12.7-12.11. anyagból. (Levelező: 2 ó. ea.; Nappali: 2 ó. ea.)

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Introduction. Classification of organic micropollutants. Basic chemical concepts. (Environmental pollutants. Concepts, definitions. Classification of organic micropollutants. Main physical and chemical properties. Chemical processes.) (Part-time: 1 hr. held in conjunction with session 12.2., Daytime: 2 hrs.) )
- 12.14.** Occurrence and source of organic micropollutants. Their fate in the environment. (Point sources, diffuse sources. Atmospheric flow. Photochemical transformation. Biodegradation. Cometabolism. Absorption. Bioaccumulation, biomagnification. Metabolism of xenobiotics. Their elimination from the body. (Part-time: 1 hr held in conjunction with session with 12.1; Daytime: 2 hrs). )
- 12.15.** Effect of organic micropollutants on health and the environment. (Health effects. Environmental impacts. Cocktail effects. Endocrine disruptors. Determination of toxic mechanism of action. Ecotoxicological tests. (Part-time: 1 hr. held in conjunction with session 12.4; Daytime: 2 hr.). )
- 12.16.** Fate of organic micropollutants in wastewater treatment plants, their occurrence in drinking water and in their sources. (Removal of organic micropollutants during wastewater treatment. Basic methods of removal. Removal efficiencies in different wastewater treatment systems. Removal of micropollutants from sewage sludge. Occurrence of organic micropollutants in drinking water sources. Options for the removal of micropollutants in the drinking water treatment process. (Part-time: 1 hour, held in conjunction with session 12.3; Daytime: 2 hours.) )

- 12.17.** Legal regulation of organic micropollutants. Risk assessment. International environmental law. Stockholm Convention. Persistent organic pollutants. EU legislation. Priority substances. Basics of risk assessment. Possible methods of risk assessment. (Part-time: 1 hour, held in conjunction with session 12.6; Daytime: 2 hours). )
- 12.18.** Detection of organic micropollutant from the environment (Analytical methods: Chromatography. Mass spectrometry. Ionisation. Biochemical methods. Immunological methods. (Part-time: 1 hour, held in conjunction with session 12.12.; Daytime: 2 hours ea.)
- 12.19.** Pharmaceuticals, illicit drugs, personal care products, resistance genes. (Test from course material 12.1-12.6. Fate of pharmaceuticals in the environment. Their impact on the environment and health. Mechanisms of resistance. Compounds that promote resistance. (Part-time: 1 hour; Daytime: 2 hours). )
- 12.20.** Occurrence of pesticides in the environment, their effect on human health and the aquatic ecosystems. Lifestyle product, food additives. (Physico-chemical properties. Their fate in the environment. Their impact on the environment and health. (Part-time: 2 hrs., held in conjunction with session 12.9; Daytime: 2 hrs.) )
- 12.21.** Occurrence and health effect of organic disinfection by-products. Combustion products, toxins, micro- and nanoplastics. (Physico-chemical properties. Their fate in the environment. Their impact on the environment and health. (Part-time: 2 hrs., held in conjunction with session 12.8; Daytime: 2 hrs.) )
- 12.22.** Other industrial chemicals in the environment, their effect on health and the environment. I (Polychlorinated biphenyls. Bisphenols. Per- and polyfluorinated alkyl compounds. Candidate's thesis. (Part-time: 1 hrs., held in conjunction with session 12.11; Daytime: 2 hrs.) )
- 12.23.** Other industrial chemicals in the environment, their effect on health and the environment. II. (Phthalates. Flame retardants. Nanomaterials. Fuel additives. (Part-time: 1 hrs., held in conjunction with session 12.10; Daytime: 2 hrs.) )
- 12.24.** Students' Presentations. Rewrites. (Test from course material 12.1-12.6. Student' ppt or prezi presentations about selected substances. Evaluation. (Part-time: 2 hour; Daytime: 2 hours). )
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

Kettőnél több hiányzás esetén az aláírás már nem adható meg. Számonkérés pótlása, javítási lehetőség az utolsó órán.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

Írásbeli számonkérés zárthelyi dolgozat formájában 1 alkalommal, valamint ppt előadás alapján. Az értékelés ötfokozatú értékelés (60 %-tól elégséges, 70 %-tól közepes, 80-tól % jó, 90 %-tól jeles.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

Az aláírás megszerzésének feltétele a 14. pontban meghatározott arányú részvétel a foglalkozásokon és a 15.2. pontban meghatározott félévközi feladatok legalább elégséges teljesítése, valamint ppt előadás megtartása a hallgató által választott szerves mik

**16.2. Az értékelés:**

Évközi értékelés, 2 zárthelyi dolgozatra kapott érdemjegy és a ppt előadás átlaga alapján.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Az aláírás megszerzése, a ZH-kra legalább elégséges érdemjegy és ppt előadás megtartása.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Knisz Judit (Szerk): Szerves mikroszennyezők a vizekben, NKE, 2020. ISBN 978-963-531-362-4 [https://vtk.uni-nke.hu/document/vtk-uni-nke-hu/882\\_Knisz\\_Judit\\_szerk\\_Szerves\\_mikroszennyezok.pdf](https://vtk.uni-nke.hu/document/vtk-uni-nke-hu/882_Knisz_Judit_szerk_Szerves_mikroszennyezok.pdf)

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Calvo-Flores F.G., Isac-Garcia J., Dobado J.A: Emerging Pollutants Origin, Structure and Properties, 2018. ISBN: 978-3-527-69123-4

Baja, 2022. február 8.

Dr. Knisz Judit, PhD  
tudományos főmunkatárs

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTSZVA934
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Zöldtető építés
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Green-roof building
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 0 % elmélet, 100 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapszak valamennyi specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Víz- és Környezetbiztonsági Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Mrekva László mesteroktató
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/8
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (0 EA + 24 SZ+ 0 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 8 (0 EA + 8 SZ + 0 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** Zöldtetők tervezése, kivitelezése és fenntartása.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Design, implementation and maintenance of Green roofs.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri az építőmérnöki gyakorlatban alkalmazott alapvető tervezési elveket és módszereket. Ismeri az alapvető építéstechnológiai eljárásokat, az alkalmazott munka- és erőgépek működési elveit. Ismeri a talajmechanikai, alapozási elveket, módszereket.

**Képességei:** Képes megérteni a mérnöki létesítmények viselkedését és a mérnöki munkát befolyásoló jelenségeket. Képes alkalmazni az építőmérnöki tervezés modelljeit és számítási módszereit. Képes alkalmazni az építmények építéséhez és üzemeltetéséhez kapcsolódó műszaki előírásokat.

**Attitűdje:** Feladatait igyekszik legjobb tudása szerint, magas színvonalon elvégezni. Nyitott arra, hogy feladatait önállóan, de a feladatban közreműködőkkel egyeztetve végezze el. Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, döntései az

irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg.

**Autonómiája és felelőssége:** Önállóan hoz szakmai döntéseket egyszerűbb tervezési, építési, fenntartási-üzemeltetési, vállalkozási és szakhatósági feladatokban az építőmérnöki szakterületen. Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli az eszközök, berendezések üzemeltetését. Értékeli a beosztottak munkavégzésének hatékonyságát, eredményességét és biztonságosságát.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Has in-depth knowledge about the most common structural materials, their properties and requirements of their applications. Familiar with design principles and methods applied in civil engineering practice. Has working knowledge about the fundamental construction technologies and the working mechanism of prime movers and other machinery. Has in-depth knowledge about soil mechanic principles and foundation technologies.

**Capabilities:** Is able to understand the behavior of engineering structures and the phenomena influencing the engineering processes. Is able to use design models and computation methods applied in civil engineering. Is able to apply technological standards and regulations related to the construction and operation of structures in practice.

**Attitude:** Aims to perform on the highest possible level according to the best of his or her abilities. Is open to work on his or on her own, but is able to carry out activities while discussing them with others involved in the project. Makes an effort to understand the opinions of his or her colleagues and make decisions and solve problems in co-operation with them.

**Autonomy and responsibility:** Makes decisions independently during the simple design, construction, operation and maintenance, business and legislative tasks related to civil engineering. Coordinates the work of subordinate employees, supervise the operation of the tools and equipment. Evaluates the performance of employees with regard to effectiveness, successfulness and safety.

#### **11. Előtanulmányi követelmények: -**

#### **12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** Zöldtető típusok és vegetációs formák.
- 12.2.** Funkciók és hatások.
- 12.3.** Építményekkel és építőanyagokkal szemben támasztható követelmények.
- 12.4.** Építéstechnikai követelmények.
- 12.5.** Vegetációs felületekkel szemben támasztható követelmények.
- 12.6.** Szivárgóréteg, Szűrőréteg. Ültetőközeg.

- 12.7. Vetőmagokkal, növényekkel és a vegetációval szemben támasztható követelmények.
- 12.8. Telepítési módok, erózióvédelem, ápolás és fenntartás.
- 12.9. Vizsgálatok.
- 12.10. Terhelési adatok.
- 12.11. A zöldtetők ültetőközegének, és feltöltéses szivárgórétegének vizsgálati módszerei.
- 12.12. A zöldtetők lemez- és bevonatszerű szigetelőanyagainak vizsgálati módszere gyökérállóság szempontjából.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13. Reference values for design loads.
- 12.14. Green roof types and vegetation forms.
- 12.15. Functions and effects.
- 12.16. Requirements for buildings and construction materials.
- 12.17. Construction engineering requirements.
- 12.18. Requirements for vegetation surfaces.
- 12.19. Leaking Layer, Filter Layer. Growing Medium.
- 12.20. Requirements for seeds, plants and vegetation.
- 12.21. Installation methods, erosion protection, care and maintenance investigations.
- 12.22. Load data.
- 12.23. Testing Methods for Green Roof Planting Media and Filled Leakage.
- 12.24. Test method for root-and-plate insulation of green roofing sheets and coatings.

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgatónak a tanórák legalább 75 %-án jelen kell lennie, 25 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. Igazolt hiányzás esetén van lehetőség pótlásra.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A tanulmányi munka alapja az előadások rendszeres látogatása (a 14. pont szerint). A hallgatók két zárthelyi dolgozat írnak, értékelése ötfokozatú skálán, 51 %-tól elégséges, 63 %-tól közepes, 75-től % jó, 90 %-tól jeles. A zárthelyi dolgozatok pótlására egy alkalommal van lehetőség, az oktatóval előre egyeztetett időpontban.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**



A tanórákon részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint.

**16.2. Az értékelés:**

Gyakorlati jegy: két zárthelyi dolgozat átlaga, értékelése ötfokozatú skálán, 51 %-tól elégséges, 63 %-tól közepes, 75-től % jó, 90 %-tól jeles.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Az aláírás megszerzése és legalább elégséges. Gyakorlati jegy.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Hidy I.; Gerzson L.;Prekuta J.: A zöldtető a városi tetőtáj koronája, Kortárs építészet, 2011. ISBN: 978 963 9968 20 2
2. Guidelines for the Planning, Execution and Upkeep of Green-roof sites; Landscape Development and Lands Research Society, 2018. ISBN 3-934484-81-6

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. D. Côté-Schiff; C. Donnelly; L. Flinn, B. Fulmer: Green Facility Recommendations Handbook, Decjers Outdoor Corporation, 2009.
2. G. Green: A HANDBOOK OF SUSTAINABLE HOUSING PRACTICES, UN Habitat, 2012. ISBN: 978-92-1-132487-7
3. Green Building Handbook Vol 1.; Master e-book, ISBN 0-203-47740-5
4. Green Building Handbook Vol 2.; Master e-book, ISBN 0-203-30171-4

Baja, 2022. február 8.

