

TANTÁRGYI TEMATIKA ÉS TELJESÍTÉSI KÖVETELMÉNYEK

2025/2026 I. FÉLÉV

Cím	Rendszerelmélet
Tárgykód	IVB058MNMI
Heti óraszám: ea/gy/lab	2/2/0
Kreditpont	6
Szak(ok)/ típus	Mérnök Informatikus (BSc) / K
Tagozat	Nappali
Követelmény	vizsga
Meghirdetés féléve	ősz
Előzetes követelmény(ek)	Műszaki Matematika informatikusoknak 2.
Oktató tanszék(ek)	Műszaki Informatika Tanszék (100%)
Tárgyfelelős	Dr. Sári Zoltán
Oktatók	Dr. Sári Zoltán, Dr. Schiffer Ádám

TÁRGYLEÍRÁS

A tantárgy rövid leírása (max. 10 rövid mondat). (Neptunban: Oktatás/Tárgyak/Tárgy adatok/Alapadatok/Tárgyleírás rovat)

Rendszerelméleti és jelfeldolgozási alapok, a rendszermodellezés és az irányításelmélet alapfogalmai. Lineáris rendszerek leírásának módszerei az idő-, frekvencia- és komplex frekvencia-tartományban. Jelek matematikai leírása, fontosabb jelkategorikák, típusaik és tulajdonságai. Rendszerek jellemző tulajdonságai, linearitás, stabilitás, invariancia, stb. Rendszervizsgálat az időtartományban, a rendszeregyenlet, válaszidőfüggvények, konvolúció, állapotváltozós leírás. Rendszervizsgálat a frekvenciatartományban, a Fourier-transzformáció és a spektrum. A komplex frekvenciatartomány jelentősége, alkalmazási lehetőségei a rendszervizsgálatban, a Laplace-transzformáció. Mintavételezés és rekonstrukció, a Shannon-tétel és értelmezése. Diszkrét-idejű jelek és rendszerek reprezentációja, jellemzése, diszkrét-idejű Fourier-transzformáció, z-transzformáció. Az irányítás alapfogalmai, vezérlés és szabályozás. ideális alaptagok jellemzői, szabályozási körök vizsgálata, maradó hiba, stabilitás, szabályozás minőségi követelményei, típusszám, stabilitási tartalékok. A PID szabályozó. A PI, PD szabályozók vizsgálata, szabályozók paraméterbeállítási módszerei.

TÁRGYTEMATIKA

(Neptunban: Oktatás/Tárgyak/Tárgy adatok/Tárgytematika ablak)

1. AZ OKTATÁS CÉLJA

Célkitűzések és a tantárgy teljesítésével elérhető tanulási eredmények megfogalmazása.

(Neptunban: Oktatás/Tárgyak/Tárgy adatok/Tárgytematika/Oktatás célja rovat)

A tárgy a jelfeldolgozás és a rendszerelmélet alapjaival, fontosabb elveivel és összefüggéseivel, valamint a vonatkozó matematikai apparátussal ismerteti meg a hallgatót. A tárgyalta anyag a folytonos és diszkrét idejű lineáris rendszerek vizsgálatának módszereivel foglalkozik az idő-, a frekvencia-, és a komplex frekvenciatartományban.

A kurzus elvégzése nagyban hozzájárul a komplex, rendszerszemléletű gondolkodásmód, valamint a modellalkotási és problémamegoldási készségek fejlesztéséhez, továbbá megalapozza a kép- és hangfeldolgozáshoz, kommunikációs hálózatokhoz, folyamatok és rendszerek modellezéséhez és irányításához kapcsolódó tématerületeket.

2. A TANTÁRGY TARTALMA

(Neptunban: Oktatás/Tárgyak/Tárgy adatok/Tárgytematika/Tantárgy tartalma rovat)

TÉMAKÖRÖK

ELŐADÁS

1. Alapfogalmak, jelek és tulajdonságaik
2. Rendszerek és tulajdonságaik, válaszidőfüggvények és alkalmazásuk
3. Rendszeregyenlet, állapotváltozós leírás
4. Szinuszos állandósult válasz, átviteli karakterisztika
5. Fourier-sor, spektrum
6. Fourier-transzformáció, sávszélesség, alakhű jelátvitel
7. Laplace-transzformáció és alkalmazása, z-transzformáció

