



## TANTÁRGYI ADATLAP

### I. TANTÁRGYLEÍRÁS

#### 1. ALAPADATOK

##### 1.1. Tantárgy neve (magyarul, angolul)

Energetikai rendszerek dinamikai modellezése • Dynamic modeling of energy engineering systems

##### 1.2. Azonosító (tantárgykód)

BMEGEENXDS

##### 1.3. A tantárgy jellege

kontaktóras tanegység

##### 1.4. Kurzustípusok és óraszámok (heti/féléves)

kurzustípus	óraszám (heti)	jelleg (kapcsolt/önálló)
előadás (elmélet)	2	-
gyakorlat	1	kapcsolt
laboratóriumi gyakorlat	-	-

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

félévközi érdemjegy

##### 1.6. Kreditszám

4

##### 1.7. Tantárgyfelelős

neve:	Dr. Szücs Mátyás
beosztása:	adjunktus
elérhetősége:	szucsmatyas@energia.bme.hu

##### 1.8. Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység

Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék (<http://www.energia.bme.hu/>)

##### 1.9. A tantárgy weblapja

<https://edu.gpk.bme.hu/>

##### 1.10. A tantárgy oktatásának nyelve

magyar

##### 1.11. A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege

kötelezően választható

##### 1.12. Közvetlen előkövetelmények

Erős előkövetelmény:	-
Gyenge előkövetelmény:	-
Párhuzamos előkövetelmény:	-
Mérföldkő típusú előkövetelmény:	-
Kizáró feltételek:	BMEGEENMESE

(nem vehető fel a tantárgy, ha korábban teljesítette az alábbi tantárgyak vagy tantárgycsoportok bármelyikét)

## 2. CÉLKITŰZÉSEK ÉS TANULÁSI EREDMÉNYEK

### 2.1. Célkítűzések

A tantárgya célja, hogy megismertesse a hallgatókat a teljes (dinamikus és állandósult állapotbeli) koncentrált paraméterű modell felépítésének szisztematikus folyamatával. Eszközként megismertet a Matlab/Simulink interaktív modellező és szimulációs környezettel, és annak professzionális használatával az adott (koncentrált paraméterű, instacionárius) feladatok elvégzése céljából. (A Matlab/Simulink előzetes ismeret tehát nem feltétele a tárgy felvételének, de az azt már más területen ismerő hallgatók is többlet információt és készséget szereznek ezen a téren is.) Esettanulmányok is bemutatásra kerülnek: kiválasztott egyszerű és összetett energetikai folyamatok felépítése és szimulációja. A tárgy minden hallgatója kiválaszt egy energetikai (rész)rendszert, és elkészíti, teszteli és bemutatja annak instacionárius modelljét - hozzáépített szabályozó rendszerrel vagy anélkül.

### 2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

#### A. Tudás

- Átfogó ismeretekkel rendelkezik az energetikában felmerülő legfontosabb dinamikai modellezési feladatokról.
- Ezen belül áttekintéssel rendelkezik a hagyományos és a megújuló energiatermelő egységek modellezési feladatairól és szokásos megoldási módjairól.
- Ismeri a dinamikai, koncentrált paraméterű modellalkotás szisztematikus menetének lépéseit.
- Ismeri az állapotegyenlet fogalmát különböző esetekben is.
- Ismeri az alkotó egyenlet fogalmát különböző esetekben is.
- Alapvető ismeretekkel rendelkezik az energetikai szempontból fontos instacionárius feladatokról.
- Tisztában van az energetikai dinamikai modellalkotási feladatokkal és eszközökkel.
- Átlátja az alapvető dinamikai modellezéssel kapcsolatos fogalmakat és eszközöket.
- Tudomása van az energetikai rendszerek dinamikai modellalkotásának és szimulációjának alapvető lehetőségeivel és céljaival.
- Tisztában van az energetikai dinamikai modellalkotásban, szimulációban használt fontosabb fogalmakkal és kategorizálásokkal.