Mrekva László  
mesteroktató

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTSZVA935
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** A Duna-medence vízföldrajza
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Hydrogeography of the Danube Basin
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 100 % elmélet, 0 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Építőmérnöki alapképzési szak, Környezetmérnöki alapképzési szak, Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Területi Vízgazdálkodási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Kovács Péter, PhD., adjunktus
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/8
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (24 EA + 0 SZ + 0 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 8 (8 EA + 0 SZ + 0 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A hallgatók megismerkednek a Duna vízgyűjtő területének földrajzi felépítésével, a fontosabb felszínalakító folyamatokkal. Ismeretet szereznek a vízföldrajz egyes szakterületein, különös tekintettel a vízfolyások és állóvizek földrajzára. Megismerik Európa és benne a Duna-medence főbb természetföldrajzi jellemzőit és vízhalózatát, a folyókat és tavakat, valamint a vízjárását itt meghatározó tényezőket. Átfogó képet kapnak a Kárpát-medence földrajzi felépítéséről, vízhalózatáról, különös tekintettel a vízfolyások és állóvizek földrajzára. Megismerik az emberi beavatkozások hatásait a Duna vízgyűjtő területén.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** The geographical structure of the Danube Basin, the main surface forming processes. The main aspects of the hydrogeography, focusing on geography of rivers and lakes. The main physical geographical features and river network of Europe and the Danube catchment. Rivers and lakes, and the determining factors of the runoff regime in Europe. Overview of geographical

structure of the Carpathian Basin, focusing on geography of rivers and lakes. The effects of the anthropogenic activities in the Danube Catchment.

**10. Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a vízgazdálkodás összefüggéseit. Ismeri az építőmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.

**Képességei:** Képes a vízgazdálkodás témakörét integráltan kezelni.

**Attitűdje:** Elemzőkészség, problémafelismerő és problémamegoldó készség jellemzi.

**Autonómiája és felelőssége:** Rendszerszemléletet alkalmaz a problémák megoldása során.

**Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Familiar with the main mechanisms of water management. Familiar with the general terms of water management and river basin management. Understands the fundamental relationship between his/her knowledge of water resources management, water quality protection and water utility management. Is familiar with means of learning, gaining information and data collection in his/her field of expertise, their ethical limitations and problem-solving techniques.

**Capabilities:** The integrated consideration of water management. Understands and uses specific online and printed literature of his/her field of expertise in Hungarian and in foreign languages. Is able to process and interpret new information arising from the boundaries of professional experience gained in the scientific field. Is able to enforce an ecological approach in line with the EU Water Framework Directive.

**Attitude:** Is committed to sustainable water management, acts in a responsible and tolerant manner. Shows analytical and problem solving skills. Is characterised by methodological consistency. Is capable of team work. By using his/her knowledge acquired in the field of water management, he/she seeks to understand phenomena as thoroughly as possible and to identify and explain basic principles.

**Autonomy and responsibility:** Tackles problems and tasks with an independent and critical approach. Is open to constructive critical remarks. Applies system thinking in problem-solving. Is proactive in making proper decisions in atypical, complex situations. Follows a proactive approach in converting technical and operative tasks into strategic goals. Assesses the potential impacts of engineering work and decisions and considers their social, economic, ecological, safety, and legal aspects.

**11. Előtanulmányi követelmények: -**

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1. Bevezetés.
- 12.2. A Duna-medence bemutatása.
- 12.3. Fejezetek az általános természetföldrajzból.
- 12.4. Európa természetföldrajza.
- 12.5. A Duna vízgyűjtőterülete.
- 12.6. A Duna vízgyűjtő vízhalózata.
- 12.7. A Kárpát-medence földrajza.
- 12.8. A Kárpát-medence vízfolyásai.
- 12.9. A Kárpát-medence természetes állóvizei.
- 12.10. A Balaton.
- 12.11. Antropogén hatások a Duna-medence vízhalózatában.
- 12.12. Hajóval a Duna-deltától Budapestig.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13. Preface
  - 12.14. Introduction of the Danube Basin
  - 12.15. Chapters from physical geography
  - 12.16. Physical geography of Europe
  - 12.17. The Danube Catchment
  - 12.18. The river network of the Danube Catchment
  - 12.19. The geography of the Carpathian Basin
  - 12.20. The rivers of the Carpathian Basin
  - 12.21. The natural lakes of the Carpathian Basin
  - 12.22. Lake Balaton
  - 12.23. Anthropogenic effects on the river network of the Danube Catchment
  - 12.24. From the Danube Delta to Budapest by ship
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi félév / 1. félév

- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A tanórák 75%-án kötelező a részvétel. Igazolt hiányzás esetén az egyéni pótlási lehetőséget a hallgatói kezdeményezést követően az oktató egyénileg biztosítja. Amennyiben a hiányzások száma meghaladja a 25%-ot, aláírás nem adható. A foglalkozásokról való távolmaradás indokolt esetben (pl. orvosi) pótolható, amely pótlás egyéni megbeszélés szerint történik.

- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A félév teljesítésének feltételeit az oktató a tanév első foglalkozásán ismerteti a hallgatókkal. A tantárgy eredményes zárásának alapja az előadásokon való részvétel, valamint a félév végi sikeres vizsga. Az írásbeli vizsga értékelése ötfokozatú skálán,

50 %-tól elégséges, 60 %-tól közepes, 75%-tól jó, 90 %-tól jeles, a vizsgaidőszak során kétszeri javítási/pótlási lehetőséggel.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

Az aláírás megszerzésének feltétele a 14. pontban meghatározott arányú részvétel a foglalkozásokon.

**16.2. Az értékelés:**

Vizsga: írásbeli kollokvium, a tematikában rögzített témakörök szerint, értékelés ötfokozatú skála alapján

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

A kreditek megszerzésének feltétele az aláírás megszerzése és legalább elégséges vizsgajegy.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Gábris Gy. (szerk.): Európa regionális földrajza I, ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 2007. ISBN: 978-963-4633-198
2. Szabó J., Gábris Gy. (szerk.): Általános természetföldrajz I.-II. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 2013. ISBN: 978-963-312-062-0; 978-963-312-063-7
3. Karátson D. (szerk.): Pannon Enciklopédia: Magyarország földje. Kertek kiadó, Budapest, 2000. ISBN: 978-963-8579-23-4
4. Mezősi G.: Magyarország természetföldrajza. Akadémiai Kiadó, Budapest, 2011. ISBN: 978-963-8976-5

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Tóry K.: A Duna és szabályozása. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1952.
2. Padisák J.: Általános limnológia. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 2005. ISBN: 978-963-4637-21-3
3. Nagy L.: Gátszakadások a Kárpát-medencében. A gátszakadások kialakulásának körülményei. Országos Vízügyi Főigazgatóság, 2017. ISBN: 978-615-5825-00-2

Baja, 2022. február 8.

Dr. Kovács Péter PhD  
adjunktus

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTSZVA936
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Hidrológiai modellezés
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Hydrological modelling
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 0 % elmélet, 100 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Építőmérnöki alapképzési szak / Valamennyi specializációján, Környezetmérnöki alapképzési szak / Valamennyi specializációján, Vízügyi üzemeltetési mérnöki alapképzési szak / Valamennyi specializációján
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Területi Vízgazdálkodási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Zsuffa István, adjunktus, PhD
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/8
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (0 EA + 0 SZ + 24 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 8 (0 EA + 0 SZ + 8 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A modellezés fogalma. Modellezési alaptípusok. A hidrológiai modellezés feladata. Hidrológiai modellek osztályozása komplexitás szerint. A különböző típusú modellek alkalmazási területei és korlátjai. Hidrológiai modellek adatigénye. A modellezés folyamata. A HEC-HMS modellezési software megismerése. Modellépítés és futtatás a HEC-HMS rendszerben.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Definition of modelling. Basic modelling approaches. Purpose of hydrological modelling. Classification of hydrological models according to complexity. Application fields and constraints of different types of models. Data needs of hydrological models. Process and steps of modelling. The HEC-HMS modelling environment. Development and application of hydrological models within the HEC-HMS environment.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a hidrológiai modellezés összefüggéseit. Ismeri a modellezési szaknyelvet. Ismeri az építőmérnöki gyakorlatban alkalmazott alapvető tervezési

elveket és módszereket. Ismeri az építőmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit. Ismeri a hidrológiai szaknyelvet.

**Képességei:** Képes a hidrológiai modellezést integráltan alkalmazni. Képes integrált ismeretek széles körű alkalmazására a hidrológia modellfejlesztés és alkalmazás során. Képes műszaki módon (pl. rajzban) kommunikálni. Szűkebb szakterületén belül képes egyszerűbb tervezési és fejlesztési feladatok önálló megoldására, bonyolultabb tervezési és fejlesztési feladatokban - irányítás melletti - érdemi mérnöki közreműködésre.

**Attitűdje:** Elkötelezett a víztudományok és a vízügy irányában, felelősségteljes, toleráns magatartást tanúsít, mások véleményét tiszteletben tartja. Elemzőkészség, problémafelismerő és problémamegoldó készség jellemzi. Információ-feldolgozási készség, módszertani tudatosság jellemzi. Alkalmas a csoportmunkára. Feladatait igyekszik legjobb tudása szerint, magas színvonalon elvégezni. Nyitott az építőmérnöki területen és elsősorban is szűkebb szakterületén zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére. Törekszik a folyamatos önképzésre.

**Autonómiája és felelőssége:** Önállóan és kellő körültekintéssel oldja meg a problémákat, feladatokat. Nyitott az építő jellegű kritikai megjegyzésekre. Rendszerszemléletet alkalmaz a problémák megoldása során. Kezdeményező módon lép fel a bonyolult, nem tipikus helyzetekben történő adekvát döntések meghozatalában. Kezdeményezőként dolgozik a technikai és operatív teendők stratégiai célokká való konvertálásában. Önállóan hoz szakmai döntéseket egyszerűbb tervezési, építési, fenntartási-üzemeltetési, vállalkozási és szakhatósági feladatokban az építőmérnöki szakterületen.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Familiar with the principles and context of hydrological modelling. Familiar with the terminology of hydrological modelling. Familiar with design principles and methods applied in civil engineering practice. Is able to use self-improvement, study, problem solving and data collection methods with regard to their ethical aspects.

**Capabilities:** Capability for applying hydrological modelling in an integrated way. Capability for widespread application of integrated knowledge in developing and applying hydrological models. Is able to disseminate engineering work according to the technological standards (i.e. in drawings). Is able to independently solve simple tasks of design and development related to his specialization, and is able to take part under supervision in more complex design and development projects.

**Attitude:** Committed to water sciences and water management, acts in a responsible and tolerant manner, respects others' opinion. Shows analytical and problem-solving skills. Characterised by methodological consistency. Capable for teamwork. Aims to perform on the highest possible level according to the best of his or her abilities. Open to keep up with the innovations and developments of the civil engineering field, with special regard to his or her specialization. Makes an effort to maintain continuous self-improvement.

**Autonomy and responsibility:** Tackles problems and tasks with an independent and critical approach. Open to constructive critical remarks. Applies system thinking in problem-solving. Proactive in making proper decisions in atypical, complex situations. Follows a proactive approach in converting technical and operative tasks into strategic goals. Makes decisions independently during the simple design, construction, operation and maintenance, business and legislative tasks related to civil engineering.

