

## I. Subject Specification

### 1. Basic Data

#### 1.1 Title

Vízrajz és hidroinformatika

#### 1.2 Code

BMEEOVVMV64

#### 1.3 Type

Module with associated contact hours

#### 1.4 Contact hours

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

#### 1.5 Evaluation

Midterm grade

#### 1.6 Credits

5

#### 1.7 Coordinator

name	Dr. Szilágyi József
academic rank	Professor
email	<a href="mailto:szilagyijozsef@emk.bme.hu">szilagyijozsef@emk.bme.hu</a>

#### 1.8 Department

Department of Hydraulic and Water Resources Engineering

#### 1.9 Website

<https://epito.bme.hu/BMEEOVVMV64>

<https://edu.epito.bme.hu/course/view.php?id=2006>

#### 1.10 Language of instruction

hungarian

## 1.11 Curriculum requirements

Recommended elective in the Specialization in Water and Hydro-Environmental Engineering (MSc) programme

## 1.12 Prerequisites

Ajánlott előkövetelmény:

- Vízrendszerek modellezése (BMEEOVVMF-1)
- Építőmérnöki informatika (BMEEOFTAT42)
- Hidrológia II. (BMEEOVVAI41)
- Numerikus módszerek (BMEEOFTMK51)
- Mérnöki elemzési módszerek (BMEEOHSMK51)

## 1.13 Effective date

5 February 2020

## 2. Objectives and learning outcomes

### 2.1 Objectives

A tantárgy célja az, hogy a hallgató egyszerű hidrológiai problémák megoldására megismerje a rendszerelmélet, a lineáris algebra és a lineáris rendszerek vonatkozó alapjait, képes legyen MATLAB programozási nyelv alkalmazásával hidrológiai feladatok megoldására. További cél, hogy a hallgató megismerje a hazánkban több mint 30 éve igen sikeresen alkalmazott folyami előrejelző módszer elméletét, valamint annak gyakorlati alkalmazását, bővítse tudását az alapképzésünkben taglalt idősor-modellek alkalmazásáról és képes legyen gyakorlati problémák megoldására, betekintést kapjon a hazai vízügyi informatikai rendszerekbe, az árvízi előrejelzésbe és az adatvezérelt modellek és optimalizációs módszerek vízgazdálkodási alkalmazási lehetőségeibe.

### 2.2 Learning outcomes

Upon successful completion of this subject, the student:

#### A. Knowledge

1. Ismeri az idősorok egyszerűbb modelljeit.
2. Fel tudja vázolni a hazai vízügyi informatikai rendszer főbb funkcióit.
3. Ismeri az árvízi riasztás és előrejelzés különböző szolgáltatási szintjeit, modellezési és adatigényét.
4. Példát tud mondani az adatvezérelt és optimalizációs módszerek alkalmazására vízgazdálkodási feladatokban.

#### B. Skills

1. Továbbfejleszti problémamegoldó képességét a hidrológiai előrejelzésben alkalmazott lineáris rendszerek területén.
2. Képes a hidrológiai gyakorlatban előforduló lineáris algebrai műveletek elvégzésére papíron ill. programkód írásával.
3. Képes a hidrológiai gyakorlatban előforduló idősormodellek megértésére, helyes alkalmazására, továbbfejlesztésére.
4. Képes „brute-force” kalibrálást végző programkód megírására és alkalmazására hidrológiai problémákra.
5. A MATLAB segítségével túllép az Excel táblázatos feladatmegoldáson nagy méretű hidrológiai adatbázisok gyakorlati alkalmazásában.

#### C. Attitudes

1. Együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval.
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. Házi feladatait lehetőleg önállóan oldja meg.

### 2.3 Methods

Előadások az elméleti ismeretekről. Gyakorlatok a számítási és modellezési feladatok megoldásának lépéseiről és az alkalmazott szoftverekről, valamint az otthon elkészített feladatrészek konzultálására; önállóan készített házi feladatok előzetes csoporton belüli kommunikációja, konzultálás csoportonként egy-egy saját laptopon; kommunikáció írásban és szóban.