#### B. Képesség

- Alkalmazza az adott energetikai rendszeren általánosan ismert és elterjedten használt modellalkotási rendszerét.
- Alkalmazza a hagyományos és a megújuló energiatermelő egységek modellezési feladatairól.
- Alkalmazza a koncentrált paraméterű modellalkotás alapvetéseit.
- Értelmezi az állapotegyenlet fogalmát különböző esetekben is.
- Felhasználja az alkotó egyenlet fogalmát különböző esetekben is.
- Feltárja az energetikai dinamikai modellalkotási feladatokról megszerzett ismereteit.
- Értékeli az energetikai modellalkotási feladatokat és eszközöket.
- Leírja az alapvető modellalkotási fogalmakat és eszközöket.

- Leírja az energetikai rendszerek dinamikus modellalkotási eszközrendszerét.
- Értelmezi az energetikában és energiagazdálkodásban használt fontosabb fogalmakat és kategóriákat.

#### C. Attitűd

- Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.
- Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti a energetikai folyamatszabályozással kapcsolatos tudását.
- Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára.
- Törekszik az energetikai szabályozási problémamegoldáshoz szükséges eszközrendszer megismerésére és használatára.
- Fejleszti a pontos és hibamentes feladatmegoldást, a mérnöki precizitást és szabatosságot szolgáló képességeit.

#### D. Önállóság és felelősség

- Együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgatótársaival.
- Elfogadja a megalapozott szakmai és egyéb kritikai észrevételeket.
- Ismeretei birtokában, elemzése alapján felelős, megalapozott döntést hoz.
- Elkötelezett a rendszerelvű gondolkodás és problémamegoldás elvei és módszerei iránt.
- Elfogadja és beépíti a megalapozott szakmai és egyéb kritikai észrevételeket.

#### 2.3. Oktatási módszertan

---

Az előadások alapvetően a frontális oktatás technikáját alkalmazva ismertetik meg a hallgatókkal a tudás kompetenciaelemek által meghatározott információkkal. Az előadásokhoz előzetesen közzétett anyagok tartoznak, így a hallgatók azokat az előadáson saját jegyzeteikkel ki tudják egészíteni. Az előadások a főbb (on-line) elérhető írásos tananyagok egymást kiegészítik, külön-külön nem elegendőek a megfelelő felkészültség eléréséhez. A gyakorlatok a tükrözött osztályterem módszerével segítik elő az ismeretek alkalmazását és készség szintű elsajátítását. A gyakorlatok során az előzetesen otthon, önállóan elsajátított ismereteket a gyakorlatvezető segítségével részben közösen, részben egyénileg oldják meg.

#### 2.4. Tanulástámogató anyagok

---

##### a) Tankönyvek

Lennart LJUNG and Torkel GLAD: Modeling of dynamic systems. Prentice Hall, 1994. ISBN: 0-13-597097-0  
 Bohdan T. Kulakowski, John F. Gardner, J. Lowen Shearer: Dynamic Modeling and Control of Engineering Systems. Cambridge University Press, 2012, ISBN: 9780511805417

##### b) Jegyzetek

Szentannai, P. (Ed.): Power Plant Applications of Advanced Control Techniques (to be published by ProcessEng Engineering GmbH in 2010), ISBN: 978-3-902655-11-0könyv vagy jegyzet, annak legkorábbi megjelenési ideje 2020.

##### c) Letölthető anyagok

[ftp://ftp.energia.bme.hu/pub/Energetikai\\_rendszerek\\_dinamikai\\_modellezese](ftp://ftp.energia.bme.hu/pub/Energetikai_rendszerek_dinamikai_modellezese)

#### 2.5. A tantárgyleírás hatályossága

---

Hatályosság kezdete:	2024. július 1.
Hatályosság vége:	2028. július 15.

## II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

### 3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

#### 3.1 Általános szabályok

A tanulási eredmények értékelése két évközi írásbeli teljesítménymérés alapján történik, amit hangsúlyosan egészít ki a saját modell elkészítése. Az összegző tanulmányi teljesítményértékelés: a tantárgy és tudás, képesség típusú kompetenciaelemeinek komplex, írásos értékelési módja zárthelyi dolgozat formájában, a dolgozat egyrészt a megszerzett ismeretek alkalmazására fókuszál, így a problémafelismerést és -megoldást helyezi a középpontba, másrészt a szükséges lexikális ismereteket kéri számon a teljesítményértékelés során.