**11. Előtanulmányi követelmények:** Hidrológia 1. (VTEMA50)

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** A modellezés fogalma és célja. Modellezési alap-megközelítések: fizikai vs. matematikai modellek. A matematikai modellezés alapfogalmai: konfiguráció, globális állandók, paraméterek, peremfeltételek, kezdeti feltételek, ismeretlenek, permanens vs. nem-permanens modellek. A hidrológiai modellezés feladata.
- 12.2.** Egyszerű hidrológiai modellek (pl. racionális módszer). Komplex hidrológiai modellezés.
- 12.3.** Összevont paraméterű hidrológiai modellek és szerkezetük a HEC-HMS környezetben: Intercepció, beszivárgás, felszíni-/ felszín alatti tározódás, felszíni lefolyás és alaphozam számítása. Az összevont paraméterű modellezés előnyei, hátrányai.
- 12.4.** Kvázi osztott paraméterű hidrológiai modellek és szerkezetük a HEC-HMS környezetben: részvízgyűjtőkre bontás, mederbeli lefolyás egyszerűsített modellezése (pl. Muskingum módszer).
- 12.5.** Osztott paraméterű modellezés HEC-HMS-ben. Felszíni lefolyás modellezése.
- 12.6.** Példák a hidrológiai modellezés alkalmazására: árvízi előrejelzés, viszkészletgazdálkodás támogatása, területhasználati tervezés támogatása, klímaváltozás hidrológiai hatásainak elemzése.
- 12.7.** A modellezés adatigénye. Térbeli adatok előkészítése GIS környezetben. Idősor adatok előkészítése: radar csapadékatok korrigálása állomás csapadékatok alapján, párolgás és vízhozam adatok előkészítése, vízhozam adatok asszimilációja.



- 12.8.** Konzultáció a kiadott modellezési feladatokkal kapcsolatban.
- 12.9.** Konzultáció a kiadott modellezési feladatokkal kapcsolatban.
- 12.10.** Konzultáció a kiadott modellezési feladatokkal kapcsolatban.
- 12.11.** Konzultáció a kiadott modellezési feladatokkal kapcsolatban.
- 12.12.** Modellfejlesztés a HEC-HMS környezetben. Minden egyes hallgató felépít egy HEC-HMS modellt a számára kiválasztott vízgyűjtőre.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Concept and objective of modelling. Basic types of modelling: physical vs. mathematical models. Basic terminology of mathematical modelling: configuration, global constants, parameters, boundary conditions, initial conditions, unknowns, steady-state vs. unsteady models. Objective of hydrological modelling.
  - 12.14.** Simple hydrological modelling (eg. rational method). Complex hydrological modelling
  - 12.15.** Lumped hydrological models within the HEC-HMS environment. Computing interception, infiltration, surface-/subsurface storage, surface runoff and baseflow. Advantages and disadvantages of lumped models
  - 12.16.** Semi-distributed hydrological modelling in HEC-HMS: division into sub-catchments, simplified modelling of channel flow (eg. Muskingum method).
  - 12.17.** Distributed hydrological modelling in HEC-HMS. Modelling surface runoff
  - 12.18.** Modell applications: hydrological forecasting, supporting water resources management, supporting physical planning, assessing the impacts of climate change on water resources
  - 12.19.** Data requirements of modelling. Preparing spatial data in GIS. Preparing time series data: correcting radar-based precipitation data using station-based precipitation data, preparing evaporation and discharge data, assimilation of discharge data.
  - 12.20.** Consultations regarding the modelling assignments
  - 12.21.** Consultations regarding the modelling assignments
  - 12.22.** Consultations regarding the modelling assignments
  - 12.23.** Consultations regarding the modelling assignments
  - 12.24.** Developing concrete hydrological models within the HEC-HMS environment: each student develops a HEC-HMS-based model for his/her selected river basin.
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** tavaszi félév/4. félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgató köteles a foglalkozások legalább 75 %-án részt venni. Az elfogadható hiányzások mértékének indokolatlan túllépése az aláírás megtagadását vonja maga után. A foglalkozásokról való távolmaradás indokolt esetben (pl. orvosi) pótolható, amely pótlás egyéni megbeszélés szerint történik.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

Az első gyakorlat alkalmával a féléves beadandó modellezési feladat kiadásra kerül minden egyes hallgató vonatkozásában. A feladat beadási határideje a 11. hét utolsó munkanapja. A leadandók formátuma, tartalma és terjedelme az első gyakorlat alkalmával kerül ismertetésre.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

A foglalkozásokon való részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint. A modellezési gyakorlati feladat elkészítése, határidőre történő beadása és elfogadása.

**16.2. Az értékelés:**

Aláírás (A) és Gyakorlati jegy (GYJ). A jegy a modellezési feladat értékelés során képződik.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

A kreditek megszerzésének feltétele az aláírás-, valamint elégséges vagy annál jobb gyakorlati jegy megszerzése.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Keve G., Kovács P., Sziebert J., Szlávik L., Tamás E. A., Zsuffa I. (2015): Hidrológia 1-2.; In: Szlávik L., Sziebert J. (szerk.) VDT eLearning [MTA SZTAKI], TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0015, EFOP-3.4.3-16-2016-00003, Baja,
2. Zsuffa I. 2019. Hydrology I. National University of Public Service.

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. COMET: Runoff processes. University Corporation for Atmospheric Research. The COMET program. 2010.
2. Feldman, A.D.: Hydrologic Modelling System HEC-HMS, Technical Reference Manual. US Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center. 2000.

**TANTÁRGYI PROGRAM**

- 1. A tantárgy kódja:** VTSZVA937
- 2. A tantárgy megnevezése (magyarul):** Alkotmányjog és a modern világ kihívásai
- 3. A tantárgy megnevezése (angolul):** Constitutional law and challenges of the modern world
- 4. Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1.** 2 kredit
  - 4.2.** A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 0 % elmélet, 100 % gyakorlat
- 5. A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** NKE Víztudományi Kar alapképzései
- 6. Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Államtudományi és Nemzetközi Tanulmányok Kar Alkotmányjogi és Összehasonlító Közjogi Tanszék
- 7. A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Halász Iván, egyetemi tanár
- 8. A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1.** Összes óraszám/félév: 24/8
    - 8.1.1.** nappali munkarend: 24 (0 EA + 0 SZ+ 24 GY)
    - 8.1.2.** levelező munkarend: 8 (0 EA + 0 SZ + 8 GY)
  - 8.2.** Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3.** Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
- 9. A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A kurzus az alkotmányjog fogalmát és legfőbb intézményeit tárgyalja. Főleg az alkotmányjog szerkezetére, az emberi jogok generációira, a jogforrásokra (beleértve azok hierachiáját) és az államszervezeti kérdésekre koncentrál. A kurzus fontos részét képezi a belső, európai és nemzetközi jog kapcsolata, illetve az emberi jogok védelmének nemzeti, európai és nemzetközi rendszerei. Szintén foglalkozik a harmadik generációs emberi jogokkal, ökológiával, valamint a tudomány, technológia és az jog kapcsolatával, mégpedig az alkotmányjogi szempontból.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** The course deals with the notion and main institutions of constitutional law. It mainly focuses on structure of constitutional law, generations of human rights, state organs and on the sources of law (including the hierarchy of legal norms). Important part of course is the relationship between the national, European and international law and the national, European and international system of protection of human rights. The course focuses on the third

generation of human rights, on the ecology and relationship between the science, technology and law from the constitutional point of view.

#### **10. Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** A hallgató tudása kiterjed az alkotmányos rendszer ismeretére, valamint a kormányzati eszközrendszerre.

**Képességei:** A hallgató képes a stratégiai gondolkodásra, az állami és közigazgatási működés jelenségeinek elemzésére, a közigazgatási és kormányzati döntés-előkészítő és döntéshozó feladatok ellátására, döntési javaslatok kidolgozásához szükséges probléma- és megoldáselemzésre.

**Attitűdje:** Attitűdjét a társadalmi és természeti környezettel és igényekkel szembeni érzékenység jellemzi, továbbá elkötelezett és igényes a minőségi munka iránt.

**Autonómiája és felelőssége:** Felelősséget érez a közhatalmi tevékenységgel járó munka és a beosztottak által végzett feladatok minősége és következményei iránt.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** The student is familiar with system of constitution and the system of governmental instruments and the strategic tools of efficient public administration development.

**Capabilities:** The student is capable of strategic thinking, analysis of phenomena in state and public administration, preparing and making decisions in public administration and governance and problem and solution analysis necessary for creating proposals.

**Attitude:** The student's personal attitude is characterized by a need for life-long learning and continuous professional development.

**Autonomy and responsibility:** For exercising public power and for the quality and consequences of tasks performed by employees.

#### **11. Előtanulmányi követelmények: -**

#### **12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

**12.1.** Bevezetés az alkotmányjogba. Fogalma, tárgya, forrásai.

**12.2.** A modern magyar alkotmányos fejlődés sajátosságai. Az írott (chartális) alkotmányok és a történeti alkotmány. Az Alaptörvény születése és szerkezete.

**12.3.** Az államok felépítése (egységes államok, föderációk, konföderációk, regionális államok). Az államforma és a kormányforma kérdése.

**12.4.** A modern alkotmányjog alapelvei (jogállamiság, hatalommegosztás, szuverenitás, szabad választások, emberi jogok tisztelete stb.).

- 12.5.** A magyar állam szerkezete I. (Országgyűlés, államfő, kormány, önkormányzatok).
- 12.6.** A magyar állam szerkezete II. (Alkotmánybíróság, ombudsman, igazságszolgáltatási rendszer stb.).
- 12.7.** Magyar jogforrási rendszer. Hierarchia. A nemzeti, az európai és nemzetközi jog kapcsolata.
- 12.8.** Az emberi jogok fogalma, kialakulása, generációi.
- 12.9.** Az emberi védelmének nemzeti, uniós és nemzetközi rendszerei. Európai és nemzetközi bíróságok. Többszintű alkotmányosság.
- 12.10.** A magyar alapjogi rendszer bemutatása. Harmadik generációs jogok.
- 12.11.** Ökológia, fenntartható fejlődés és az alkotmányjog. Tudomány, technológiák és az alkotmányjog.
- 12.12.** Internet és alkotmányjog. Befejezés.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Introduction to the constitutional law. Notion, object, sources.
  - 12.14.** The modern Hungarian constitutional development. The written (chartal) constitutions and historical (organic) constitution. Creation of Fundamental Law of Hungary, its structure.
  - 12.15.** State structure: unitary states, federations, confederations and regional states. Forms of State and governmental systems.
  - 12.16.** The main principles of modern constitutional law (rule of law, separation of powers, sovereignty, free elections respect to the human rights etc.).
  - 12.17.** Structure of the Hungarian state I. (Parliament, head of state, government, self-governments).
  - 12.18.** Structure of the Hungarian state II. (Constitutional Court, ombudsman, system of justice etc.).
  - 12.19.** Sources of Hungarian law. Hierarchy. Relationship between the national, European and international law.
  - 12.20.** Notion of human rights, generations of human rights.
  - 12.21.** National, European and international protection of human rights. European and international courts. Multilevel constitutionalism.
  - 12.22.** The Hungarian system and regulation of human rights. Third generation of human rights.
  - 12.23.** Ecology, protection of environment and constitutional law. Science, technologies and constitutional law.
  - 12.24.** Internet and constitutional law. Conclusions.
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi és tavaszi félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

Az aláíráshoz kötelező az órák legalább 70%-án való aktív részvétel. Az ezt meghaladó rövid/tartós távolmaradás indokolt esetben (orvosi, szolgálati) igazolás benyújtása fényében pótolható, amely pótlás egyéni megbeszélés szerint történik.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

Kötelező az órákon való aktív részvétel és minden órára az óra anyagát képező tankönyvi részek előzetes elolvasása. Prezentáció készítése. Az utolsó órán lehetőség van megajánlott jegyért zárthelyi dolgozat írására.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

Az aláíráshoz kötelező az órák legalább 70%-án való aktív részvétel. Az ezt meghaladó rövid/tartós távolmaradás indokolt esetben (orvosi, szolgálati) igazolás benyújtása fényében pótolható, amely pótlás egyéni megbeszélés szerint történik.

