



TANTÁRGYI ADATLAP

I. TANTÁRGYLEÍRÁS

1. ALAPADATOK

1.1. Tantárgy neve (magyarul, angolul)

Rendszer- és irányítástechnika • System and Control Engineering

1.2. Azonosító (tantárgykód)

BMEGEMIBMRI

1.3. A tantárgy jellege

kontaktórás tanegység

1.4. Kurzustípusok és óraszámok (heti/féléves)

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

1.5. Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa

vizsga

1.6. Kreditszám

6

1.7. Tantárgyfelelős

neve:	Dr. Budai Csaba (73554263569)
beosztása:	adjunktus
elérhetősége:	budai@mogi.bme.hu

1.8. Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység

Mechatronika, Optika és Gépészeti Informatika Tanszék (<http://www.mogi.bme.hu/>)

1.9. A tantárgy weblapja

<http://www.mogi.bme.hu/oktatas/BMEGEMIBMRI>

1.10. A tantárgy oktatásának nyelve

magyar

1.11. A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege

kötelező

1.12. Közvetlen előkövetelmények

Erős előkövetelmény:	BMEGEMIBMME
Gyenge előkövetelmény:	-
Párhuzamos előkövetelmény:	-
Mérföldkő típusú előkövetelmény:	-
Kizáró feltételek:	BMEGEMIAM03, BMEGEMIAM04

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

2. CÉLKITŰZÉSEK ÉS TANULÁSI EREDMÉNYEK

2.1. Célkitűzések

A tantárgy célja a Mechatronika (BMEGEMIBMME) című tárgyban bevezetett mechanikai és villamos modellek számítógépes irányítási módszerekkel, komplex mechatronikai rendszerekké történő kiegészítése. Ennek fő elemeként az alapvetően lineáris, időinvariáns rendszerekhez kötődő klasszikus és modern szabályozásemélet alapja kerül bemutatásra mind a folytonos, mind pedig a diszkrétidejű szabályozási módszereket illetően.

2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

A. Tudás

- Birtokában van a Mechatronika (BMEGEMIBMME) című tantárgyban bevezetett alapfogalmaknak és modellezési módszereknek.
- Ismeri az alapvető irányítástechnikai feladatokat és a szabályozási körök általános felépítését.
- Tisztában van a stabilitás fogalmával és a stabilitási kritériumokkal.
- Ismeri a P, PI, PD, PID szabályozók legfontosabb jellemzőit és hatásmechanizmusát.
- Tájékozott a P, PI, PD, PID szabályozók legfontosabb kísérleti behangolási módszereiről.
- Tudomása van a kaszkád szabályozás alkalmazási lehetőségéről.
- Ismeri az irányíthatóság és megfigyelhetőség fogalmát, a vizsgálati módszereit.
- Tisztában van a SISO LTI rendszerek irányíthatósági és megfigyelhetőségi kanonikus alakjával.
- Érti az állapot visszacsatolás hatását a rendszer időállandóira.
- Tudomása van az állapot visszacsatolás és a megfigyelő tervezés hasonlóságairól.

B. Képesség

- Képes minimálfázisú felnyitott körrel rendelkező, visszacsatolt szabályozási körök analízisére.
- Elemzi a minimálfázisú felnyitott körrel rendelkező, visszacsatolt szabályozási köröket stabilitás szempontjából.
- Megtervezi a P, PI, PD, PID típusú szabályozókat a minimálfázisú felnyitott körrel rendelkező, visszacsatolt szabályozási körök számára.
- Alkalmazza a P, PI, PD, PID szabályozók legfontosabb kísérleti behangolási módszereit a gyakorlatban.
- Képes időkésleltetést tartalmazó szabályozási körök tervezésére.
- Megtervezi az irányíthatósági kanonikus alakban adott SISO LTI rendszerek visszacsatoló ágát a pólusáthelyezés módszerével.
- Alkalmazza az Ackermann formulát az állapot visszacsatolás megtervezésére.
- Képes megfigyelő tervezésére SISO LTI rendszerekhez.
- Megtervezi a megfigyelőre alapozott állapot visszacsatolás megtervezésére.
- Javaslatot tesz a mintavételezett állapot visszacsatolás tervezésére.

C. Attitűd

- Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.
- Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti az irányítástechnikával kapcsolatos tudását.

- Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára.
- Fejleszti a pontos és hibamentes feladatmegoldást, a mérnöki precizitást szolgáló képességeit.
- Törekszik az irányítástechnika újszerű elméleteinek megismerésére használatára.

D. Önállóság és felelősség

- Együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgatótársaival.
- Elfogadja a megalapozott szakmai és egyéb kritikai észrevételeket.
- Egyes helyzetekben – csapat részeként – együttműködik hallgatótársaival a feladatok megoldásában.
- Ismeretei birtokában, elemzései alapján felelős, megalapozott döntést hoz.
- Elkötelezett a rendszerelvű gondolkodás és problémamegoldás elvei és módszerei iránt.