### 2.4 Course outline

Hét	Előadások és gyakorlatok témaköre
1.	Rendszerelmélet. Lineáris közönséges differenciálegyenletek. Impulzusválasz és konvolúció.
2.	A Wiener-Hopf és Yule-Walker egyenlet.
3.	A MATLAB alkalmazása a hidrológia lineáris algebrai feladataira.
4.	A Saint-Venant egyenletek és azok egyszerűsített formái. Az időben folytonos, térben diszkrét lineáris kinematikus hullám- egyenlet állapotterezs leírása. A Kalinyin-Miljukov-Nash kaszkád.
5.	A Diszkrét Lineáris Kaszkád Modell: klasszikus pulzus adatrendszer.
6.	A Diszkrét Lineáris Kaszkád Modell: lineárisan interpolált adatrendszer.
7.	A Boussinesq egyenlet, a Diskin-Jakeman-Young lefolyás modell.
8.	Autoregresszív folyamatok, a Gauss-Markov folyamat.
9.	A Kálmán-filter és alkalmazása. Modellkalibrálás.
10.	Nemlinearitás figyelembe vétele lineáris modellekkel. GIS és távérzékelési példák a hidrológia területéről.
11.	Vízügyi informatika, a hazai vízrajzi előrejelzés.
12.	Árvízi riasztás és előrejelzés.
13.	Optimalizációs módszerek a vízgazdálkodásban.
14.	További adatvezérelt módszerek (pl. mesterséges neurális hálók) a vízgazdálkodásban.

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) Tankönyvek:

1. Szilágyi J., Szöllősi-Nagy A., 2010. Recursive streamflow forecasting: a state-space approach, CRC Press, London, UK.
2. Brockwell, P., 2010. Introduction to time-series and forecasting, Springer, New York, USA.

3. Bras, R. L., Rodriguez-Iturbe, I., 1993. Random functions and hydrology, Dover, London, UK.

b) A tárgy honlapjáról letölthető anyagok:

1. Előadások diái

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:

Nem induló tárgyak

## II. Subject requirements

Assessment and evaluation of the learning outcomes

### 3.1 General rules

A 2.2. pontban megfogalmazott tanulási eredmények értékelése egy zárthelyi dolgozat és kilenc házi feladat alapján történik.

### 3.2 Assessment methods

Teljesítményértékelés neve (típus)	Jele	Értékelt tanulási eredmények
1. házi feladat (kis házi feladat)	HF1	B.1-B.2; C.1-C.4; D.1
2. házi feladat (kis házi feladat)	HF2	B.1-B.2; C.1-C.4; D.1
3. házi feladat (kis házi feladat)	HF3	B.1-B.2, B.5; C.1-C.4; D.1
4. házi feladat (kis házi feladat)	HF4	B.1-B.2, B.5; C.1-C.4; D.1
5. házi feladat (kis házi feladat)	HF5	B.1-B.2, B.5; C.1-C.4; D.1
6. házi feladat (kis házi feladat)	HF6	A.1; B.1-B.2, B.5; C.1-C.4; D.1
7. házi feladat (kis házi feladat)	HF7	B.1-B.2, B.5; C.1-C.4; D.1
8. házi feladat (kis házi feladat)	HF8	A.2-A.3; B.1-B.4; C.1-C.4; D.1
9. házi feladat (kis házi feladat)	HF9	A.4; B.1-B.5; C.1-C.4; D.1
Zárthelyi dolgozat	ZH	B.1-B.5

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
HF	70%
ZH	30%
<b>Összesen</b>	<b>100%</b>

### 3.4 Requirements and validity of signature

A tárgyból nem szerezhető aláírás.

### 3.5 Grading system

A jelenléti feltételeket teljesítők érdemjegyét a házi feladatok és a zárthelyi dolgozat 3.3. pont szerinti súlyozott átlaga alapján a következő táblázat szerint 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)	$P < 40\%$

A házi feladatok sikerességére és az aktív részvételre nem írunk elő feltételt. A házi feladatok félévközi eredményét a legjobb 2/3-a átlagaként számítjuk. A zárthelyi dolgozatot legalább az elérhető pontszám 40%-ig kell teljesíteni.

### 3.6 Retake and repeat

1. A házi feladatok általában a kiadást követő két héten belül adandók be. A pontos időpontokat a Részletes féléves ütemterv szabályozza.
2. A házi feladatok javíthatóak.
3. A zárthelyi dolgozat a pótlási időszakban díjmentesen pótolható vagy javítható. Javítás esetén az új eredmény felülírja a korábbi.

### 3.7 Estimated workload

<b>Tevékenység</b>	<b>Óra/félév</b>
részvétel a kontakt tanórákon	14×4=56
felkészülés a zárthelyi dolgozatra	8
házi feladatok elkészítése	9×8=72
kijelölt írásos tananyag önálló elsajátítása	14
<b>Összesen</b>	<b>150</b>

### 3.8 Effective date

5 February 2020

This Subject Datasheet is valid for:

Nem induló tárgyak