**16.2. Az értékelés:**

ÉK. A kreditek megszerzéséhez a megajánlott jegyért a szorgalmi időszakban megírt zárthelyi dolgozat, vagy a vizsgaidőszakban az írásbeli vizsga elégtelennél jobb érdemjegyre való teljesítése szükséges.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Az aláírás megszerzése és megajánlott jegy elfogadása vagy sikeres vizsga letétele a 16.2 pont szerint.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Alkotmányjog. Szerk.: Halász Iván. Dialóg Campus, Budapest, 2018. ISBN 978-615-5344-51-0
2. Az állam szervezete. Szerk.: Téglási András. Dialóg Campus, Budapest, 2018. ISBN: 978-963-308-306 -2

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Csink Lóránt – T. Kovács Júlia (2013): Paradigmaváltás a környezet alapjogi jellegében? Jogelméleti Szemle, 4. sz. 42–54.;
2. Fodor László (2013): Víz az alaptörvény környezeti értékrendjében. Publicationes Universitatis Miskolcensis, Sectio Juridica et Politica, Tom. XXXI. 329–345.
3. Szappanyos Melinda (2013): Víz és jog. A vízhez való jog érvényesíthetősége az ENSZ keretében Veszprém, Veszprémi Humán Tudományokért Alapítvány. ISBN:9786155360008

4. Téglásiné Kovács Júlia: Az élelemhez való jog társadalmi igénye és alkotmányjogi dogmatikája. Ludovika Egyetemi Kiadó, Budapest, 2020;
5. T. Kovács, Júlia: Az élelemhez való jog alapjogi dogmatikája. JOGTUDOMÁNYI KÖZLÖNY 74 : 1. 31-40. oldalak, (2019); 2020. 03. 08.

Baja, 2022. február 8.

Dr. Halász Iván  
egyetemi tanár

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTSZVA938
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Bevezetés az algológiába
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Introduction to algology
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 0 % elmélet, 100 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Mérnöki alapképzési szakok
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízellátási és Csatornázási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Vadkerti Edit, egyetemi docens
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/8
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (0 EA + 24 SZ + 0 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 8 (0 EA + 8 SZ + 0 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** Az algák fiziológiája, szaporodása, rendszertana, szerepe, jelentősége. Algák gyűjtési-, feldolgozási és vizsgálati módszerei.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Presentation of the methodology of hydraulic experiments. Creative teaching of theoretical hydraulics through laboratory measurements and experiments (Learning-by-Doing).
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a környezetvédelmi szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus, természettudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket.

**Képességei:** Képes részt venni környezetvédelmi szakértői, tanácsadói, döntés-előkészítési munkában.

**Attitűdje:** Vállalja és hitelesen képviseli a környezetvédelem társadalmi szerepét, alapvető viszonyát a világhoz.

**Autonómiája és felelőssége:** Váratlan döntési helyzetekben is önállóan végzi környezetvédelmi feladatait, irányítja a környezetvédelmi szakmai munkát.

**Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**



**Knowledge:** Knows the context of hydraulics. Knowledge of the hydraulics and its functions. Knowledge of basic design principles and methods used in civil engineering practice. Knowledge of the basic principles and practices of civil engineering.

**Capabilities:** Have the stamina and tolerance of monotony to carry out practical activities. Multidisciplinary knowledge enables him/her to participate creatively in engineering work and to adapt to constantly changing requirements. Ability to interpret and characterise the structure and operation of the structural units and elements of hydraulic structures, the design and interrelationship of the systems used.

**Attitude:** Analytical skills, problem identification and problem solving. Information processing skills, methodological awareness. Ability to work in a team. Ability to carry out his/her tasks to the best of his/her ability and to a high standard. Is open to carrying out tasks independently, but in consultation with others involved in the task. He/she tries to carry out his/her tasks and take decisions in cooperation with the other members of staff, preferably in cooperation. He/she is open to professional and technological developments and innovations in the field of civil engineering, particularly in his/her field of specialisation.

**Autonomy and responsibility:** Solves problems independently and with due diligence. Open and open to constructive feedback from others. Takes initiative in making appropriate decisions in complex, atypical situations.

**11. Előtanulmányi követelmények: -**

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** A növények rendszertana, evolúciója. Algológia. Az algák: definíció, fiziológia, morfológia, ökológia, indikáció.
- 12.2.** Gyűjtési módszerek. Feldolgozás, vizsgálati módszerek. Az elektronmikroszkóp és használata.
- 12.3.** Az algák általános szerepe, jelentősége.
- 12.4.** Algák szerepe a szennyvíztisztításban. Bioüzemanyag előállítás, bioreaktorok.
- 12.5.** Az algák rendszertana.
- 12.6.** Cianobaktériumok.
- 12.7.** Eukariota algák I.
- 12.8.** Eukariota algák II.
- 12.9.** A Víz Keretirányelv (VKI) hazai megvalósítása.
- 12.10.** A fitoplankton és fitobentosz szerepe felszíni vizek ökológiai állapotértékelésében.
- 12.11.** Szimbiota algák: zúzmók, korallak, szivacsok.

**12.12.** Prezentációk, számonkérés.

**Description of the subject, curriculum:**

**12.13.** Presentation of subject requirements and accident prevention training.

**12.14.** Laboratory and measurement skills, record in protocols and its evaluation.  
Compiling engineering documentation.

**12.15.** Experiments on the physical properties of liquids.

**12.16.** Hydrostatic experiments.

**12.17.** Floating-suspending-sinking, measure bouyancy force.

**12.18.** Classification of fluid flows by measured values /Reynolds, Froude/.

**12.19.** From inspection of spills through the orifice to the weirs.

**12.20.** Testing pipeline flows.

**12.21.** Testing open canal flows.

**12.22.** Investigating special cases of flows /hydraulic jump, hydraulic ram/.

**12.23.** Testing potencial flows.

**12.24.** Evaluation of measurement results and submission of protocols.

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi szemeszter / 1. félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

Hiányzás 2 alkalommal elfogadott, pótlás utolsó órán.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

10 perces prezentáció készítése. Számonkérés utolsó alkalommal szóban vagy írásban. A beszámolót pótolni, javítani a szorgalmi időszakban lehet 1 alkalommal. A dolgozatok értékelése: 60 %-tól elégséges, 70 %-tól közepes, 80-tól % jó, 90 %-tól jeles.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

A foglalkozásokon való részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint, a prezentáció elfogadása

**16.2. Az értékelés:**

Gyakorlati jegy. Ötfokozatú évközi értékelés.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Aláírás megszerzése, legalább elégséges gyakorlati jegy.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Kiss Keve T.: Bevezetés az algológiába. ELTE Eötvös kiadó, 1998. ISBN 9634631681

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Ács Éva, Schmidt Antal, Uherkovich Gábor; Kiss Keve Tihamér (szerk.): A Scenedesmus zöldalga nemzetség (Chlorococcales, Chlorophyceae) különös tekintettel magyarországi előfordulású taxonjaira, Budapest: Magyar Algológiai Társaság, 1995, ISBN 9630455854
2. Ács, É (szerk.) ; Kiss, K T (szerk.): Algológiai praktikum. Budapest, Magyarország, ELTE Eötvös Kiadó (2004), 361 p.

Baja, 2022. február 8.

Dr. Ács Éva  
kutatóprofesszor

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTSZVA939
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Hidraulikai laborkísérletek
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Hydraulics laboratory experiments
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 0 % elmélet, 100 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Mérnöki alap
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Területi Vízgazdálkodási Tanszékképzési szakok
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Keve Gábor, egyetemi docens
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/24
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (0 EA + 0 SZ + 24 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 24 (0 EA + 0 SZ + 24 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2 (4 nap /4\*6 óra)
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A hidraulikai kísérletek módszertanának bemutatása. Laboratóriumi mérések és kísérletek végrehajtásán keresztül az elméleti hidraulikai ismeretek kreatív oktatása.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Physiology, reproduction, taxonomy, role and significance of algae. Methods of collecting, processing and investigating of algae.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a hidraulika összefüggéseit. Ismeri a feladat ellátásához szükséges szaknyelvet. Ismeri az építőmérnöki gyakorlatban alkalmazott alapvető tervezési elveket és módszereket. Ismeri a vízi létesítmények felépítésével, működtetésével kapcsolatos alapismereteket.

**Képességei:** Képes megérteni a mérnöki létesítmények viselkedését és a mérnöki munkát befolyásoló jelenségeket. Gyakorlati tevékenységek elvégzéséhez megfelelő kitartással és monotóniatűréssel rendelkezik. Multidiszciplináris ismeretei révén alkalmas a mérnöki munkában való alkotó részvételre, képes alkalmazkodni a folyamatosan változó követelményekhez. Képes értelmezni és jellemezni a vízi létesítmények szerkezeti egységeinek, elemeinek felépítését, működését, az alkalmazott rendszerelemek kialakítását és kapcsolatát.

**Attitűdje:** Elkötelezett a vízügy iránt, felelősségteljes, toleráns magatartást tanúsít, mások véleményét tiszteletben tartja. Elemzőkészség, problémafelismerő és problémamegoldó készség jellemzi. Információ-feldolgozási készség, módszertani tudatosság jellemzi. Alkalmas a csoportmunkára. Feladatait igyekszik legjobb tudása szerint, magas színvonalon elvégezni. Nyitott arra, hogy feladatait önállóan, de a feladatban közreműködőkkel egyeztetve végezze el. Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg. Nyitott az építőmérnöki területen és elsősorban is szűkebb szakterületén zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére.

**Autonómiája és felelőssége:** Önállóan és kellő körültekintéssel oldja meg a problémákat feladatokat Nyitott az építő jellegű kritikai megjegyzésekre. Rendszerszemléletet alkalmaz a problémák megoldása során. Kezdeményező módon lép fel a bonyolult, nem tipikus helyzetekben történő adekvát döntések meghozatalában.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knows the basic and specific principles, rules, and relationships of natural sciences necessary for practicing environmental protection.

**Capabilities:** Is able to participate in environmental expert, consultant, and decision preparation works.

**Attitude:** Is able to participate in environmental expert, consultant, and decision preparation works.

**Autonomy and responsibility:** In unexpected situations, he/she independently performs his/her environmental duties and leads the environmental protection work.

#### **11. Előtanulmányi követelmények: -**

#### **12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

**12.1.** Tárgyi követelmények bemutatása és balesetvédelmi oktatás.

**12.2.** Labortechnikai és mérési ismeretek, jegyzőkönyvek vezetése és kiértékelése. Mérnöki dokumentáció összeállítása.