#### 3.2 Teljesítményértékelési módszerek

##### A. Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részletes leírása

###### 1. Évközi teljesítményértékelés

típusa: összegző (szummatív) értékelés

darabszáma:2

célja, leírása:Az összegző értékelések együttesen vizsgálják és mérik fel a hallgatók tudás és képesség típusú kompetenciákkal meghatározott tanulási eredményeit. Ennek megfelelően az egyes összegző értékelések a kijelölt elméleti ismeretanyag elsajátítottságát, valamint a gyakorlaton szerzett ismeretek meglétét és képességek alkalmazását mérik fel. Teljesítésükre a tanulmányi teljesítményértékelési tervben meghatározott időpontban kerül sor.

###### 2. Évközi teljesítményértékelés

típusa: részteljesítmény (formatív) értékelés, projekt jellegű, komplex

darabszáma:1

célja, leírása:Hangsúlyos feladat az információ átadása során szerzett tudás használata a modellalkotási munka gyakorlása révén. Ez történhet egyénileg vagy csoportosan, amelyek közül a csoportban végzett munkából adódó többlet ráfordítást és azt (várhatóan) jóval meghaladó többlet eredmény az értékelésben önmagában is többletként kerül beszámításra. A modellezendő feladata egy egyénileg ill. a csoport által kiválasztott energetikai feladat, amely dinamikai tulajdonsággal is rendelkezik. Ezen feladat modellezése során a hallgatóknak végig kell menni a modellezés szisztematikus útján, és el kell készíteni a rendszer modelljét. A végső bemutatást a modellalkotás során még két közbenső állomásnál is be kell mutani, és figyelembe venni a tanár útmutatásait, szakmai segítségét.

##### B. Vizsgaidőszakban végzett teljesítményértékelés (vizsga, ha releváns)

A vizsga elemei:

1. írásbeli részvizsga

-

2. szóbeli részvizsga

-

3. gyakorlati részvizsga

-

4. évközi eredmények beszámítása

-

### 3.3 Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részaránya a minősítésben, aláírás megadásában

azonosítója	részarány
1 . Évközi teljesítményértékelés	50 %
2 . Évközi teljesítményértékelés	50 %

### 3.4 Vizsgaelemek részaránya a minősítésben (ha releváns)

típus	részarány
írásbeli részvizsga	0 %
szóbeli részvizsga	0 %
gyakorlati részvizsga	0 %
évközi eredmények beszámítása	0 %

### 3.5 Érdemjegy megállapítás

érdemjegy • [ECTS minősítés]	teljesítmény %-ban kifejezve
jeles(5) • Excellent [A]	95% felett
jeles(5) • Very Good [B]	90% .. 95%
jó(4) • Good [C]	75% .. 90%
közepes(3) • Satisfactory [D]	60% .. 75%
elégséges(2) • Pass [E]	40% .. 60%
elégtelen(1) • Fail [F]	40% alatt

Az egyes érdemjegyeknél megadott alsó határérték már az adott érdemjegyhez tartozik

### 3.6 Jelenléti és részvételi követelmények

Az előadások legalább **60%**-án (lefelé kerekítve) jelen kell lenni.

A gyakorlatok legalább **70%**-án (lefelé kerekítve) tevőlegesen részt kell venni.

### 3.7 Javítás, ismétlés és pótlás különös szabályai

A javításra, ismétlésre és pótlásra vonatkozó különös szabályokat a TVSz általános szabályaival együttesen kell értelmezni és alkalmazni.

Évközi összegző teljesítményértékelések egyenként eredményesen teljesítendő-e?

NEM

Beadott és elfogadott részteljesítmény értékelés a jobb eredmény elérése érdekében a pótlási időszak végéig ismételten benyújtható-e?

