

## I. Subject Specification

### 1. Basic Data

#### 1.1 Title

Hidrológiai modellezés és előrejelzés

#### 1.2 Code

BMEEOVVDT82

#### 1.3 Type

Module with associated contact hours

#### 1.4 Contact hours

Type	Hours/week / (days)
Lecture	2

#### 1.5 Evaluation

Exam

#### 1.6 Credits

3

#### 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/BMEEOVVDT82>

<https://fiek2.mywire.org/course/view.php?id=2486>

#### 1.10 Language of instruction

hungarian and english

## 1.11 Curriculum requirements

Ph.D.

## 1.12 Prerequisites

Ajánlott előkövetelmény:

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

## 1.13 Effective date

1 September 2021

## 2. Objectives and learning outcomes

### 2.1 Objectives

A tantárgy célja az, hogy megismertesse a hallgatót a hidrológia területén alkalmazott idősor és lineáris modellekkel, amiket példákon keresztül a MATLAB programozási nyelv alkalmazásával gyakorlatban közvetlenül felhasználható módon el is sajátíthat.

### 2.2 Learning outcomes

Upon successful completion of this subject, the student:

#### A. Knowledge

1. Ismeri az idősorok hidrológiában leggyakrabban előforduló modelljeit, azokat gyakorlatban alkalmazni tudja kutatásai során.
2. Otthonos az adatsorgenerálásban Monte-Carlo megközelítéssel.
3. Ismeri a szükséges feltételeket a Kálmán-filter alkalmazására optimális modell paraméterbecslésre.
4. Biztos kézzel alkalmazza és célorientáltan módosítja a hidrológiában előforduló lineáris modelleket a megszerzett tudás birtokában.

#### B. Skills

1. Továbbfejleszti problémamegoldó képességét a hidrológiai modellezésben és előrejelzésben alkalmazott lineáris rendszerek és idősormodellek területén.
2. Képes a hidrológiai gyakorlatban előforduló lineáris modellek átfogó megértésére, módosításukra és célorientált alkalmazásukra.
3. Képes a hidrológiai gyakorlatban előforduló idősormodellek megértésére, helyes alkalmazásukra, továbbfejlesztésükre.
4. Képes „brute-force” kalibrálást végző programkód megírására és alkalmazására hidrológiai problémákra.
5. A MATLAB segítségével képes összetett modellezési problémák megoldására.

#### C. Attitudes

1. Együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval.
2. Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti tudását, és ehhez akár a kötelező tananyagon 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. Gyakorlati útmutatás 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 lapon; kommunikáció írásban és szóban.

## 2.4 Course outline

Hét	Előadások és gyakorlatok témaköre
1.	Véletlen folyamat. Idősormodellezés alapjai: stacionaritás, ergodicitás.
2.	Egyváltozós ARMA és ARIMA modellek.
3.	Az évszakos Thomas-Fiering modell és alkalmazásai.
4.	Többváltozós AR modellek.
5.	Nem-stacionér idősorok modellezése.
6.	A Monte-Carlo féle adatgenerálás és hidrológiai alkalmazásai.
7.	Rendszerelmélet. Lineáris közönséges differenciálegyenletek. Impulzusválasz és konvolúció. A Wiener-Hopf és Yule-Walker egyenlet.
8.	A Saint-Venant egyenletek és azok egyszerűsített formái. Az időben folytonos, térben diszkrét lineáris kinematikus hullám-egyenlet állapotterezs leírása. A Kalinyin-Miljukov-Nash kaszkád.
9.	A Diszkrét Lineáris Kaszkád Modell: klasszikus pulzus adatrendszer.
10.	A Diszkrét Lineáris Kaszkád Modell: lineárisan interpolált adatrendszer.
11.	A Boussinesq egyenlet, a Diskin-Jakeman-Young lefolyás modell.
12.	A Gauss-Markov folyamat.
13.	A Kálmán-filter és alkalmazása. Modellkalibrálás.
14.	Nemlinearitás figyelembe vétele lineáris modellekkel. GIS és távérzékelési példák a hidrológia területéről.

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

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.

## 2.6 Other information

Nincs

## 2.7 Consultation

Konzultációs időpontok: az oktatók félév elején a tanszéki honlapon és hirdetőtáblán meghirdetett konzultációs idejében (esetenként külön kérésre is), 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 tíz házi feladat (folyamatos részteljesítmény-értékelés) alapján történik.

### 3.2 Assessment methods

Teljesítményértékelés neve (típus)	Jele	Értékelt tanulási eredmények
1. házi feladat (kis házi feladat, egyszeri részteljesítmény-értékelés)	HF1	B.1-B.2; C.1-C.4; D.1
2. házi feladat (kis házi feladat, egyszeri részteljesítmény-értékelés)	HF2	B.1-B.2; C.1-C.4; D.1
3. házi feladat (kis házi feladat, egyszeri részteljesítmény-értékelés)	HF3	B.1-B.2, B.5; C.1-C.4; D.1
4. házi feladat (kis házi feladat, egyszeri részteljesítmény-értékelés)	HF4	B.1-B.2, B.5; C.1-C.4; D.1
5. házi feladat (kis házi feladat, egyszeri részteljesítmény-értékelés)	HF5	B.1-B.2, B.5; C.1-C.4; D.1
6. házi feladat (kis házi feladat, egyszeri részteljesítmény-értékelés)	HF6	A.1; B.1-B.2, B.5; C.1-C.4; D.1
7. házi feladat (kis házi feladat, egyszeri részteljesítmény-értékelés)	HF7	B.1-B.2, B.5; C.1-C.4; D.1
8. házi feladat (kis házi feladat, egyszeri részteljesítmény-értékelés)	HF8	A.2-A.3; B.1-B.4; C.1-C.4; D.1
9. házi feladat (kis házi feladat, egyszeri részteljesítmény-értékelés)	HF9	A.4; B.1-B.5; C.1-C.4; D.1
10. házi feladat (kis házi feladat, egyszeri részteljesítmény-értékelés)	HF10	A.4; B.1-B.5; C.1-C.4; D.1
Zárthelyi dolgozat (összegző teljesítményértékelés)	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

Nem releváns

### 3.5 Grading system

Érdemjegy	Pontszám (P)
jeles(5)	85% ≤ P
jó(4)	70 ≤ P < 85%

## Hidrológiai modellezés és előrejelzés - BMEEOVVDT82

közepes(3)	$55 \leq P < 70\%$
elégséges(2)	$40 \leq P < 55\%$
elégtelen(1)	$P < 40\%$

### 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 a kiadástól számított két héten belül javíthatóak.
3. A zárthelyi dolgozat a pótlási időszakban díjmentesen pótolható vagy javítható. Javítás esetén a korábbi és az új eredmény közül a hallgató számára kedvezőbbet vesszük figyelembe.

### 3.7 Estimated workload

Tevékenység	Óra/félév
részvétel a kontakt tanórákon	$14 \times 2 = 28$
felkészülés a zárthelyi dolgozatra	8
házi feladatok elkészítése	$10 \times 4 = 40$
kijelölt írásos tananyag önálló elsajátítása	14
<b>Összesen</b>	<b>90</b>

### 3.8 Effective date

1 September 2021

This Subject Datasheet is valid for:

Nem induló tárgyak