**12.3.** Folyadékok fizikai tulajdonságaival kapcsolatos kísérletek.

**12.4.** Hidrosztatikai kísérletek.

**12.5.** Úszás-lebegés--süllyedés, felhajtóerő kimérése.

**12.6.** Úszás-lebegés--süllyedés, felhajtóerő kimérése.

**12.7.** Nyíláson való kifolyás vizsgálatától a bukóig.

**12.8.** Csővezetéki vízmozgások vizsgálata.

**12.9.** Nyílt felszínű áramlások vizsgálata.

**12.10.** Vízmozgások speciális eseteinek vizsgálata /vízigrás, kosütés/.

**12.11.** Vízmozgások speciális eseteinek vizsgálata /vízugrás, kosütés/.

**12.12.** Mérési eredmények kiértékelése jegyzőkönyvek leadása.

**Description of the subject, curriculum:**

**12.13.** Taxonomy and evolution of plants. Algology. Definition, physiology, morphology and ecology of algae, indication.

**12.14.** Collection methods. Processing, investigating methods. The electron microscope and its use.

**12.15.** The general role and importance of algae.

**12.16.** The role of algae in wastewater treatment. Biofuel production, bioreactors.

**12.17.** Classifications of algae.

**12.18.** Cyanobacteria.

**12.19.** Eucariotic algae I.

**12.20.** Eucariotic algae II.

**12.21.** Implementation of the Water Framework Directive in Hungary.

**12.22.** The role of phytoplankton and phytobenthos in the ecological status assessment of surface waters.

**12.23.** Symbiotic algae: lichens, coral reefs, sponges.

**12.24.** Presentations, examination.

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi félév/3. félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

Hiányzás nem elfogadott.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

Az elvégzett kísérletekről és mérésekről szóló jegyzőkönyvek és kiértékelések rendezett, mérnöki dokumentációban való leadása és annak elfogadása.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

Az elvégzett kísérletekről és mérésekről szóló jegyzőkönyvek és kiértékelések rendezett, mérnöki dokumentációban való leadása és annak elfogadása.

**16.2. Az értékelés:**

Aláírás (A) és Gyakorlati jegy (GYJ) A gyakorlati jegy ötös skálán kerül meghatározásra az órákon tanúsított aktivitás és a leadott dokumentáció alapján:

0-50%	elégtelen
51-70%	elégséges
71-80%	közepes

81-90%	jó
91-100%	jeles

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Az aláírás és azzal együtt a gyakorlati jegy megszerzése. Értékelés minden esetben ötfokozatú a 16.2 szerint.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. Haszpra O.: Hidraulika I., Egyetemi jegyzet, Műegyetemi Kiadó, 1992.

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Chadwick, A., Morfett, J., Borthwick, M.(2013):Hydraulics in Civil and environmental engineering, 5th edition, CRC Press, ISBN: 13:978-0-415-67245-0

Baja, 2022. február 8.

Dr. Keve Gábor  
egyetemi docens

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTSZVA940
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Folyami hordalékmozgások vizsgálata
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Fluvial sediment movement studies
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 25 % elmélet, 75 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Mérnöki alapképzési szakok
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Területi Vízgazdálkodási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Ficsor Johanna, tudományos segédmunkatárs
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/10
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (0 EA + 0 SZ + 24 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 10 (0 EA + 0 SZ + 10 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2, tömbösítve (3\*8)
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** Folyók hordalék-mozgásának megismerése, hordalékmérés és laborvizsgálatok.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Understanding river bedload movement, bedload measurement and laboratory tests.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri az építőmérnöki gyakorlatban leggyakrabban használatos mérési és alapvető földmérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit. Ismeri az építőmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.

**Képességei:** Képes alkalmazni az építőmérnöki tervezés modelljeit és számítási módszereit. Képes a szakirodalom feldolgozására és felhasználására.

**Attitűdje:** Feladatait igyekszik legjobb tudása szerint, magas színvonalon elvégezni. Nyitott az építőmérnöki területen és elsősorban is szűkebb szakterületén zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére.

**Autonómiája és felelőssége:** Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.



## **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Familiar with geodetic measurement methods and equipment commonly applied in civil engineering practice. Is able to use self-improvement, study, problem solving and data collection methods with regard to their ethical aspects.

**Capabilities:** Is able to use design models and computation methods applied in civil engineering. Is able to collect, process and apply the professional literature.

**Attitude:** Aims to perform on the highest possible level according to the best of his or her abilities. Open to keep up with the innovations and developments of the civil engineering field, with special regard to his or her specialization.

**Autonomy and responsibility:** Keeps up with the up-to-date legal, technological and administrative changes related of his or her field of specialization.

**11. Előtanulmányi követelmények:** Hidraulika 2. (VTEMA06; VTKMA26; VTVMA35)  
Hidrológia 2. (VTEMA51; VTKMA28; VTVMA38)

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

**12.1.** 1. alkalom: Terepi mintavétel

**12.2.** 2. alkalom: Laborgyakorlat

**12.3.** 3. alkalom: Laborgyakorlat

**Description of the subject, curriculum:**

**12.4.** 1. meeting: fieldwork

**12.5.** 2. meeting: laboratory exercises

**12.6.** 3. meeting: laboratory exercises

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi, félév / évente (javasolt a 7. félév)

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgató köteles a foglalkozások legalább 70 %-án részt venni. Amennyiben a hallgató hiányzása meghaladja a megengedett mértéket, az az aláírás megtagadását vonja maga után.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A hallgatónak a félév során egy félévi kutatási jelentést kell elkészítenie. A kutatási jelentés egy, a félév első harmadában kiadott önálló feladat végrehajtását és dokumentálását jelenti, melyet tanulmány formájában legkésőbb a szorgalmi időszak végéig eredményesen teljesíteni kell.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

Az aláírás feltétele az órákon részvételi feltétel teljesülése, valamint a félévközi feladat sikeres teljesítése.

**16.2. Az értékelés:**

A félév gyakorlati jeggyel zárul, melynek meghatározása a féléves feladatra adott osztályzat és az órai aktivitás alapján történik, ötfokú skálán.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

A kreditek megszerzésének feltétele az aláírás és legalább elégséges gyakorlati jegy megszerzése.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. -

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. -

Baja, 2022. február 8.

Ficsor Johanna  
tudományos segédmunkatárs

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTSZVA941
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Hadijáték alapú vízkárelhárítási gyakorlat
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Wargame-based water damage control exercise
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 25 % elmélet, 75 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Mérnöki alapképzési szakok
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Területi Vízgazdálkodási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Ficsor Johanna, tudományos segédmunkatárs
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/12
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (0 EA + 0 SZ + 24 Gy)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 12 (0 EA + 0 SZ + 12 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2, tömbösítve (4\*6)
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** Különböző vízkárelhárítási helyzetek (árvízvédelem, vízminőségvédelem, helyi vízkár) kezelésének megismerése.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Getting to know management of various water damage situations (flood protection, water quality protection, local water damage and drought)
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Ismeri a szakterületéhez kapcsolódó informatikai és infokommunikációs módszereket, eljárásokat. Ismeri az építési munkákhoz szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, minőségbiztosítási, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait és alapvető követelményeit. Ismeri az építőmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.

**Képességei:** Ismeri a szakterületéhez kapcsolódó informatikai és infokommunikációs módszereket, eljárásokat. Ismeri az építési munkákhoz szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, minőségbiztosítási, jogi,

közgazdasági szakterületek alapjait és alapvető követelményeit. Ismeri az építőmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.

**Attitűdje:** Ismeri a szakterületéhez kapcsolódó informatikai és infokommunikációs módszereket, eljárásokat. Ismeri az építési munkákhoz szervesen kapcsolódó logisztikai, menedzsment, minőségbiztosítási, jogi, közgazdasági szakterületek alapjait és alapvető követelményeit. Ismeri az építőmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.

**Autonómiája és felelőssége:** Önállóan hoz szakmai döntéseket egyszerűbb tervezési, építési, fenntartási-üzemeltetési, vállalkozási és szakhatósági feladatokban az építőmérnöki szakterületen. Munkahelyi vezetőjének útmutatása alapján irányítja a rábízott személyi állomány munkavégzését, felügyeli az eszközök, berendezések üzemeltetését.

#### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Has working knowledge about the computerized and info-communication methods related to civil engineering, Has working knowledge about the fundamentals of logistics, management, quality assurance, legislation and economy requirements related to civil engineering. Is able to use self-improvement, study, problem solving and data collection methods with regard to their ethical aspects.

**Capabilities:** Is able to understand the behavior of engineering structures and the phenomena influencing the engineering processes. Is able to disseminate engineering work according to the technological standards (i.e. in drawings). Is able to carry out lead engineering, construction supervisory activities, as well as perform tasks during construction, operation and maintenance, management and legal regulatory processes for authorities.

**Attitude:** Is able to understand the behavior of engineering structures and the phenomena influencing the engineering processes. Is able to disseminate engineering work according to the technological standards (i.e. in drawings). Is able to carry out lead engineering, construction supervisory activities, as well as perform tasks during construction, operation and maintenance, management and legal regulatory processes for authorities.

**Autonomy and responsibility:** Makes decisions independently during the simple design, construction, operation and maintenance, business and legislative tasks related to civil engineering. Coordinates the work of subordinate employees, supervise the operation of the tools and equipment.

**11. Előtanulmányi követelmények:** Hidraulika 2. (VTEMA06; VTKMA26; VTVMA35)  
Hidrológia 2. (VTEMA51; VTKMA28; VTVMA38)

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

**12.1.** 1. alkalom: Bevezető gyakorlat.

**12.2.** 2. alkalom: Árvíz- Helyi vízkárelhárítási védekezési gyakorlat.

**12.3.** 3. alkalom: Vízhány kezelésére gyakorlat.

**12.4.** 4. alkalom: vízminőségi kárelhárítási gyakorlat.

**Description of the subject, curriculum:**

**12.5.** 1. meeting: introduction

**12.6.** 2. meeting: flood protection and local water damage exercises

**12.7.** 3. meeting: drought exercises

**12.8.** 4. meeting: water quality protection

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi félév / évente (javasolt a 7. félév)

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgató köteles a foglalkozások legalább 75 %-án részt venni. Amennyiben a hallgató hiányzása meghaladja a megengedett mértéket, az az aláírás megtagadását vonja maga után.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

A hallgatói értékelés több szinten kerül értékelésre - egyfelől a hadijáték eredményei a csoportok sikerességét mutatják, azon belül azonban a rész (szakmai) szerepek is értékelésre kerülnek az oktató által. A hadijáték minden egyes fázisában, folyamatosan értékelésre kerülnek a csoportok, így egy alkalommal többször is. A szcenárió adta végeredményen túl a kommunikáció és a csoportdinamika is értékelésre kerül, mind a döntéselőkészítés, mind a döntés, illetve a végrehajtás során is (oktató és hallgatói kérdőív)

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

A hallgatói értékelés több szinten kerül értékelésre - egyfelől a hadijáték eredményei a csoportok sikerességét mutatják, azon belül azonban a rész (szakmai) szerepek is értékelésre kerülnek az oktató által. A hadijáték minden egyes fázisában, folyamatos

**16.2. Az értékelés:**

A félév gyakorlati jeggyel zárul, melynek meghatározása a féléves tevékenység alapján, ötfokú skálán történik.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

A kreditek megszerzésének feltétele az aláírás és legalább elégséges gyakorlati jegy megszerzése..

