

I. Subject Specification**1. Basic Data***1.1 Title***KÖRNYEZETI RENDSZEREK***1.2 Code***BMEEOVKPI51***1.3 Type*

Module with associated contact hours

1.4 Contact hours

Type	Hours/week / (days)
Lecture	3

1.5 Evaluation

Exam

1.6 Credits

4

1.7 Coordinator

name	Dr. Koncsos László
academic rank	Professor
email	koncsos.laszlo@emk.bme.hu

1.8 Department

Department of Sanitary and Environmental Engineering

1.9 Website<https://epito.bme.hu/BMEEOVKMI51><https://edu.epito.bme.hu/course/view.php?id=4752>*1.10 Language of instruction*

hungarian and english

1.11 Curriculum requirements

Compulsory in the Infrastructure Engineering (MSc) programme

*1.12 Prerequisites**1.13 Effective date*

1 September 2017

2. Objectives and learning outcomes

2.1 Objectives

A tantárgya célja, hogy megismertesse a hallgatókkal a környezeti rendszerek modellezési problémáit, megtanítsa a modellépítés alapvető lépéseit, a modellkalibrációt, validációt és érzékenységvizsgálatokat, ismertesse az integrált modellezés módszereit, lágy számítási módszerek alkalmazását a környezeti problémák modellezésében, bonyolult anyagforgalmi és áramlási modellek összekapcsolását. Bemutatásra kerülnek a légkörben, felszíni és felszín alatti vizekben történő szennyezési, ill. tágabb értelemben környezeti modellezés fontosabb modelltípusai, szennyezés terjedési problémák közegeken át, továbbá gyakorlati feladatokon keresztül a modellek alkalmazása és kiértékelése is a tantárgy programját képezik. A zajterhelés modellezésébe való bevezetés is megjelenik az oktatott ismeretek között.

2.2 Learning outcomes

Upon successful completion of this subject, the student:

A. Knowledge

1. tisztában van a környezeti modellezésben használt fogalomrendszerrel,
2. ismeri az aggregáció-dekompozíció módszerét,
3. ismeri a kalibráció, validáció és érzékenységvizsgálat célját és módszereit,
4. ismeri a modellezés adattípusait, adatigényét, a peremfeltételek és kezdeti feltételek megfogalmazását,
5. átlátja és ismeri az anyagforgalmi modellek transport-egyenleteit, összekapcsolhatóságukat az áramlási modellekkel; ismeri az anyagforgalmi modellek reakciókinetikai Peterson-mátrixát,
6. ismeri lágy számítási módszereket, céljukat, előnyeiket és hátrányaikat, alkalmazhatóságukat példákon keresztül a környezeti rendszer-modellezésben,
7. tisztában van a többkomponensű rendszerek leírására szolgáló módszerekkel és jellemzőkkel,
8. érti a különböző közegekben történő környezeti modellek főbb típusait, numerikus vagy analitikus megoldási módszereit, és ezek peremfeltételi összekapcsolhatóságukat meg tudja fogalmazni

B. Skills

1. képes a valós rendszerek absztrakt környezeti modellekkel történő leírására,
2. alkalmas a környezeti rendszerekben végbemenő folyamatok matematikai modellek (mozgás-, és megmaradási egyenletek) segítségével történő leírására,
3. képes a környezeti rendszerek és folyamatok többszemponútú analízisére,
4. képes a közegek közötti terjedési folyamatok anyagátadási feltételeinek megfogalmazására,
5. azonosítja az egyszerűbb környezeti problémákat, képes azok megoldásához szükséges elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására és (tanult gyakorlati alkalmazásával) megoldására,
6. informatikai ismereteinek birtokában képes összetett, nagy számításigényű feladatok megoldására,
7. képes gondolatait rendezett formában szóban és írásban kifejezni.

C. Attitudes

1. együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgató társaival,
2. folyamatos ismeretszerzéssel bővíti tudását,
3. nyitott az információtechnológiai eszközök használatára,
4. törekszik a környezeti modellezési problémamegoldáshoz szükséges eszközrendszer megismerésére és rutinszerű használatára,
5. törekszik a pontos és hibamentes feladatmegoldásra,
6. törekszik a környezettudatosság elvének modellezési feladatok megoldásában való érvényesítésére.

D. Autonomy and Responsibility

1. önállóan végzi a modellezési feladatok és problémák végiggondolását és adott források alapján történő megoldását,
2. nyitottan fogadja a megalapozott kritikai észrevételeket,
3. egyes helyzetekben – csapat részeként – együttműködik hallgatótársaival a feladatok megoldásában,
4. gondolkozásában a rendszerelvű megközelítést alkalmazza.

2.3 Methods

Előadások, számítási gyakorlatok, kommunikáció írásban és szóban, IT eszközök és technikák használata, opcionális önállóan és csoportmunkában készített feladatok, munkaszervezési technikák.

2.4 Course outline

Hét	Előadások és gyakorlatok témaköre
1.	Transzport-egyenlet, környezeti modellezés céljai, néhány gyakorlati eset ismertetése, dekompozíció-aggregáció módszere
2.	Modellezési alapok: kalibráció, validáció, modell-bizonytalanságok és érzékenységvizsgálatok (Monte Carlo módszer, Taylor-sor alkalmazása)
3.	Légköri szennyezés-terjedés modelljei, pontszerű légszennyező források modellezése,
4.	Felszíni vizek stacionárius és instacionárius szennyezési problémái, analitikus terjedési modellek, 2D terjedés számítás; konzervatív és nem konzervatív szennyezők
5.	Összetett anyagforgalmi és 2D modellek (eutrofizációs P-modell, N-modell felépítése és gyakorlati alkalmazása)
6.	Összetett anyagforgalmi és 2D modellek (eutrofizációs P-modell, N-modell felépítése és gyakorlati alkalmazása (folytatás, számítási feladat) - Részösszefoglalás
7.	Lágy számítási módszerek módszertani alapjai és alkalmazása környezet-modellezési feladatokban
8.	Integrált hidrológiai modellezés (bemutató belvízi problémán keresztül), folyamat leírás kapcsolt, fizikai alapú modellekkel
9.	Nem-pontszerű szennyezés és nagyléptékű anyagforgalmi mérlegek
10.	Szennyezésterjedés a talaj felszíne alatt
11.	Szennyezésterjedés a talaj felszíne alatt (számítási laborfeladat)
12.	Szennyezésterjedés a talaj felszíne alatt (számítási laborfeladat folytatás)
13.	Zajterhelés modellezése
14.	Részösszefoglalás