GYAKORLAT

8. Mintavételezés és rekonstrukció
9. Az irányítás alapfogalmai, vezérlés, szabályozás
10. Szabályozási körök vizsgálata
11. Szabályozással szemben támasztott minőségi követelmények, stabilitás, stabilitási kritériumok
12. A PID szabályozó és hangolása, szabályozók vizsgálata az idő, a frekvencia és operátortartományban
13. A PID szabályozó és hangolása, szabályozók vizsgálata az idő, a frekvencia és operátortartományban
1. Alapfogalmak, jelek és tulajdonságai
2. Rendszerek és tulajdonságaik, válaszidőfüggvények és alkalmazásuk
3. Rendszeregyenlet, állapotváltozós leírás
4. Szinuszos állandósult válasz, átviteli karakterisztika
5. Fourier-sor, spektrum
6. Fourier-transzformáció, sáv szélesség, alakhű jelátvitel
7. Laplace-transzformáció és alkalmazása, z-transzformáció
8. Mintavételezés és rekonstrukció
9. Az irányítás alapfogalmai, vezérlés, szabályozás
10. Szabályozási körök vizsgálata
11. Szabályozással szemben támasztott minőségi követelmények, stabilitás, stabilitási kritériumok
12. A PID szabályozó és hangolása, szabályozók vizsgálata az idő, a frekvencia és operátortartományban
13. A PID szabályozó és hangolása, szabályozók vizsgálata az idő, a frekvencia és operátortartományban

RÉSZLETES TANTÁRGYI PROGRAM ÉS A KÖVETELMÉNYEK ÜTEMEZÉSE

ELŐADÁS

Okta- tási hét	Téma	Kötelező irodalom hivatkozás, oldalszám (-tól-ig)	Teljesítendő feladat (beadandó, zárthelyi, stb.)	Teljesítés ideje, határideje
1.	Matematikai alapok áttekintése, jelek reprezentációja és tulajdonságai	[1] : 2-23		
2.	Rendszer fogalma, reprezentációja, és tulajdonságai, a jelfolyamhálózat és elemei, a válaszidőfüggvények és alkalmazásuk, a GV stabilitás, a konvolúció és alkalmazása	[1] : 27-56		
3.	Rendszeregyenlet és megoldása, állapot- változós leírás, aszimptotikus stabilitás	[1] : 56-70		
4.	Szinuszos jelek komplex leírása, szinuszos állandósult válasz, az átviteli karakterisztika értelmezése és ábrázolása	[1] : 142-170		
5.	A Fourier-sor, folytonos idejű periodikus jelek Fourier-felbontása, spektrum, periodi- kus állandósult válasz	[1]: 170-193		
6.	A Fourier-transzformáció, jelek és rendszer- ek spektrális leírása, sáv szélesség, alakhű jelátvitel, diszkrét idejű Fourier- transzformáció	[1]: 193-280		
7.	A Laplace-transzformáció és alkalmazása, az átviteli függvény, rendszeregyenletek operátoros megoldása, az inverz Laplace- transzformáció, A z-transzformáció és alkalmazása, az átviteli függvény, az inverz z- transzformáció	[1]: 282-351		
8.	Őszi szünet			

9.	Mintavételezés és rekonstrukció, a mintavételezett jel spektruma, Shannon-tétel, kapcsolat az FI és a DI rendszerek között, rendszerek kapcsolási módjai	[1]: 353-373	ZH 1.	
10.	Az irányítás alapfogalmai, vezérlés és szabályozás. Ideális alaptagok (arányos, integráló, differenciáló, holtidős) jellemzői az idő-, a frekvencia-, és a komplex frekvencia-tartományban.	[2]: 15-40		
11.	Szabályozási körök vizsgálata, a negatív visszacsatolás hatása, a P-, és az I-szabályozók, maradó hiba és stabilitás. Holtidős, és integráló típusú szakaszok szabályozása.	[2]: 43 - 78		
12.	Szabályozással szemben támasztott minőségi követelmények, szabályozások típuszáma. Szabályozási körök stabilitása, Nyquist-kritérium, stabilitási tartalékok.	[2]: 43 - 78		
13.	A PID szabályozó. A PI, PD, szabályozók vizsgálata az idő, a frekvencia és operátortartományban. Szabályozók hangolása, paraméterbeállítási módszerek.	[2]: 85 - 137		
14.	A PID szabályozó. A PI, PD, szabályozók vizsgálata az idő, a frekvencia és operátortartományban. Szabályozók hangolása, paraméterbeállítási módszerek.	[2]: 85 - 137	ZH 2.	

