



TANTÁRGYI ADATLAP

I. TANTÁRGYLEÍRÁS

1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Mechatronika • Mechatronics

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEMIBMME

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	-	-

1.5. *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

félévközi érdemjegy

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 (<https://www.mogi.bme.hu>)

1.9. *A tantárgy weblapja*

<https://www.mogi.bme.hu/tantargyak/BMEGEMIBMME>

1.10. *A tantárgy oktatásának nyelve*

magyar

1.11. *A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege*

kötelező

1.12. *Közvetlen előkövetelmények*

Erős előkövetelmény:	BMEGEMIBMMA, BMETE94BG03
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

A tantárgya célja, hogy a Mechatronika alapjai című tárgyban bevezetett szemléletet és formális módszereket olyan egzakt matematikai eszköztárral egészítse ki, amely segítségével a mechatronikai berendezések gépészeti, villamos és számítógépes irányítási részei egységesen modellezhetők. Módszereket mutat be a mechatronikai berendezések leírásához szükséges egyenletek különböző (gépész és villamos) szemléletű felírására, rámutat az egyes megközelítések előnyeire, hátrányaira. További módszereket ismertet a mechatronikai berendezések működésének analízisére, végül foglalkozik a szintézis néhány alapkérdésével.

2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

A. Tudás

- Felidézi a Mechatronika alapjai című tantárgyban bevezetett fogalmakat és formális módszereket.
- Tisztában van a véges dimenziójú dinamikai rendszerek általános felírásának módjaival.
- Leírja a lineáris időinvariáns (ún. LTI) rendszereket állapotér reprezentációval, hasonlósági transzformációk felhasználásával és kanonikus alakban.
- Leírja a lineáris, egy bemenetű egy kimenetű időinvariáns rendszer klasszikus szabályozásméleti alakú egyenleteit, szükség szerint alkalmazva az általánosított derivált fogalmát.
- Ismeri a véges dimenziójú dinamikai rendszerek egyenleteinek legfontosabb felírási módjait (vektormezővel leírható rendszerek koncentrált paraméterű leírása két- és négypólusú elemekkel, valamint ideális forrásokkal, Newton-Euler-egyenletekkel).
- Átlátja a véges dimenziójú dinamikai rendszerek egyenleteinek legfontosabb felírási módjait (mechanikai rendszerek esetén a virtuális munka elvével, másodfajú Lagrange-egyenlettel).
- Megkülönbözteti összetett mechatronikai rendszerek struktúra és bond gráfjának, valamint blokkdiagramjának felrajzolási módszereit.
- Tisztában van a folytonos idejű impulzus és ugrásválasz fogalmával, valamint időtartományban komponensekre bontott bemenőjelek és válaszok konvolúciójával.
- Összefoglalja a Fourier- és Laplace transzformáció definícióját és használatuk legfontosabb szabályait.
- Meghatározza az LTI rendszerek egyenleteinek megoldását állapotér reprezentációban és Laplace transzformáció segítségével.
- Ismeri az átviteli és frekvencia átviteli függvény fogalmát és felírásának módjait.
- Ismeri a periodikus jelek vonalas amplitúdó spektrumát, valamint az általános jelek frekvencia és teljesítmény sűrűség spektrumát, a közöttük lévő hasonlóságot és különbséget.
- Átlátja a frekvencia átviteli függvény megjelenítésének módjait (Nyquist-és Bode diagramot).
- Rendszerzi az alaptagok (P, I, D, PI, PD, PID, holtidő) átviteli függvényét, valamint Nyquist és Bode diagramját.
- Rendszerbe foglalja az analóg szűrők legfontosabb típusait, felépítését.

B. Képesség

- Képes összetett mechatronikai rendszerek struktúra gráfjának felrajzolására.
- Megoldja a struktúra gráf alapján felírt lineárisan független csomóponti és hurokegyenleteket a csomóponti potenciálok és hurokáramok módszerével idő-, frekvencia- és operátoros tartományban.
- Megoldja összetett mechatronikai rendszerek előzetes ismeretei alapján felírt egyenleteit átviteli függvény és állapottér reprezentáció segítségével.
- Meghatározza összetett mechatronikai rendszerek bond gráfját.
- Meghatározza összetett mechatronikai rendszerek blokkdiagramját.
- Elemzi összetett mechatronikai rendszerek blokkdiagramja alapján a rendszer működését frekvencia tartományban.
- Alkalmazza Laplace transzformált függvények esetén a kifejtési- és végérték tételeket.
- Kiszámítja összetett mechatronikai rendszerek folytonos idejű konvolúcióját.
- Kiszámítja összetett mechatronikai rendszerek a folytonos idejű impulzus és ugrásválaszát.
- Azonosítja LTI rendszerek állapottér reprezentációit és kapcsolatukat.
- Kiszámítja összetett mechatronikai rendszer átviteli függvényét.
- Felhasználja az alaptagok Nyquist és Bode-diagramját feladatmegoldásban.
- Megtervezi a legfontosabb, általánosan alkalmazott analóg szűrő típusokat.
- Informatikai ismereteinek birtokában képes összetett, nagy számításigényű feladatok megoldására.
- Képes gondolatait rendezett formában, szóban és írásban kifejezni.