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) Letölthető anyagok:

1. Elektronikus jegyzet: Koncsos L: Környezeti rendszerek modellezése
2. Példatár, feladatgyűjtemény:-
3. Segédlet: -
4. Korábbi írásbeli teljesítményértékelések:-

2.6 Other information

A gyakorlati feladatok elkészítése kötelező, az órán kívül is megoldható labor használatával, de konzultáció csak az órarend szerinti időpontban érhető el.

2.7 Consultation

Konzultációs időpontok:

a tanszék honlapján megadottak szerint, vagy előzetesen, e-mail-ben egyeztetve; e-mail:

This Subject Datasheet is valid for:

2025/2026 I. félév

II. Subject requirements

Assessment and evaluation of the learning outcomes

3.1 General rules

A 2.2. pontban megfogalmazott tanulási eredmények értékelése két ellenőrző dolgozat és két házi feladat alapján történik a szorgalmi időszakban, valamint a vizsga alapján.

3.2 Assessment methods

Teljesítményértékelés neve (típus)	Jele	Értékelt tanulási eredmények
1. ellenőrző dolgozat (összegző értékelés)	ED1	A.1-A.5; B.1
2. ellenőrző dolgozat (szintfelmérő értékelés)	ED2	A.1-A.5; B.1
1.házi feladat (folyamatos részteljesítmény értékelés)	HF1	A.1-A.8; B.1-B.6; C.1-C.6; D.1-D.4
2. házi feladat (folyamatos részteljesítmény értékelés)	HF2	A.1-A.2, A.6-A.8; B.1-B.6; C.2, C.4, C.5, C.6; D.1-D.2, D.4
Írásbeli vizsga (összegző teljesítményértékelés)	V	A.1-A.8; B.1-B.5, B.7; C.6; D.1, D.2, D.4

A szorgalmi időszakban tartott értékelések pontos idejét, a házi feladatok ki- és beadási határidejét a „Részletes féléves ütemterv” tartalmazza, mely elérhető a tárgy honlapján.

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
ED1	10%
ED2	10%
HF1	15%
HF2	15%
Szorgalmi időszakban összesen	50%
V	50%
Összesen	100%

Az 1. és 2. ellenőrző dolgozat eredménytelen, ha nem éri el a 40%-ot.

A 40%-nál gyengébb vizsgaeredmény Elégtelen vizsgajegyet eredményez.

3.4 Requirements and validity of signature

Az aláírás megszerzésének feltétele, hogy a 3.3. pont szerint megszerezhető pontszám legalább 40%-át elérje a hallgató.

A tantárgyból korábban szerzett, a vizsgaérdemjegy megállapításnál figyelembe vehető évközi eredmények 4 félévig visszamenőleg fogadhatók el.

A tárgyból nem szerzhető aláírás, ha nincs értékelhető, önállóan kidolgozott és beadott (két) házi feladat, továbbá az ellenőrző dolgozatok szintje nem éri el a 3.3 pont szerinti értéket.

3.5 Grading system

A jelenléti feltételeket teljesítők eredményét az alábbi szempontok szerint határozzuk meg.

Az ellenőrző dolgozatok sikerességére 3.3-ban írunk elő feltételt.

A végső eredményt a két ellenőrző dolgozat, két házi feladat és az írásbeli vizsga 3.3. pont szerinti súlyozott átlaga alapján számítjuk:

Érdemjegy	Pontszám (P)
jeles (5)	$80 \leq P$
jó (4)	$70 \leq P < 80\%$
közepes (3)	$60 \leq P < 70\%$
elégséges (2)	$40 \leq P < 60\%$
elégtelen (1)	$P < 40\%$

3.6 Retake and repeat

1. Az egyes évközi teljesítményértékelésekhez egyenkénti pótlás szükséges.
2. A házi feladat – szabályzatban meghatározott díj megfizetése mellett – késedelmesen a pótlási időszak utolsó napján 16:00 óráig adható be vagy elektronikus formában 23:59-ig küldhető meg.
3. A beadott és elfogadott házi feladat a 2)) pontban megadott határidőig és módon díjmentesen javítható.
4. A két tanulmányi teljesítményértékelés egyenként a pótlási időszakban – első alkalommal – díjmentesen pótolható vagy javítható.
5. Amennyiben pótlással sem tud a hallgató elégtelentől különböző érdemjegyet szerezni, úgy – szabályzatban meghatározott díj megfizetése mellett – második alkalommal, összevont formában ismételt kísérletet a sikertelen első pótlás javítására.

3.7 Estimated workload

Tevékenység	Óra/félév
részvétel a kontakt tanórákon	14×3=42
félévközi készülés a gyakorlatokra	14×2=28
felkészülés a teljesítményértékelésekre	15
házi feladat elkészítése	6
kijelölt írásos tananyag önálló elsajátítása	10
vizsgafelkészülés	19
Összesen	120

3.8 Effective date

1 September 2017

This Subject Datasheet is valid for:

2025/2026 I. félév