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. -

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. -

Baja, 2022. február 8.

Ficsor Johanna  
tudományos segédmunkatárs

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTSZVA942
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Mérnöki és tudományos kommunikáció
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Engineering and scientific communication
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 0 % elmélet, 100 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Mérnöki alapképzési szakok.
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar Vízellátási és Csatornázási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Knisz Judit, tudományos főmunkatárs
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/8
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (0 EA + 0 SZ+ 24 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 8 (0 EA + 0 SZ + 8 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A mérnöki és tudományos kommunikáció írásbeli alapjai. Alapvető Microsoft Word, Excel és PowerPoint felhasználói ismeretek. Évközi dolgozatok formai és stílisztikai követelményei. Az internetes keresés módszertana. Szakirodalmazás. A mérnöki és tudományos szóhasználat az írásbeli és szóbeli kommunikációban. Q-s publikációk készítésének sajátosságai. A tudományos vita.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Written basics of engineering and scientific communication. Basic Microsoft Word, Excel and PowerPoint skills. Formal and stylistic requirements for mid-year papers. Internet search methodology. Drafting. Use of engineering and scientific vocabulary in written and oral communication. Basics of writing quality publications. The scientific debate.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** A mérnöki és tudományos kommunikáció írásbeli alapjai. Alapvető Microsoft Word, Excel és PowerPoint felhasználói ismeretek. Évközi dolgozatok formai és stílisztikai követelményei. Az internetes keresés módszertana.

Szakirodalmazás. A mérnöki és tudományos szóhasználat az írásbeli és szóbeli kommunikációban. Q-s publikációk készítésének sajátosságai. A tudományos vita.  
**Képességei:** Képes műszaki módon (pl. rajzban) kommunikálni. Képes a szakirodalom feldolgozására és felhasználására.

**Attitűdje:** Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, döntései az irányított munkatársak véleményének megismerésével, lehetőleg együttműködésben történjen meg.

**Autonómiája és felelőssége:** Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.

### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Is able to use self-improvement, study, problem solving and data collection methods with regard to their ethical aspects

**Capabilities:** Is able to disseminate engineering work according to the technological standards (i.e. in drawings). Is able to collect, process and apply the professional literature.

**Attitude:** Makes an effort to understand the opinions of his or her colleagues and make decisions and solve problems in co-operation with them.

**Autonomy and responsibility:** Keeps up with the up-to-date legal, technological and administrative changes related of his or her field of specialization.

### **11. Előtanulmányi követelmények: -**

### **12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

**12.1.** A tudományos és mérnöki kommunikáció alapjai. Tantárgyi követelmények rövid ismertetése. A tudományos és mérnöki kommunikáció alapjai. Az évközi dolgozatok célja; formai és stilisztikai elvárások. Dokumentumtípusok és ismérvei a mérnöki gyakorlatban: mérési jegyzőkönyv, emlékeztető, jelentések (előrehaladási-, zárójelentés), vezetői összefoglaló. (Levelező: 1 óra, nappali: 2 óra).

**12.2.** Az írott szakmai szöveg formai és stilisztikai követelményei. Microsoft Word alapismeret. Dokumentum készítése, formázása. Változáskövetés, véleményezés használata. Dokumentumok összehasonlítása. (Levelező: 1 óra együtt tartva a 12.3. és 12.4. foglalkozásokkal,, nappali: 2 óra).

**12.3.** Adatok prezentálása ábrák, grafikonok segítségével. Microsoft Excel alapismeretek. Ábrák, grafikonok. (Levelező: 1 óra együtt tartva a 12.2., és 12.4. foglalkozásokkal, nappali: 2 óra).

**12.4.** Milyen a jó tudományos és mérnöki prezentáció? Microsoft PowerPoint alapismeret. Jó gyakorlat. Tudományos és mérnöki adatok, ismeretek felkutatása. (Levelező: 1 óra, együtt tartva a 12.2., és 12.3. foglalkozásokkal nappali: 2 óra).



- 12.5.** Az internetes keresés módszertana. A szakirodalmazás alapjai. A szakirodalmazás alapjai. Hivatkozáskezelő szoftverek. Plágium fogalma, önplagizálás és ezek elkerülése. (Levelező: 1 óra, nappali: 2 óra).
- 12.6.** Hipotézistől a téziséig vezető út. A mérnöki/tudományos logika dokumentálása. Egy mérnöki/tudományos kutatás, vizsgálat felépítése - problémafelvetés, célkitűzés, hipotézisek, anyag és módszer, eredmények és értékelésük. (Levelező: 1 óra, nappali: 2 óra).
- 12.7.** A tudományos publikálás folyamata. Néhány szó a metrikákról: H-index, függő és független idézet fogalma, hol tudunk utána nézni, hogyan menedzseljük. Kézirat fogalma. (Levelező: 1 óra , nappali: 2 óra).
- 12.8.** A minőségi publikációk jellemzői. Nemzetközi Q1/Q2-es publikációk elemzése, értékelése, általános jellemzőik egy konkrét publikáció alapján. (Levelező: 1 óra együtt tartva a 12.9. foglalkozással,, nappali: 2 óra).
- 12.9.** A Q-s publikációk készítésének alapjai I. A tudományos cikk felépítése. A tudományos dolgozat lényeges részei: cím, absztrakt, bevezető, anyag és módszer, eredmények, értékelés, irodalomjegyzék. (Levelező: 1 óra együtt tartva a 12.18. foglalkozással,, nappali: 2 óra)
- 12.10.** A Q-s publikációk készítésének alapjai II. Grafikonok, táblázatok, képek. A tudományos dolgozat egyéb részei: szerzők, affiliációk, köszönetnyilvánítás, összefoglalás, függelék, kiegészítő anyagok. (Levelező: 1 óra együtt tartva a 12.11. foglalkozással,, nappali: 2 óra).
- 12.11.** A Q-s publikációk készítésének alapjai III. Etikai kérdések, idézési formák. A folyóirat kiválasztásának szempontjai. A kézirat beküldése utáni tennivalók, történések. Lektorálási/bíráói tevékenység. Lektor/bíráói vélemények kezelése. (Levelező: 1 óra együtt tartva a 12.10. foglalkozással, nappali: 2 óra)
- 12.12.** A tudományos vita. Meghívott előadó által irányított vita. Jó és rossz gyakorlatok. A kulturált vita fontossága a tudományban és a mérnöki gyakorlatban. (Levelező: 1 óra, nappali: 2 óra)

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Basics of scientific and engineering communication. Brief description of the subject requirements. Basics of scientific and engineering communication. Purpose of mid-year papers; formal and stylistic expectations. Types and characteristics of documents in engineering practice: memo, reports (measurement report, progress report, final report), executive summary. (Part-time: 1 hour, full-time: 2 hours)
- 12.14.** Formal and stylistic requirements of a written professional text. Basic knowledge of Microsoft Word. Document composition and formatting. Use of

Track Changes, commenting. (Part-time: 1 hour in conjunction with 12.3 and 12.4, full-time: 2 hours)

- 12.15.** Presenting data using diagrams and graphs. Basic knowledge of Microsoft Excel. (Part-time: 1 hour in combination with sessions 2 and 4, full-time: 2 hours)
- 12.16.** How to give a good scientific and engineering presentation? Basic knowledge of Microsoft PowerPoint. Good practice. (Part-time: 1 hour, in conjunction with sessions 2 and 3, daytime: 2 hours)
- 12.17.** Internet search techniques. Basics of literature review. Basics of web search for scientific literature. Reference management software. Plagiarism, self-plagiarism and how to avoid it (Part-time: 1 hour, full-time: 2 hours).
- 12.18.** From hypothesis to thesis. Documentation of engineering/scientific logic. Structure of an engineering/scientific research or investigation - problem statement, objective, hypotheses, materials and methods, results and discussion. (Part-time: 1 hour, full-time: 2 hours)
- 12.19.** The process of scientific publishing. Some words about metrics: H-index, concepts of dependent and independent citation, where to look, how to manage. The concept of manuscript. (Part-time: 1 hour, full-time: 2 hours)
- 12.20.** Characteristics of quality publications. Analysis and evaluation of international Q1/Q2 publications, their general characteristics based on a specific publication (Part-time: 1 hour in conjunction with session 9, full-time: 2 hours)
- 12.21.** Basics of writing a Q-publication I. Structure of a scientific article. Essential parts of a scientific paper: title, abstract, introduction, material and method, results, evaluation, bibliography. (Part-time: 1 hour in conjunction with session 8, full-time: 2 hours)
- 12.22.** Basics of writing a Q-publication II. Graphs, tables, pictures. Other parts of the scientific paper: authors, affiliations, acknowledgements, abstract, appendix, supplementary material. (Part-time: 1 hour in conjunction with session 11, full-time: 2 hours)
- 12.23.** Basics of Q-Publication III. Ethical issues, citation forms. Criteria for journal selection. What to do when and what happens after submitting a manuscript. Editing/refereeing. (Part-time: 1 hour in conjunction with session 12.10, full-time: 2 hours)
- 12.24.** The academic debate. Discussion led by an invited speaker. Good and bad practices. The importance of a non-violent debate in science and engineering practice. (Part-time: 1 hour, full-time: 2 hours)

**13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** minden félév

**14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**

A hallgatónak a tanórák legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. Pótlás tekintetében a hallgató kötelessége felkeresni az oktatót.

**15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**

Négy írásban leadott szakmai dokumentum elkészítése a félév elején egyeztetett témákban és szempontok alapján. Egy minőségi (Q1 vagy Q2) publikáció rövid bemutatása értékelése a gyakorlaton megbeszélte szempontok szerint PPT vagy Prezi előadás keretében.

**16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**

**16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**

A tanórákon részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint és a kiadott feladatok teljesítése.

**16.2. Az értékelés:**

Gyakorlati jegy. Szakmai dokumentumok, előadás alapján ötfokozatú skálán, 60 %-tól elégséges, 70 %-tól közepes, 80-tól % jó, 90 %-tól jeles.

**16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**

Az aláírás megszerzése és legalább elégséges gyakorlati jegy.

**17. Irodalomjegyzék:**

**17.1. Kötelező irodalom:**

1. -

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Day, RA., Gastel, B.: How to Write and Publish a Scientific Paper, 8 ed, Cambridge University Press, 2017. ISBN 978-1-107-67074-7

Baja, 2022. február 8.

Dr. Knisz Judit PhD  
tudományos főmunkatárs (tárgyfelelős)

**TANTÁRGYI PROGRAM**

- 1. A tantárgy kódja:** VTSZVA943
- 2. A tantárgy megnevezése (magyarul):** Mikrobiálisan befolyásolt korrózió
- 3. A tantárgy megnevezése (angolul):** Microbiologically influenced corrosion
- 4. Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1.** 2 kredit
  - 4.2.** A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 100 % elmélet, 0 % gyakorlat
- 5. A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Mérnöki alapképzési szakok.
- 6. Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar, Vízellátási és Csatornázási Tanszék
- 7. A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Knisz Judit, tudományos főmunkatárs
- 8. A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1.** Összes óraszám/félév: 24/8
    - 8.1.1.** nappali munkarend: 24 (24 EA + 0 SZ + 0 GY)
    - 8.1.2.** levelező munkarend: 8 (8 EA + 0 SZ + 0 GY)
  - 8.2.** Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3.** Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
- 9. A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** A mikrobiálisan befolyásolt korrózió (MIK) kialakulásának folyamata, azonosításának módszerei, monitorozási lehetőségek. Kezelési és megelőzési lehetőségek.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Development, testing and monitoring of microbiologically influenced corrosion (MIC). Treatment, mitigation and prevention of MIC.
- 10. Elérendő kompetenciák (magyarul):**

**Tudása:** Megérti a MIK kialakulásának folyamatát és képes lesz felismerni a MIK kialakulását elősegítő környezeti körülményeket, valamint a MIK következményeit. Olyan módszerekkel és stratégiákkal fog rendelkezni, amelyek a MIK kialakulásának kezelésében és megelőzésében nyújtanak segítséget. Ismeri az építőmérnöki szakterülethez kapcsolódó fontosabb szabványokat. Ismeri az építőmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.