C. Attitűd

- Törekszik az együttműködésre az oktatóval és hallgató társaival.
- Folyamatos ismeretszerzéssel és tájékozódással bővíti tudását.
- Nyitott a különböző információtechnológiai eszközök használatára.
- Törekszik a mechatronikai problémamegoldáshoz szükséges eszközrendszer megismerésére és rutinszerű használatára.
- Törekszik a pontos és hibamentes feladatmegoldásra tanulmányai során.

D. Önállóság és felelősség

- Önállóan végrehajtja a mechatronikai feladatok megoldásához szükséges lépéseket az adott források felhasználásával.
- Elfogadja a munkájára vonatkozó megalapozott kritikai észrevételeket.
- Egyes helyzetekben – csapat részeként – együttműködik hallgatótársaival a feladatok megoldásában.
- Támogatja a rendszerelvű megközelítést alkalmazását feladatai megoldásában.
- Lelkiismeretesen ellenőrzi felkészültségét, munkáját, feladatmegoldásait.

2.3. Oktatási módszertan

Előadások formális oktatási módszerrel, tanteremben, vetített prezentációval. Számítási gyakorlatok tanteremben, vezetett és önálló feladatmegoldással. Kommunikáció írásban és szóban az oktatókkal és hallgatótársakkal. Információtechnológiai eszközök és technikák használata a tanulás és feladatmegoldás során. Önállóan és csoportmunkában készített feladatok a munkaszervezési technikák alkalmazásával.

2.4. Tanulástámogató anyagok

a) Tankönyvek

-

b) Jegyzetek

-

c) Letölthető anyagok

<http://www.mogi.bme.hu/tantargyak/BMEGEMIBMME>

https://mogi.bme.hu/TAMOP/mechatronikai_berendezesek_tervezese/index.html

<https://mogi.bme.hu/TAMOP/rendszertechnika/index.html>

2.5. A tantárgyleírás hatályossága

Hatályosság kezdete:

2022. február 1.

Hatályosság vége:

2024. augusztus 31.

II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

3.1 Általános szabályok

A tanulási eredmények értékelése 3 darab kötelező és 1 darab fakultatív évközi teljesítménymérésből tevődik össze. Kötelező teljesítménymérés a 2 darab összegző tanulmányi teljesítményértékelés (zárthelyi dolgozat), illetve az 1 darab részteljesítmény értékelés (házi feladat). A félévközi érdemjegy megszerzésének feltétele a kötelező évközi számonkéréseken az elérhető összpontszám legalább 40%-os teljesítése, valamint a gyakorlatokon előírt minimális részvétel elérése. A foglalkozásokon tanúsított aktív részvétellel (fakultatív évközi teljesítménymérés) további többletpont szerezhető, amely a legalább elégséges félévközi érdemjegy megszerzése esetén számítható be az érdemjegybe. Az aktív részvétel – jellegéből adódóan – nem pótolható, nem javítható, továbbá más módon nem kiválható vagy helyettesíthető.

3.2 Teljesítményértékelési módszerek

A. Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részletes leírása

1. Évközi teljesítményértékelés

típusa: összegző (szummatív) értékelés

darabszáma:2

célja, leírása:Az összegző tanulmányi teljesítményértékelés a tantárgy és tudás, 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. Az értékelés alapjául szolgáló tananyagrészt a tantárgy előadója határozza meg a gyakorlatvezetőkkel egyetértésben. A zárthelyi dolgozatok elégséges teljesítésének feltétele a zárthelyi dolgozatokon összesen megszerezhető pontszám 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 feladatok 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 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 gyakorlat folyamatában, felkérésre vezetett példamegoldás a hallgatók előtt. Az egységes értékelési elveket a tantárgyfelelős és a tantárgy előadója együttesen határozza meg.

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	70 %
2 . Évközi teljesítményértékelés	30 %
3 . Évközi teljesítményértékelés	15 %

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]	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.

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 csak ÖSSZEVONTAN 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

3.8 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

Tevékenység	óra/félév
részvétel a kontakt tanórákon	56
félévközi készülés a gyakorlatokra	14
felkészülés az összegző teljesítményértékelésekre	32
részteljesítmény értékelés feladatának kidolgozása	4
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	14
összesen	120

3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete:

2021. február 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:

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

- Összefüggéseiben ismeri és alkalmazza a mechatronikai mérnöki szakmához kötött természettudományos és műszaki elméleti ismereteket és ok-okozati összefüggéseket.

- Elsajátította az elméletileg megalapozott, rendszerszemléletű gyakorlatorientált mérnöki gondolkodásmódot.

b) képesség

- Képes rendszerszemléletű, folyamatorientált, elméletileg megalapozott gondolkodásmód alapján komplex mechatronikai rendszerek globális tervezésére.

- 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 arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján komplex megközelítésben végezze.
- Törekszik szakmai kompetenciái fejlesztésére.
- Elkötelezett a magas színvonalú, minőségi munkavégzés iránt és törekszik e szemléletet munkatársai felé is közvetíteni.

d) önállóság és felelőség

- Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel.
- Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.

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)	-
---	---