

I. Tantárgyleírás

1. Alapadatok

1.1 Tantárgy neve

VÍZRENDSZEREK MODELLEZÉSE

1.2 Azonosító (tantárgykód)

BMEEOVVMV-1

1.3 Tantárgy jellege

Kontaktórás tanegység

1.4 Óraszámok

Típus	Óraszám / (nap)
Előadás (elmélet)	2
Gyakorlat	1

1.5 Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa

Vizsga

1.6 Kreditszám

4

1.7 Tárgyfelelős

név	Dr. Krámer Tamás
beosztás	Egyetemi docens
email	kramer.tamas@emk.bme.hu

1.8 Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység

Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszék

1.9 A tantárgy weblapja

<https://epito.bme.hu/BMEEOVVMV-1>

<https://edu.epito.bme.hu/course/view.php?id=2011>

1.10 Az oktatás nyelve

magyar

1.11 Tantárgy típusa

Kötelező az Infrastruktúra-építőmérnök (MSc) szak Víz- és vízi környezetmérnöki specializációján

1.12 Előkövetelmények

Ajánlott előkövetelmény:

- Hidroinformatika (BMEEOVVA-F3)
- Építőmérnöki informatika (BMEEOFTAT42)
- Térinformatika (BMEEOFTAT43)

1.13 Tantárgyleírás érvényessége

2020. február 5.

2. Célkitűzések és tanulási eredmények

2.1 Célkitűzések

A tantárgy célja, hogy a hallgató megismerje a számítógépes szimulációs modellezés módszereit a természetes és mesterséges vízfolyások, tavak és tározók állapotfeltárására, továbbá különböző célú beavatkozások következményeinek prognosztizálására; a különböző dimenziószámú és fizikai tartalmú modellek alkalmazási körének definiálása gyakorlati példákkal illusztrálva, tárgyalva a kölcsönható folyamatok modelljeinek összekapcsolását, a modellezési bizonytalanságot és a modellezéshez kapcsolódó olyan elemzési és utófeldolgozási eljárásokat, amelyekkel hatékonyan támogatható a vízgazdálkodási tervezés. Cél továbbá, hogy házi feladatokon keresztül fejlődjenek a hallgató gyakorlati készségei és a komplex gondolkodásmódja, és nyitottabbá váljon új szoftverek elsajátítására.

2.2 Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítése után a hallgató

A. Tudás

1. Ismeri a vízgazdálkodási feladatok megoldására szolgáló szimulációs módszerek főbb típusait.
2. Ismeri a vízgyűjtők összevont paraméterű modellezési eljárásait, ismeri a kalibrálásuk módját és adatigényét.
3. Ismeri, hogy milyen térinformatikai eljárások támogatják a felszíni lefolyás modellezését és a vízgyűjtők hidromorfológiai feltárását.
4. Tudja, hogy milyen elvek alapján építhető fel egy 1D folyómodell és milyen adatigénye és bizonytalansági forrásai vannak a modell rendeltetésétől függően.
5. Ismeri az árvízi veszély szimulációs számítási módszerének elvét, a síkvidéki ill. a dombvidéki árterekre való alkalmazás főbb sajátosságait és adatigényét.
6. Ismeri a 3D folyómodellezés alapegyenletinek lényegét, kalibrációs adatigényét, peremfeltételeit és példákat tud mondani a 3D modellezéssel kimutatható áramlási jelenségekre.
7. Ismeri a tavak hidrodinamikai modellrendszerének főbb elemeit és ezek egymáshoz való kapcsolódását.
8. Érti, hogy mi a célja a numerikus megoldás gyorsításának és el tudja magyarázni, hogy milyen elven éri ezt el egy implicit megoldó, a párhuzamos számítás vagy az adaptív rácsfelbontás.

B. Képesség

1. Képes egy összevont paraméterű vízgyűjtőmodell kalibrálására, igazolására.
2. Képes egy folyószakasz árvízi lefolyásának 2D modellezésére és az eredmények térképi elemzésére.
3. A számítási pontosságot szem előtt tartva képes egy peremekhez igazított strukturálatlan számítási rácsháló megszerkesztésére.
4. Képes egy folyórendszer szükségeltározójának hidrodinamikai szimuláción alapuló hatásvizsgálatára.
5. Képes egy összekapcsolt 1D-2D hidrodinamikai modell üzemeltetésére.
6. Képes az eredményeit rendezett írásos formában, logikusan, szakszerű ábrázolással összefoglalni.

C. Attitűd

1. Együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval és csoporttársaival.
2. Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti tudását, és ehhez akár a kötelező tananyagokon túlmenően, webes forrásokból keres választ a kérdéseire.
3. Nyitott a számára új, angol nyelvű számítógépes szoftverek szükséges szintű elsajátítására.
4. Törekszik a pontos és hibamentes feladatmegoldásra.

D. Önállóság és felelősség

1. Csapat részeként együttműködik hallgatótársaival a feladatok megoldásában.

2.3 Oktatási módszertan

Előadások az elméleti ismeretekről. Gyakorlatok a modellezési feladatok megoldásának lépéseiről és az alkalmazott szoftverekről, valamint az otthon elkészített feladatrészek konzultálására; csoportosan, munkamegosztással készített házi feladatok, konzultálás csoportonként egy-egy saját laptopon; kommunikáció

írásban és szóban.