**Képességei:** Képes megérteni a mérnöki létesítmények viselkedését és a mérnöki munkát befolyásoló jelenségeket. B.8. Képes a szakirodalom feldolgozására és felhasználására.

**Attitűdje:** Képes megérteni a mérnöki létesítmények viselkedését és a mérnöki munkát befolyásoló jelenségeket. B.8. Képes a szakirodalom feldolgozására és felhasználására.

**Autonómiája és felelőssége:** Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat.

### **Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Students will be able to understand the developmental process of MIC and recognize environmental conditions supporting its development. Students will be able to help in the prevention and mitigation of MIC. Familiar with the important standards used in civil engineering. Is able to use self-improvement, study, problem solving and data collection methods with regard to their ethical aspects.

**Capabilities:** Is able to understand the behavior of engineering structures and the phenomena influencing the engineering processes. Is able to collect, process and apply the professional literature.

**Attitude:** Aims to perform on the highest possible level according to the best of his or her abilities. Makes an effort to maintain continuous self-improvement.

**Autonomy and responsibility:** Keeps up with the up-to-date legal, technological and administrative changes related of his or her field of specialization.

### **11. Előtanulmányi követelmények: -**

### **12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

**12.1.** Bevezetés a mikrobiálisan befolyásolt korrózióba (MIK). A MIK definíciója. A MIK gazdasági jelentősége. A MIK története. A mikroorganizmusok jelentősége a fémek korróziójában. A mikrobák életének, növekedésének és a korrózióra gyakorolt hatásának megértése. Biofilm kialakulásának lépései. (Levelező: 1 ó. ea; Nappali: 2 ó. ea.)

**12.2.** A mikrobiológiailag befolyásolt korróziót okozó mikrobák főbb csoportjai és hatásuk a korrúzióra. A MIK kialakulásának környezeti feltételei. A MIK kialakulásában résztvevő mikroorganizmusok osztályozása. Baktériumok, ősbaktériumok, gombák. A főbb MIK-kel összefüggésbe hozható mikrobacsoportok bemutatása. Szulfátredukálók. Vasredukálók és vasoxidálók. Metanogének. Nitrátredukálók. Savtermelők. Egyéb. Elektrontranszfer mechanizmusok. Környezeti peremfeltételek. (Levelező: 1 ó. ea; Nappali: 2 ó. ea.)

- 12.3.** MIK Diagnózis. Monitorozási lehetőségek. A MIK azonosításának eszközei. Lyukmorfológiák. Elemanlízis. Korróziós termékek. Mintavételi módszerek. Molekuláris és mikrobiológia módszerek (MMM). qPCR és a DNS-szekvenálás szerepe a fenyegetettség értékelésében
- 12.4.** MIK megelőzésének, kezelésének lehetőségei, nehézségei. Rendszer design. Anyagminőség. Karbantartás. Fizikai-kémiai kezelés. Mechanikai tisztítás. Biocidok használata. Elektrokémiai módszerek. Biológiai módszerek. Előnyök hátrányok. (Levelező: 1 ó. ea; Nappali: 2 ó. ea.)
- 12.5.** Szabványok a MIC kezelésében. Szabványok elérhetősége, ismertetése. Előnyök és hátrányok. Egy hatályos szabvány ismertetése, értelmezése. (Levelező: 1 ó. ea; együtt tartva a 12.6 foglalkozással, Nappali: 2 ó. ea.)
- 12.6.** A nemfémek mikrobiális korróziója. Polimerek. Beton. Egyéb ipari anyagok. (Levelező: 1 ó. ea; együtt tartva a 12.5 foglalkozással, Nappali: 2 ó. ea.)
- 12.7.** A MIK az olaj és gáziparban. Zárthelyi dolgozat a 12.1-12.8. anyagból. Olaj- és gázipari/ipari műveletek, amelyek a MIC veszélyét hordozzák magukban. A MIC következményei az olaj- és gázipari/ipari műveletekben. A MIC kezelése az olaj- és gázipari/ipari műveletekben. Esettanulmányok. (Levelező: 1 ó. ea; együtt tartva a 12.8 foglalkozással, Nappali: 2 ó. ea.)
- 12.8.** MIK a nukleáris iparban. MIK érintettség primer és szekunder körű rendszerekben és a radioaktív hulladéktárolókban. Anyagválasztás. Kezelési lehetőségek. Megelőzés fontossága. Esettanulmányok. (Levelező: 1 ó. ea; együtt tartva a 12.7 foglalkozással, Nappali: 2 ó. ea.)
- 12.9.** MIK a tűzivíz rendszerekben és ivóvízhálózatokban. A kialakulás körülményei, megelőzési lehetőségek. MIK kialakulásának gazdasági és egészségügyi következményei. Esettanulmányok. (Levelező: 1 ó. ea; együtt tartva a 12.10 foglalkozással, Nappali: 2 ó. ea.)
- 12.10.** MIK a szennyvíziparban. Egyéb iparágak. Ipari és lakossági szennyvízkezelések. MIC megelőzése és kezelése. Esettanulmányok. Papíripar. Légiközlekedés. Egészségügy. (Levelező: 1 ó. ea; együtt tartva a 12.9 foglalkozással, Nappali: 2 ó. ea.)
- 12.11.** Hallgatói előadások. Zárthelyi dolgozat a 12.1-12.10. anyagból. Érdeklődési területnek megfelelő esettanulmány előadása 15 perces prezentáció keretében. Tapasztalatok levonása az esettanulmányokból. (Levelező: 1 ó. ea; együtt tartva a 12.12 foglalkozással, Nappali: 2 ó. ea.)
- 12.12.** Hallgatói előadások. Pótlás. Érdeklődési területnek megfelelő esettanulmány előadása 15 perces prezentáció keretében. Tapasztalatok levonása az esettanulmányokból. Félév zárása. (Levelező: 1 ó. ea; együtt tartva a 12.11 foglalkozással, Nappali: 2 ó. ea.)

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Introduction to microbially influenced corrosion (MIC). Definition of MIC. The economic importance of MIC. History of MIC. The importance of microorganisms in the corrosion of metals. Understanding growth and impact of microbes on corrosion. Steps in biofilm formation. (Part-time: 1 hour; Daytime: 2 hours)
- 12.14.** Major groups of microbes that cause microbiological corrosion and their effect on corrosion. Environmental conditions for the development of MIC. Classification of microorganisms involved in the development of MIC. Bacteria, protobacteria, fungi. Introduction to the main microbial groups associated with MICs. Sulphate reducers. Iron reducers and iron oxidizers. Methanogens. Nitrate reducers. Acid producers. Others. Electron transfer mechanisms. Environmental boundary conditions. (Part-time: 1 hour; Full-time: 2 hours)
- 12.15.** Monitoring options. Tools for identification of MIC. Pit morphologies. Element analysis. Corrosion products. Sampling methods. Molecular and Microbiological Methods (MMM). Role of qPCR and DNA sequencing in risk assessment and mitigation of MIC. Recognising the limitations of culture-based methods. Selection of MIC monitoring methods. Coupons. Probes. (Part-time: 1 hour; Full-time: 2 hours)
- 12.16.** Possibilities and difficulties of prevention and treatment of MIC. System design. Material quality. Maintenance. Physico-chemical treatment. Mechanical cleaning. Use of biocides. Electrochemical methods. Biological methods. Advantages disadvantages. (Part-time: 1 hour; Full-time: 2 hours)
- 12.17.** Standards in MIC management. Availability and description of standards. Advantages and disadvantages. (Part-time: 1 hour; held in conjunction with session 12.6, Full-time: 2 hours)
- 12.18.** Microbial corrosion of non-metals. Polymers. Other industrial materials. (Part-time: 1 hour; held in conjunction with session 12.5, Full-time: 2 hours)
- 12.19.** MIC in the oil and gas industry. Oil and gas/industrial operations involving MIC hazards. Consequences of MIC in oil and gas/industrial operations. Management of MIC in oil and gas/industrial operations. Case studies. (Part-time: 1 hour held in conjunction with session 12.8, Full-time: 2 hours)
- 12.20.** MIC in the nuclear industry. MIC involvement in primary and secondary circuits and nuclear waste storage. Material selection. Management options. Importance of prevention. Case studies. (Part-time: 1 hour; held in conjunction with session 12.7, Full-time: 2 hours)

- 12.21.** MICs in fire sprinkler systems and drinking water distribution networks. Conditions of occurrence, prevention options. Economic and health consequences of the occurrence of MIC. Case studies. (Part-time: 1 hour; held in conjunction with session 12.10, Full-time: 2 hours)
- 12.22.** MIC in the wastewater industry. Other industries. MIC involved in industrial and domestic wastewater treatment. MIC prevention and treatment. Case studies. MIC in other industries: paper industry, air transport, health care. (Part-time: 1 hour; held in conjunction with 12.9, Full-time: 2 hours)
- 12.23.** Student presentations. Other industries. Test from material 12.1-12.10. Presentation of a case study. Lessons learnt from the case studies. (Part-time: 1 hour held in conjunction with session 12.12, Full-time: 2 hours)
- 12.24.** Student presentations. Test retakes. Presentation of a case study. Lessons learnt from case studies. Closing of the semester. (Part-time: 1 hour held in conjunction with session 12.11, Full-time: 2 hours)
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi és tavaszi félévben
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
Kettőnél több hiányzás esetén az aláírás már nem adható meg. Számonkérés pótlása, javítási lehetőség az utolsó órán.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
Írásbeli számonkérés zárthelyi dolgozat formájában 1 alkalommal, valamint ppt előadás alapján. Az értékelés ötfokozatú értékelés (60 %-tól elégséges, 70 %-tól közepes, 80-tól % jó, 90 %-tól jeles.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**  
Az aláírás megszerzésének feltétele a 14. pontban meghatározott arányú részvétel a foglalkozásokon és a 15. pontban meghatározott félévközi feladatok legalább elégséges teljesítése, valamint ppt előadás megtartása a hallgató által választott ágazatból.
- 16.2. Az értékelés:**  
Gyakorlati jegy a 2 zárthelyi dolgozatra kapott érdemjegy és a ppt előadásra kapott jegy alapján.
- 16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**  
A kreditek megszerzésének feltétele az aláírás megszerzése, és legalább elégséghes gyakorlati jegy.
- 17. Irodalomjegyzék:**
- 17.1. Kötelező irodalom:**



1. -

**17.2. Ajánlott irodalom:**

1. Javaherdashti, R: Microbiologically Influenced Corrosion – an Engineering Insight 2nd edition, in engineering Materials and Processes, Derby, B. (ed), Springer, 2017. ISBN 978-3-319-44306-5 (eBook) DOI 10.1007/978-3-319-44306-5

Baja, 2022. február 8.

