

# TANTÁRGYI ADATLAP

---

## I. TANTÁRGYLEÍRÁS

### 1 ALAPADATOK

#### 1.1 *Tantárgy neve*

VÍZRENDSZEREK MODELLEZÉSE

---

#### 1.2 *Azonosító (tantárgykód)*

BMEEOVVMF-1

---

#### 1.3 *A tantárgy jellege*

kontaktórási tanegység

---

#### 1.4 *Óraszámok*

típus	óraszám
előadás (elmélet)	2/hét
gyakorlat	1/hét

---

#### 1.5 *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

vizsga

---

#### 1.6 *Kreditszám*

4

---

#### 1.7 *Tantárgyfelelős*

Dr. Krámer Tamás, egyetemi docens ([kramer.tamas@epito.bme.hu](mailto:kramer.tamas@epito.bme.hu))

---

#### 1.8 *Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység*

Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszék ([www.vit.bme.hu](http://www.vit.bme.hu))

---

#### 1.9 *A tantárgy weblapja*

[www.oktatas.bme.hu/BMEEOVVMF-1](http://www.oktatas.bme.hu/BMEEOVVMF-1)

---

#### 1.10 *A tantárgy oktatásának nyelve*

magyar és angol

---

#### 1.11 *A tantárgy tantervi szerepe*

kötelező az infrastruktúra-építőmérnöki (MSc) szak Víz- és vízi környezetmérnöki specializációján

---

#### 1.12 *Közvetlen előkövetelmények*

Ajánlott előkövetelmény

Hidroinformatika (BMEEOVVA-F3)

Építőmérnöki informatika (BMEEOFTAT42)

Térinformatika (BMEEOFTAT43)

Kizáró feltételek (nem vehető fel a tantárgy, ha korábban teljesítette az alábbi tantárgyak vagy tantárgycsoportok bármelyikét)

Vízrendszerek modellezése (BMEEOVVMJT1)

---

#### 1.13 *A tantárgyleírás érvényessége*

2019. február 1-től.

## 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 teljesítésével elsajátítható kompetenciák

#### 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 alapegyenletének 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. Csoport 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 veszélyterképezés 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.

## II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

### 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 (egyszeri részteljesítmény-értékelés)	HF1	B.1, B.6, C.1-C.4, D.1
2. házi feladat (egyszeri részteljesítmény-értékelés)	HF2	B.2-B.3, B.4-B.5, B.6, C.1-C.4, D.1
Írásbeli vizsga (összegző teljesítményértékelés)	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%
<b>Szorgalmi időszakban összesen</b>	<b>50%</b>
V	50%
<b>Összesen</b>	<b>100%</b>

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

#### 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 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)	$55\% \leq P < 70\%$
elégletes(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

---

<b>Tevékenység</b>	<b>óra/félév</b>
részvétel a kontakt tanórákon	14×3=42
félévközi készülés a gyakorlatokra	4
házi feladat elkészítése	52
kijelölt írásos tananyag önálló elsajátítása	6
vizsgafelkészülés	16
<b>összesen</b>	<b>120</b>

### 3.8 A tantárgykövetelmények érvényessége

---

2019. február 1-től