NEM

Összegző teljesítményértékelés javítási, illetve ismétlési módja első alkalommal:

*az összegző (szummatív) teljesítményértékelések egyenként javíthatók, illetve ismételtethők*

Összegző teljesítményértékelés ismétlő-javítási lehetősége engedélyezett-e, ha igen, milyen formában:

*az ismétlő-javítás lehetősége kizárt*

Korábbi eredmény figyelembevétele javítás, ismétlés-javítás esetén:

*az időben újabb eredmény felülírja a korábbi*

Részteljesítmény értékelés javítási, illetve ismétlési módja első alkalommal:

a részteljesítmény értékelés egy alkalommal javítható, illetve ismételhető (ide értve a késedelmes benyújtást is) a pótlási időszak végéig

### 3.8 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

Tevékenység	óra/félév
részvétel a kontakt tanórákon	42
félévközi készülés a gyakorlatokra	7
felkészülés az összegző teljesítményértékelésekre	32
részteljesítmény értékelés feladatának kidolgozása	30
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	5
<b>összesen</b>	<b>116</b>

### 3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete:	2024. július 1.
Tantárgykövetelmények hatályosságának vége:	2028. július 15.

## 4. KIEGÉSZÍTŐ INFORMÁCIÓK

### 4.1 Elsődleges szak

A tantárgy elsődleges (fő) szakja, amelyen meghirdetésre kerül és amelyhez a kompetenciák kapcsolódnak:

Minden mesterszakon közös

### 4.2 Kapcsolódás a KKK rendelet céljához és (szakos) kompetenciáihoz

Ez a tantárgy a KKK rendeletben meghatározott, következő kompetenciák fejlesztését szolgálja>

#### a) tudás

- Ismeri szakterülete általános és specifikus jellemzőit, határait, legfontosabb fejlődési irányait, a szakterület kapcsolódását a rokon szakterületekhez.
- Részletekbe menően ismeri az adott szakterület összefüggéseit, elméleteit és az ezeket felépítő terminológiát.
- Részletekbe menően ismeri a szakterületéhez kapcsolódó jogi szabályozást, az etikai normákat.

#### b) képesség

- Elvégzi az adott szakterület ismeretrendszerét alkotó különböző elképzelések részletes analizisét, az átfogó és speciális összefüggéseket szintetizálva megfogalmazza és ezekkel adekvát értékelő tevékenységet végez.
- Sokoldalú, interdiszciplináris megközelítéssel azonosít speciális szakmai problémákat, feltárja és megfogalmazza az azok megoldásához szükséges részletes elméleti és gyakorlati hátteret.
- Magas szinten használja a szakterület ismeretközvetítési technikáit, és dolgozza fel a magyar és idegen nyelvű publikációs forrásait, rendelkezik a hatékony információkutatás, -feldolgozás ismereteivel a szakterülete vonatkozásában.

#### c) attitűd

- Új, komplex megközelítést kívánó, stratégiai döntési helyzetekben, illetve nem várt élethelyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését.
- Törekszik arra, hogy szakterülete legújabb eredményeit saját fejlődésének szolgálatába állítsa.
- Szakterülete legfontosabb problémái kapcsán átlátja és képviseli az azokat meghatározó aktív állampolgári, műveltségi elemeket.

#### d) önállóság és felelőség

- Jelentős mértékű önállósággal végzi átfogó és speciális szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását.
- Bekapcsolódik kutatási és fejlesztési projektekbe, a projektcsoportban a cél elérése érdekében autonóm módon, a csoport többi tagjával együttműködve mozgósítja elméleti és gyakorlati tudását, képességeit.
- Különböző bonyolultságú és különböző mértékben kiszámítható kontextusokban a módszerek és technikák széles körét alkalmazza önállóan a gyakorlatban.

#### 4.3 A tantárgy teljesítéséhez ajánlott előzetes ismeretek

---

##### Tudás típusú kompetenciák

(azon előzetes ismeretek összessége, amelyek megléte nem kötelező, de a tantárgy eredményes teljesítését nagyban elősegíti)	-
---	---

##### Képesség típusú kompetenciák

(azon előzetes képességek és készségek összessége, amelyek megléte nem kötelező, de a tantárgy eredményes teljesítését nagyban elősegíti)	-
---	---