Dr. Knisz Judit PhD  
tudományos főmunkatárs, (tárgyfelelős)

**TANTÁRGYI PROGRAM**

1. **A tantárgy kódja:** VTSZVA944
2. **A tantárgy megnevezése (magyarul):** Települési vízgazdálkodási angol műszaki nyelv
3. **A tantárgy megnevezése (angolul):** Urban Water Management Technical Language
4. **Kreditérték és képzési karakter:**
  - 4.1. 2 kredit
  - 4.2. A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke: 0 % elmélet, 100 % gyakorlat
5. **A szak(ok), szakirányok megnevezése (ahol oktatják):** Építőmérnöki alapképzési szak minden szakirányán
6. **Az oktatásért felelős oktatási szervezeti egység megnevezése:** NKE Víztudományi Kar, Vízellátási és Csatornázási Tanszék
7. **A tantárgyfelelős oktató neve, beosztása, tudományos fokozata:** Dr. Karches Tamás, egyetemi docens
8. **A tanórák száma és típusa:**
  - 8.1. Összes óraszám/félév: 24/8
    - 8.1.1. nappali munkarend: 24 (0 EA + 0 SZ + 24 GY)
    - 8.1.2. levelező munkarend: 8 (0 EA + 0 SZ + 8 GY)
  - 8.2. Heti óraszám – nappali munkarend: 2
  - 8.3. Az ismeret átadásában alkalmazandó további sajátos módok, jellemzők:
9. **A tantárgy szakmai tartalma (magyarul):** Műszaki szaknyelv sajátosságai, települési vízgazdálkodás szakterminológiája a városi vízciklus elemein keresztül: vízszerezés, víztisztítás, vízosztás, csatornázás, csapadékgazdálkodás, szennyvízkezelés. Mérnöki és tudományos szaknyelv szóban és írásban.  
**A tantárgy szakmai tartalma (angolul):** Technical language, terminology used in urban water management through the urban water cycle: water intake, water treatment, water distribution, sewerage, stormwater management, wastewater treatment. Oral and written engineering and scientific language.
10. **Elérendő kompetenciák (magyarul):**
  - Tudása:** Ismeri a szakterületéhez kapcsolódó főbb kifejezőmódokat, terminológiát.
  - Képességei:** Képes hatékonyan alkalmazni írásban és szóban a szaknyelvi fordulatokat.
  - Attitűdje:** Nyitott a fejlődésre és innovációra.

**Autonómiája és felelőssége:** Felelősséget vállal a nyelvi produktumának minőségéért.

**Elérendő kompetenciák (angolul) - Competences-English:**

**Knowledge:** Knowledge of the main terms and terminology used in the technical field.

**Capabilities:** Ability to effectively use written and oral colloquialisms.

**Attitude:** Open to development and innovation.

**Autonomy and responsibility:** Take responsibility for the quality of your language product.

**11. Előtanulmányi követelmények: -**

**12. A tantárgy tananyagának leírása, tematika:**

- 12.1.** Építőmérnöki és környezetmérnöki tudományterületek, műszaki szaknyelv sajátosságai, számítógéppel segített fordítás.
- 12.2.** Fenntarthatóság, vízlábnyom, vízkrízis Professzionális bemutatkozás - LinkedIn profil készítése.
- 12.3.** Vízszerezés és vízbázisvédelem, definíciók és osztályba sorolás.
- 12.4.** Víz tisztítási technológiák, összehasonlítás.
- 12.5.** Vízelosztó hálózatok hidraulikája, szimulációs munkaterv készítése.
- 12.6.** Numerikus áramlástan, eredmények prezentálása.
- 12.7.** Városi csapadékvízgazdálkodás, közös projektfeladat, érveléstechnika.
- 12.8.** Csatornázás, centralizáció, decentralizáció, grafikonok és táblázatok értékelése.
- 12.9.** Eleveniszapos és biofilmes technológiák, vezetői összefoglaló készítése.
- 12.10.** Nagyhatékonyságú fázisszétválasztás, Technológiai leírás készítése.
- 12.11.** Víz tudomány, Tudományos eredmények publikálása.
- 12.12.** Prezentációk és zárthelyi dolgozat.

**Description of the subject, curriculum:**

- 12.13.** Civil and environmental engineering, technical language features, CAT-Computer Aided Translation.
- 12.14.** Sustainability, water footprint, water crisis, Professional introduction - LinkedIn profile.
- 12.15.** Water intake structures and water course protection, definitions and classification.
- 12.16.** Water treatment technologies, comparison-contrast.
- 12.17.** Water distribution network, simulation plan.
- 12.18.** Computational Fluid Dynamics, presentation of model results.
- 12.19.** Urban stormwater management, joint project task, argumentation technique.

- 12.20.** Sewerage, centralized and decentralized systems, graphs and tables.
- 12.21.** Suspended and attached growth in wastewater treatment, Executive summary.
- 12.22.** High Rate Clarification, Describing a process.
- 12.23.** Water Science, Publication of scientific results.
- 12.24.** Presentation and final test.
- 13. A tantárgy meghirdetésének gyakorisága / a tantervben történő félévi elhelyezkedése:** őszi félév
- 14. A tanórákon való részvétel követelményei, az elfogadható hiányzások mértéke, a távolmaradás pótlásának lehetősége:**  
A hallgatónak a tanórák legalább 70 %-án jelen kell lennie, 30 %-ot meghaladó hiányzás esetén a félév teljesítése nem írható alá. A hallgató köteles a gyakorlat anyagát beszerezni, abból önállóan felkészülni.
- 15. Félévközi feladatok, ismeretek ellenőrzésének rendje:**  
A tanulmányi munka alapja a gyakorlatok rendszeres látogatása (a 14. pont szerint), és zárthelyi dolgozat írása. A zárthelyi dolgozat értékelése: ötfokozatú értékelés a megszerzhető pontok %-os eredménye alapján– (a helyes válaszok aránya 0-49% elégtelen; 50-60% elégséges; 61-73% közepes; 74-86% jó; 87-100% jeles osztályzat). Eredménytelen zárthelyi dolgozat egyszer javítható.
- 16. Az értékelés, az aláírás és a kreditek megszerzésének pontos feltételei:**
- 16.1. Az aláírás megszerzésének feltételei:**  
Tanórákon részvétel a 14. pontban meghatározottak szerint, és a zárthelyi dolgozat eredményes megírása és a prezentáció megtartása
- 16.2. Az értékelés:**  
Félévközi jeggyel, eredményes zárthelyi dolgozat és prezentáció eredménye alapján.
- 16.3. A kreditek megszerzésének feltételei:**  
Óralátogatás a 14. pontnak megfelelően, zárthelyi dolgozat eredményes megírása és a prezentáció megtartása.
- 17. Irodalomjegyzék:**
- 17.1. Kötelező irodalom:**
1. Karches Tamás: Urban water management technical language, textbook, 2022.
- 17.2. Ajánlott irodalom:**
1. -

**1. számú melléklet: Tanóra-, kredit- és vizsgaterv**



















**2. számú melléklet: Előtanulmányi rend**  
**VÍZÜGYI ÜZEMELTETÉSI MÉRNÖKI ALAPKÉPZÉSI SZAK**

Kódszám	Tantárgy	Előtanulmányi követelmény	
		Kódszám	Kódszám
VTVMA04	Mechanika 2.	VTVMA03	Mechanika 1.
VTVMA08	Vízkémia	VTVMA07	Méternöki kémia
VTVMA21	Informatika 2.	VTVMA20	Informatika 1.
VTVMA22	Informatika 3. – adatértékelési	VTVMA06	Matematika 2
VTVMA26	Geotechnika 2. - Földművek	VTVMA24	Geotechnika 1. -
VTVMA29	Geodézia 2.	VTVMA28	Geodézia 1
VTVMA30	Geodézia mérőgyakorlat	VTVMA28	Geodézia 1
VTVMA33	Vasbetonszerkezetek	VTVMA05	Mechanika 1.
VTVMA34	Hidraulika 1.	VTVMA06	Matematika 2.
VTVMA35	Hidraulika 2.	VTVMA34	Hidraulika 1.
VTVMA36	Vízgépek	VTVMA04	Mechanika 2.
VTVMA37	Hidrológia 1.	VTVMA06	Matematika 2.
VTVMA38	Hidrológia 2.	VTVMA37, VTVMA06	Hidrológia 1., Matematika 2.
VTVMA39	Vízi létesítmények	VTVMA35	Hidraulika 2
VTVMA41	Hidrometriai mérőgyakorlat	VTVMA37, VTVMA34	Hidrológia 1., Hidraulika 1.
VTVMA53	Szakedolgozat 2.	VTVMA52	Szakedolgozat 1.
VTVMA55	Sík- és dombvidéki vízrendezés	VTVMA38, VTVMA35	Hidrológia 2., Hidraulika 2.
VTVMA56	Mezőgazdasági vízhasznosítás	VTVMA34, VTVMA37	Hidraulika 1., Hidrológia 1.
VTVMA57	Belterületi vízrendezés	VTVMA34, VTVMA37	Hidraulika 1., Hidrológia 1.
VTVMA58	Árvízvédelem és folyógazdálkodás	VTVMA38, VTVMA26	Hidrológia 2., Földművek
VTVMA66	Méréstechnika és monitoring	VTVMA07, VTVMA08	Méternöki kémia, Vízkémia
VTVMA68	Víztechnológia-hidroökológia	VTVMA08	Vízkémia
VTVMA71	Hidrogeológia 2.	VTVMA25	Geológia
VTVMA72	Alkalmazott hidrogeológia	VTVMA71	Hidrogeológia 2.
VTVMA73	Karszthidrogeológia	VTVMA71	Hidrogeológia 2.
VTVMA74	Felszín alatti vizek	VTVMA71	Hidrogeológia 2.
VTVMA75	Fúrasi ismeretek	VTVMA25, VTVMA71	Geológia, Hidrogeológia 2
VTVMA76	Vízbeszerzés	VTVMA75	Fúrasi ismeretek
VTVMA77	Feltárás és monitoring	VTVMA25	Geológia
VTVMA78	Felszín alatti vizek	VTVMA71	Hidrogeológia 2.
VTSZVA908	Komplex függvénytan	VTVMA05	Matematika 1.
VTSZVA908	Complex analysis for engineers	VTVMA05	Matematika 1.
VTSZVA909	Differenciál egyenletek	VTVMA05	Matematika 1.
VTSZVA914	Fizikai folyómodellezési alapismeretek	VTVMA35, VTVMA29	Hidraulika 2, Geodézia 2.
VTSZVA915	Fourier series	VTVMA05	Matematika 1.

VTSZVA919	A környezetrekonstrukció	VTVMA04	Hidrobiológia
VTSZVA921	Mérnöki matematika	VTVMA05	Matematika 1.
VTSZVA922	Ökológiai monitorozás	VTVMA09	Hidrobiológia
VTSZVA925	Terepi fölmérési módszerek	VTVMA35, VTVMA29	Hidraulika 2, Geodézia 2.
VTSZVA926	Urban flood management	VTVMA54, VTVMA37	Vízkészletgazdálkodás és vízrajz, Hidrológia 1.
VTSZVA929	Hidrodinamikai modellezés a gyakorlatban	VTVMA35, VTVMA38	Hidraulika 2., Hidrológia 2
VTSZVA936	Hidrológia modellezés	VTVMA37	Hidrológia 1.