



TANTÁRGYI ADATLAP

I. TANTÁRGYLEÍRÁS

1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Irányítástechnika és informatika • Advanced Control and Informatics

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEMINWAC

1.3. *A tantárgy jellege*

kontaktórás 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*

vizsga

1.6. *Kreditszám*

4

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/BMEGEMINWAC>

1.10. *A tantárgy oktatásának nyelve*

magyar

1.11. *A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege*

kötelező

1.12. *Közvetlen előkövetelmények*

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

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

2. CÉLKITŰZÉSEK ÉS TANULÁSI EREDMÉNYEK

2.1. Célkitűzések

Lineáris és nemlineáris rendszerek vizsgálatának és leírásának módszerei időtartományban. Stabilitásvizsgálat. Állapot visszacsatolás. Pólus allokáció és optimális állapot visszacsatolás. Kálmán szűrő bemutatása. Nemlineáris rendszerek Lyapunov stabilitás vizsgálatának ismertetése, Lyapunov stabilitási kritériumok megfogalmazása lineáris mátrixegyenlőtlenségek formájában. A mérnöki gyakorlatban alkalmazott digitális szabályozó tervezés bemutatása.

2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

A. Tudás

- Ismeri alapvető irányítástechnikai feladatokat és a szabályozási körök általános felépítését.
- Ismeri a P, PI, PD, PID szabályozók legfontosabb behangolási módszereit.
- Tisztában van az irányíthatóság és megfigyelhetőség fogalmával.
- Ismeri az irányíthatósági és megfigyelhetőségi Gramm mátrixok fogalmát.
- Értelmezi az állapot visszacsatolás hatását a rendszer időállandóira.
- Értelmezi az állapot visszacsatolás is megfigyelő tervezés hasonlóságait.
- Tudomása van az LTI SISO rendszerek irányíthatósági és megfigyelhetőségi kanonikus formájáról.
- Tudomása van az LQR optimális állapotvisszacsatolás módszerét illetően.
- Tisztában van a Kálmán szűrő működési elvével és tervezési módszereivel.
- Értelmezi a nemlineáris rendszerek alapvető tulajdonságait és Lyapunov stabilitás vizsgálatát.
- Tájékozott a lineáris mátrixegyenlőtlenségek fogalmáról, valamint modell redukciós technikák fő módszereit illetően.
- Tisztában van a számítógépes irányítás alapjairól és a digitális szabályozók tervezésének módszereiről.

B. Képesség

- Alkalmazza a P, PI, PD, PID szabályozók legfontosabb behangolási módszereit a gyakorlatban is.
- Megtervezi a mintavételezett P, PI, PD, PID típusú szabályozókat.
- Informatikai ismereteinek birtokában képes egyszerű szabályozási feladatokat megvalósító számítógépes irányítás program megírására.
- Képes megfigyelő tervezésére LTI SISO rendszerekhez .
- Megtervezi a megfigyelőre alapozott állapot visszacsatolást.
- Képes LQR optimális állapot visszacsatolás megtervezésére.
- Megtervezi a Kálmán-szűrőt, amely optimálisan becsüli a rendszer nem mért állapotait.
- Meghatározza az LQR állapot visszacsatolást és a Kálmán-szűrőt LQG szabályozásra.
- Javaslatot tesz a megtervezett LQG szabályozó digitális implementálására.
- Alkalmazza a modell redukciós technikákat nagy dimenziós LTI rendszerek redukálására.
- Alkalmazza a Jacobi linearizálást LTI modell előállítására.
- Kiszámítja az LMI alapú állapot visszacsatolás tervezésére LTI rendszerek esetén.

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

2.4. Tanulástámogató anyagok

a) Tankönyvek

Matjaž Mihelj, Janez Podobnik: Haptics for Virtual Reality and Teleoperation. Springer, 2012, ISBN: 978-94-007-5717-2, 978-94-007-5718-9

b) Jegyzetek

-

c) Letölthető anyagok

-

2.5. A tantárgyleírás hatályossága

Hatályosság kezdete:	2019. szeptember 1.
Hatályosság vége:	2020. szeptember 1.

II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

3.1 Általános szabályok

A tantárgy célkitűzése során megfogalmazott tanulási eredmények értékelése 2 darab kötelező és 1 darab fakultatív évközi teljesítménymérésből tevődik össze. Az aláírás megszerzésének feltétele a kötelező teljesítményértékeléseken (külön-külön) legalább 40%-os eredmény elérése. 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:1

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 feladat elégséges teljesítésének feltétele az előre megadott formai követelmények betartásának figyelembe vétele mellett, a 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 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 kiváltható vagy helyettesíthető.

B. Vizsgaidőszakban végzett teljesítményértékelés (vizsga, ha releváns)

A vizsga elemei:

1. írásbeli részvizsga

-

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. A félév során a fakultatív számonkéréseken szereshető többletpontok alapján, a szóbeli vizsga elégséges teljesítése esetén kerülnek beszámításra; legfeljebb egy érdemjegy értékben lehet javítani a szóbeli vizsgán elért érdemjegyet.

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 pontszámon 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 szerezhethető. A megajánlott érdemjegy a hallgató általi elfogadással véglegessé válik. Amennyiben a hallgató nem él az évközi eredmények alapján megajánlott vizsgaérdemjegy elfogadásával, úgy kombinált vizsga írásbeli részvizsgáját teljesítenie kell.

3.3 Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részaránya a minősítésben, aláírás megadásában

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

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

3.4 Vizsgaelemek részaránya a minősítésben (ha releváns)

típus	részarány
írásbeli részvizsga	0 %
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

jelas(5) • Very Good [B]	85% .. 90%
jó(4) • Good [C]	70% .. 85%
közepes(3) • Satisfactory [D]	55% .. 70%
elégletes(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.

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 ismételt benyújtható-e?

igen

Összegző teljesítményértékelés javítási, illetve ismétlési módja első alkalommal:

az összegző (szummatív) teljesítményértékelések egyenként javíthatók, illetve ismételtelők

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 ismételtelhető (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	16
részteljesítmény értékelés feladatának kidolgozása	4
vizsgafelkészülés	28
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	23
összesen	120

3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete:

2019. szeptember 1.

Tantárgykövetelmények hatályosságának vége:

2024. augusztus 31.

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 szakterület 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) -