2.3. Oktatási módszertan

A tantárgy oktatása során módszertanában elválik egymástól az előadás és a tantermi és laboratóriumi gyakorlat. Az előadások alapvetően a frontális oktatás technikáját alkalmazva ismertetik meg a hallgatókkal a tudás kompetenciaelemek által meghatározott információkkal. A gyakorlati és laboratóriumi foglalkozások az előadásokkal összehangolt tematikával, de a tükrözött osztályterem módszerével segítik elő az ismeretek alkalmazását és készség szintű elsajátítását. A gyakorlatok során az előzetesen otthon, önállóan elsajátított ismereteket a gyakorlat- és laborvezető segítségével részben közösen, részben egyénileg oldják meg. Az előzetes ismeretek felmérése érdekében fakultatív értékelések vannak a gyakorlati és laboratóriumi foglalkozások elején, melyek eredménye (mint többletpontszám) a féléves pontszámba beszámít.

2.4. Tanulástámogató anyagok

a) Tankönyvek

Bokor József, Gáspár Péter, Szabó Zoltán: Irányításelmélet, 2014. ISBN 978-963-313-175-6

b) Jegyzetek

MOGI tanszék munkatársai, Korondi Péter szerkesztésében: Rendszertechnika - Integrált gépészeti és villamos rendszerek leírása irányításelméleti megközelítésben, 2020.

c) Letölthető anyagok

-

2.5. A tantárgyleírás hatályossága

Hatályosság kezdete:	2022. szeptember 1.
Hatályosság vége:	2027. július 15.

II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

3.1 Általános szabályok

A tantárgy célkitűzése során megfogalmazott tanulási eredmények értékelése 3 darab kötelező és 1 darab fakultatív évközi teljesítménymérésből tevődik össze. Az aláírás megszerzésének feltétele a kötelező teljesítményértékeléseken (külön-külön) legalább 40%-os eredmény elérése. Az évközi teljesítmény alapján megajánlott írásbeli részvizsga jegy szerzhető, amely megállapítása során a kötelező teljesítményértékelések során szerzett pontszámon felül, a fakultatív részteljesítmény értékelésen szerzett többletpontok is beszámításra kerülnek. A fakultatív részteljesítmény értékelésen megszerzett többletpontok az aláírás megszerzésének félévében kerülnek beszámításra.

3.2 Teljesítményértékelési módszerek

A. Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részletes leírása

1. Évközi teljesítményértékelés

típusa: összegző (szummatív) értékelés

darabszáma: 1

célja, leírása: Az összegző tanulmányi teljesítményértékelés a tantárgy tudás és képesség típusú kompetenciaelemeinek komplex, írásos értékelési módja zárthelyi dolgozat formájában. A dolgozat alapvetően a megszerzett ismeretek alkalmazására fókuszál, így a problémafelismerést és -megoldást helyezi a középpontba, azaz gyakorlati (számítási) feladatokat kell megoldani a teljesítményértékelés során. A zárthelyi dolgozat elégséges teljesítésének feltétele a legalább 40%-os eredmény elérése.

2. Évközi teljesítményértékelés

típusa: részteljesítmény (formatív) értékelés, egyszerű

darabszáma: 2

célja, leírása: A részteljesítmény értékelés (házi feladat) a tantárgy tudás, képesség, attitűd, valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeinek komplex értékelési módja, melynek megjelenési formája az egyénileg készített házi feladat. A házi feladatok elégséges teljesítésének feltétele az előre megadott formai követelmények betartásának figyelembe vétele mellett a külön-külön legalább 40%-os eredmény elérése. A BME TVSZ 122. § (2) pontja értelmében, a késedelmes leadás során az elérhető pontszám értéke házi feladatonként 20%-kal csökken.

3. Évközi teljesítményértékelés

típusa: részteljesítmény (formatív) értékelés, időponthoz kötött személyes cselekmény

darabszáma: 1

célja, leírása: A részteljesítmény értékelés (aktív részvétel) a tantárgy tudás, képesség, attitűd, valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeinek egyszerűsített értékelési módja, melynek megjelenési formája: a felkészült megjelenés és tevékeny részvétel a tantermi és a laboratóriumi gyakorlat folyamatában, felkérésre vezetett példamegoldás a hallgatók előtt, fakultatív szorgalmi feladat megoldása, vagy fakultatív ellenőrző tesztek megírása. Az aktív részvétel – jellegéből adódóan – nem pótolható, nem javítható, továbbá más módon nem kiválható vagy helyettesíthető.

B. Vizsgaidőszakban végzett teljesítményértékelés (vizsga, ha releváns)

A vizsga elemei:

1. írásbeli részvizsga

kötelezettség: kötelező (rész)vizsgaelem, elégtelen teljesítése elégtelen(1) vizsgaérdemjegyet von maga után
A tantárgy tudás, képesség típusú kompetenciaelemeinek komplex, írásos értékelési módja zárthelyi dolgozat formájában; a dolgozat alapvetően az egyes fogalmak értelmezésére és az azok közötti összefüggések felismerésére, valamint a megszerzett ismeretek alkalmazására fókuszál;
leírás: tehát tesztkérdéseket, vagy rövid elméleti kérdéseket kell megválaszolni, illetve gyakorlati (számítási) feladatokat kell megoldani a teljesítményértékelés során. A rendelkezésre álló munkaidő 90 perc. A szóbeli vizsgára bocsátás feltétele az írásbeli részvizsgán legalább 50%-os eredmény elérése.

