

## I. Subject Specification

### 1. Basic Data

#### 1.1 Title

Vízrendszerek modellezése

#### 1.2 Code

BMEEOVVPV-1

#### 1.3 Type

Module with associated contact hours

#### 1.4 Contact hours

Type	Hours/week / (days)
Lecture	2
Seminar	1

#### 1.5 Evaluation

Exam

#### 1.6 Credits

4

#### 1.7 Coordinator

name	Dr. Krámer Tamás
academic rank	Associate professor
email	<a href="mailto:kramer.tamas@emk.bme.hu">kramer.tamas@emk.bme.hu</a>

#### 1.8 Department

Department of Hydraulic and Water Resources Engineering

#### 1.9 Website

<https://epito.bme.hu/BMEEOVVMV-1>  
<https://fiek2.mywire.org/course/view.php?id=3619>

#### 1.10 Language of instruction

hungarian

### 1.11 Curriculum requirements

Compulsory in the Water and Hydro-Environmental Engineering (MSc) programme

### 1.12 Prerequisites

Ajánlott előkövetelmény:

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

### 1.13 Effective date

5 February 2020

## 2. Objectives and learning outcomes

### 2.1 Objectives

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 Learning outcomes

Upon successful completion of this subject, the student:

#### A. Knowledge

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. Skills

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. Attitudes

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. Autonomy and Responsibility

1. Csapat részeként együttműködik hallgatótársaival a feladatok megoldásában.

## 2.3 Methods

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 Course outline

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.	<a href="#">Domb- és síkvidéki árvízi veszélytérképezés modellezési eljárásai</a>
7.	Hatékony számítási eljárások: véges-térfogat modellezés adaptív és szabálytalan rácshálón, párhuzamosítás
8.	1D-2D összekapcsolt modellezés
9.	Folyószakaszok 3D áramlástanai 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 <a href="#">valószínűségi modellezés</a> : MÁSZ, műtárgyak tervezése

The above programme is tentative and subject to changes due to calendar variations and other reasons specific to the actual semester. Consult the effective detailed course schedule of the course on the subject website.

## 2.5 Study materials

## 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 Other information

Nincs.

## 2.7 Consultation

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

This Subject Datasheet is valid for:

2023/2024 I. félév

## II. Subject requirements

Assessment and evaluation of the learning outcomes

### 3.1 General rules

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

### 3.2 Assessment methods

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

The dates of deadlines of assignments/homework can be found in the detailed course schedule on the subject's website.

### 3.3 Evaluation system

Jele	Részarány
HF1	25%
HF2	25%
<b>Szorgalmi időszakban összesen</b>	<b>50%</b>
V	50%
<b>Összesen</b>	<b>100%</b>

### 3.4 Requirements and validity of signature

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 Grading system

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

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

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

## 3.6 Retake and repeat

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

## 3.7 Estimated workload

<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 Effective date

5 February 2020

This Subject Datasheet is valid for:

2023/2024 I. félév