

## I. Tantárgyleírás

### 1. Alapadatok

#### 1.1 Tantárgy neve

Hidrológiai modellezés és előrejelzés

#### 1.2 Azonosító (tantárgykód)

BMEEOVVDT82

#### 1.3 Tantárgy jellege

Kontaktórák tanegység

#### 1.4 Óraszámok

Típus	Óraszám / (nap)
Előadás (elmélet)	2

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

Vizsga

#### 1.6 Kreditszám

3

#### 1.7 Tárgyfelelős

név	Dr. Szilágyi József
beosztás	Egyetemi tanár
email	<a href="mailto:szilagyi.jozsef@emk.bme.hu">szilagyi.jozsef@emk.bme.hu</a>

#### 1.8 Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység

Vízépítési és Vízgazdálkodási Tanszék

#### 1.9 A tantárgy weblapja

<https://epito.bme.hu/BMEEOVVDT82>

<https://edu.epito.bme.hu/course/view.php?id=2486>

#### 1.10 Az oktatás nyelve

magyar és angol

#### 1.11 Tantárgy típusa

Ph.D.

## 1.12 Előkövetelmények

Ajánlott előkövetelmény:

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

## 1.13 Tantárgyleírás érvényessége

2021. szeptember 1.

## 2. Célkitűzések és tanulási eredmények

### 2.1 Célkitűzések

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 Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítése után a hallgató

#### A. Tudás

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. Képesség

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. Attitűd

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. Önállóság és felelősség

1. Házi feladatait lehetőleg önállóan oldja meg.

### 2.3 Oktatási módszertan

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 Részletes tárgyprogram

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.

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

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 Egyéb tudnivalók

Nincs

## 2.7 Konzultációs lehetőségek

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

## 3.2 Teljesítményértékelési módszerek

<b>Teljesítményértékelés neve (típus)</b>	<b>Jele</b>	<b>Értékelt tanulási eredmények</b>
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

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

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

## 3.4 Az aláírás megszerzésének feltétele, az aláírás érvényessége

Nem releváns

## 3.5 Érdemjegy megállapítása

<b>Érdemjegy</b>	<b>Pontszám (P)</b>
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 Javítás és pótlás

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 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

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 A tárgykövetelmények érvényessége

2021. szeptember 1.

Jelen TAD az alábbi félévre érvényes:

Nem induló tárgyak