2.4 Részletes tárgyprogram

Hét	Előadások és gyakorlatok témaköre
1.	Modellezési eljárások a vízgazdálkodásban; léptékek és dimenziószámok.
2.	Csapadék-lefolyás modellezése I: eljárások, adatigények
3.	Csapadék-lefolyás modellezése II: térinformatikai vonatkozások
4.	1D folyóhálózatok modellszerkezetének kialakítása
5.	2D árvízi lefolyásmodellezés; kalibrálás, bizonytalanságok
6.	Domb- és síkvidéki árvízi veszélytérképezés modellezési eljárásai
7.	Hatékony számítási eljárások: véges-térfogat modellezés adaptív és szabálytalan rácshálón, párhuzamosítás
8.	1D-2D összekapcsolt modellezés
9.	Folyószakaszok 3D áramlástan modellezése: matematikai alapok
10.	3D RANS modellezés a gyakorlatban, ökohidraulikai elemzések
11.	Folyami hidromorfológiai modellezés
12.	Tavi hidrodinamika modellrendszere: meteorológia, hullámozgás, vízmozgás, üledékmozgás, termodinamika
13.	Felszíni és felszínalatti vizek kölcsönhatásának modellezése
14.	Vízépítési tervezést támogató valószínűségi modellezés: MÁSZ, műtárgyak tervezése

A félév közbeni munkaszüneti napok miatt a program csak tájékoztató jellegű, a pontos időpontokat a tárgy honlapján elérhető "Részletes féléves ütemterv" tartalmazza.

2.5 Tanulástámogató anyagok

a) Tárgyhonlapról letölthető anyagok:

1. Előadásvázlatok: Vízrendszerek modellezése.
2. Előadások diái
3. Segédletek a szoftverekhez: HEC-HMS, HEC-RAS, SMS

b) Ajánlott irodalom:

1. N.R.B. Olsen: Numerical Modelling and Hydraulics. NTNU, Norway. ISBN-82-7598-074-7 (NTNU weblapjáról szabadon letölthető)
2. Pavel Novak, Vincent Guinot, Alan Jeffrey, Dominic E. Reeve: Hydraulic Modelling – An Introduction: Principles, Methods and Applications. CRC Press, 2010.
3. HEC-HMS Version 4.2 User's manual. CPD-74A US Army Corps of Engineers HEC (hec.usace.army.mil)
4. HEC-RAS 5.0 Two-dimensional modeling user's manual. US Army Corps of Engineers HEC. (hec.usace.army.mil)

2.6 Egyéb tudnivalók

Nincs.

2.7 Konzultációs lehetőségek

Konzultációs időpontok: az oktatók félév elején a tanszéki honlapon és hirdetőtáblán meghirdetett konzultációs idejében, az oktatók szobájában.

Jelen TAD az alábbi félévre érvényes:

Nem induló tárgyak

II. Tárgykövetelmények

3. A tanulmányi teljesítmény ellenőrzése és értékelése

3.1 Általános szabályok

A 2.2. pontban megfogalmazott tanulási eredmények értékelése házi feladatok és a vizsgaidőszakban tett írásbeli teljesítménymérés alapján történik.

3.2 Teljesítményértékelési módszerek

Teljesítményértékelés neve (típus)	Jele	Értékelt tanulási eredmények
1. házi feladat (kis házi feladat)	HF1	B.1, B.6; C.1-C.4; D.1
2. házi feladat (kis házi feladat)	HF2	B.2-B.3, B.4-B.5, B.6; C.1-C.4; D.1
Írásbeli vizsga	V	A.1-A.8; C.2

A szorgalmi időszakban tartott értékelések pontos idejét, a házi feladatok ki- és beadási határidejét a "Részletes féléves ütemterv" tartalmazza, mely elérhető a tárgy honlapján.

3.3 Teljesítményértékelések részaránya a minősítésben

Jele	Részarány
HF1	25%
HF2	25%
Szorgalmi időszakban összesen	50%
V	50%
Összesen	100%

3.4 Az aláírás megszerzésének feltétele, az aláírás érvényessége

Az aláírás megszerzésének feltétele, hogy a 3.2 pont szerint a házi feladatokra az elérhető pontszám legalább **40%-át** egyenként elérje a hallgató.

Aki aláírással nem vizsgakurzust vesz fel, annak a szorgalmi időszakban megszerzett (félévközi) eredménye felülírja a korábbi.

3.5 Érdemjegy megállapítása

Az elérhető pontszám **40%-ánál** gyengébb vizsgaeredmény Elégtelen vizsgajegyet eredményez.

Az érdemjegyet a 3.3. pont szerinti összegzett eredményből az alábbi táblázat alapján számítjuk:

Érdemjegy	Pontszám (P)
jeles (5)	$85\% \leq P$
jó (4)	$70\% \leq P < 85\%$
közepes (3)	$55\% \leq P < 70\%$
elégséges (2)	$40\% \leq P < 55\%$
elégtelen (1)	$P < 40\%$

3.6 Javítás és pótlás

1. A házi feladatok mindegyike – szabályzatban meghatározott díj megfizetése mellett – késedelmesen a Részletes féléves ütemtervben szabályozott időpontig adható be.

3.7 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

Tevékenység	Óra/félév
részvétel a kontakt tanórákon	14×3=42
félévközi készülés a gyakorlatokra	4
házi feladat elkészítése	52
kijelölt írásos tananyag önálló elsajátítása	6

Vízrendszerek modellezése - BMEEOVVMV-1

vizsgafelkészülés	16
Összesen	120

3.8 A tárgykövetelmények érvényessége

2020. február 5.

Jelen TAD az alábbi félévre érvényes:

Nem induló tárgyak