2. szóbeli részvizsga

kötelezettség: kötelező (rész)vizsgaelem, elégtelen teljesítése elégtelen(1) vizsgaérdemjegyet von maga után
leírás: A tantárgy tudás, képesség, attitűd, valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeinek komplex értékelési módja szóbeli felelet formájában, amely alapvetően az egyes fogalmak értelmezésére, az azok közötti összefüggések megértésére és a problémafelismerésre fókuszál. A szóbeli vizsga témakörei magába foglalják mind az előadásokon, mind pedig a gyakorlatokon elhangzott tananyagot. A számonkérés célja, hogy az alapvető összefüggések elsajátítását és a közöttük lévő kapcsolatok megértését mérje fel. A rendelkezésre álló idő legalább 10 legfeljebb 20 perc.

3. gyakorlati részvizsga

-

4. évközi eredmények beszámítása

kötelezettség: opcionális (rész)vizsgaelem, csak a hallgató számára kedvezőbb esetben vehető figyelembe
leírás: Az évközi eredmények beszámítása alapján a vizsgázó megajánlott jó, illetve jeles írásbeli részvizsga érdemjegyet szerezhethet, amely megállapítása során a kötelező teljesítményértékelések során szerzett pontszámokon felül, a fakultatív részteljesítmény értékelésen szerzett többletpontok is beszámításra kerülnek. Megajánlott jó érdemjegy a kötelező értékelések során elérhető pontszám 70%-tól, míg jeles érdemjegy 85%-tól szerezhető. A megajánlott érdemjegy a hallgató általi elfogadással véglegessé válik. Amennyiben a hallgató nem él az évközi eredmények alapján megajánlott vizsgaérdemjegy elfogadásával, úgy a kombinált vizsga írásbeli részvizsgáját is teljesítenie kell.

3.3 Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részaránya a minősítésben, aláírás megadásában

azonosítója	részarány
1 . Évközi teljesítményértékelés	40 %
2 . Évközi teljesítményértékelés	60 %
3 . Évközi teljesítményértékelés	15 %

Az aláírás megadásának feltétele, hogy az évközi teljesítményértékeléseken szerzhető pontszám legalább 40%-át elérje.

3.4 Vizsgaelemek részaránya a minősítésben (ha releváns)

típus	részarány
írásbeli részvizsga	60 %

szóbeli részvizsga	40 %
gyakorlati részvizsga	0 %
évközi eredmények beszámítása	60 %

3.5 Érdemjegy megállapítás

érdemjegy • [ECTS minősítés]	teljesítmény %-ban kifejezve
jeles(5) • Excellent [A]	90% felett
jeles(5) • Very Good [B]	85% .. 90%
jó(4) • Good [C]	70% .. 85%
közepes(3) • Satisfactory [D]	55% .. 70%
elégséges(2) • Pass [E]	40% .. 55%
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 0%-án (lefelé kerekítve) jelen kell lenni.

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

A laboratóriumi 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?

igen

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 ismételhetők

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

az ismétlő-javítás lehetősége kizárt

Korábbi eredmény figyelembevétele javítás, ismétlés-javítás esetén:

több eredmény közül a hallgató számára kedvezőbbet kell figyelembe venni

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

El nem végzett laboratóriumi gyakorlatok teljesítése:

az el nem végzett laborgyakorlatok a szorgalmi időszakban kijelölt pótlási alkalommal elvégezhető, de ez nem kötelező

Hibásan (pl. jegyzőkönyvhiba) teljesített laboratóriumi gyakorlatok ismétlése:

a hibásan teljesített laborgyakorlat csak a teljes laborgyakorlati cselekmény ismételt elvégzésével teljesíthető

3.8 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

Tevékenység	óra/félév
részvétel a kontakt tanórákon	70
félévközi készülés a gyakorlatokra	14
felkészülés a laboratóriumi gyakorlati foglalkozásokra	14
felkészülés az összegző teljesítményértékelésekre	16
részteljesítmény értékelés feladatának kidolgozása	8
vizsgafelkészülés	42
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	16
összesen	180

3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete:	2022. szeptember 1.
Tantárgykövetelmények hatályosságának vége:	2027. július 15.

4. KIEGÉSZÍTŐ INFORMÁCIÓK

4.1 Elsődleges szak

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

4.2 Kapcsolódás a KKK rendelet céljához és (szakos) kompetenciáihoz

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

a) tudás

- Elsajátította az elméletileg megalapozott, rendszerszemléletű gyakorlatorientált mérnöki gondolkodásmódot.

b) képesség

- Képes átfogó elméleti ismereteit a gyakorlatban is alkalmazni a gépészetet az elektronikával, az elektrotechnikával és a számítógépes irányítással szinergikusan integráló berendezések, folyamatok és rendszerek területén.

c) attitűd

- Törekszik a feladatait szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani.

d) önállóság és felelőség

- Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában.

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) -