GYAKORLAT/LABORGYAKORLAT

Okta- tási hét	Téma	Kötelező irodalom, oldalszám (-tól-ig)	Teljesítendő feladat (beadandó, zárthelyi, stb.)	Teljesítés ideje, határideje
1.	Matematikai alapok áttekintése, jelek reprezentációja és tulajdonságai			
2.	Rendszer fogalma, reprezentációja, és tulajdonságai, a jelfolyamhálózat és elemei, a válaszüfüggvények és alkalmazásuk, a GV stabilitás, a konvolúció és alkalmazása			
3.	Rendszeregyenlet és megoldása, állapot-változós leírás, aszimptotikus stabilitás			
4.	Színuszos jelek komplex leírása, színuszos állandósult válasz, az átviteli karakterisztika értelmezése és ábrázolása			
5.	A Fourier-sor, folytonos idejű periodikus jelek Fourier-felbontása, spektrum, periodikus állandósult válasz			
6.	A Fourier-transzformáció, jelek és rendszerek spektrális leírása, sávzélesség, alakhú jelátvitel, diszkrét idejű Fourier-transzformáció			
7.	A Laplace-transzformáció és alkalmazása, az átviteli függvény, rendszeregyenletek operátoros megoldása, az inverz Laplace-transzformáció, A z-transzformáció és alkalmazása, az átviteli függvény, az inverz z-			

	transzformáció, rendszerek kapcsolási módjai			
8.	Őszi szünet			
9.	ZH 1.		ZH 1.	
10.	Az irányítás alapfogalmai, vezérlés és szabályozás. Ideális alaptagok (arányos, integráló, differenciáló, holtidős) jellemzői az idő-, a frekvencia-, és a komplex frekvencia-tartományban.			
11.	Szabályozási körök vizsgálata, a negatív visszacsatolás hatása, a P-, és az I-szabályozók, maradó hiba és stabilitás. Holtidős, és integráló típusú szakaszok szabályozása.			
12.	Szabályozással szemben támasztott minőségi követelmények, szabályozások típuszáma. Szabályozási körök stabilitása, Nyquist-kritérium, stabilitási tartalékok.			
13.	A PID szabályozó. A PI, PD, szabályozók vizsgálata az idő, a frekvencia és operátortartományban. Szabályozók hangolása, paraméterbeállítási módszerek.			
14.	ZH 2.		ZH 2.	
15.			ZH Pótlás	

3. SZÁMONKÉRÉSI ÉS ÉRTÉKELÉSI RENDSZER

(Neptunban: Oktatás/Tárgyak/Tárgy adatok/Tárgytematika/Számonkérési és értékelési rendszere rovat)

JELLENLÉTI ÉS RÉSZVÉTELI KÖVETELMÉNYEK

A PTE TVSz 45.§ (2) és 9. számú melléklet 3§ szabályozása szerint a hallgató számára az adott tárgyból érdemjegy, illetve minősítés szerzése csak abban az esetben tagadható meg hiányzás miatt, ha nappali tagozaton egy tantárgy esetén a tantárgyi tematikában előírányzott foglalkozások több mint 30%-áról hiányzott.

A jelenlét ellenőrzésének módja (pl.: jelenléti ív / online teszt/ jegyzőkönyv, stb.)

A gyakorlatokon jelenléti ív. A gyakorlati foglalkozások látogatása kötelező (max. hiányzás 30%).

SZÁMONKÉRÉSEK

A tantárgy követelménytípusának megfelelő rovatok töltendők ki (félévközi jeggyel, vagy vizsgával záruló tantárgyak). A másik típus rovatai törölhetők.

Vizsgával záruló tantárgy

Félévközi ellenőrzések, teljesítményértékelések és részarányuk a vizsgára bocsátás feltételének minősítésben

Típus	Értékelés	Részarány a vizsgára bocsátás feltételének minősítésben
1. ZH 1.	max. 100 %	50 %
2. ZH 2.	max. 100 %	50 %

Az aláírás megszerzésének feltétele

Mindkét félévközi ZH esetében 0%-nál jobb eredmény, és a két ZH eredményéből számított átlag min. 40%

Pótlási lehetőségek az aláírás megszerzéséhez (PTE TVSz 50§(2))

A javításra, ismétlésre és pótlásra vonatkozó különös szabályokat a TVSZ általános szabályaival együttesen kell értelmezni és alkalmazni: Minden ZH és a beadandó jegyzőkönyvek, ..., a szorgalmi időszakban legalább egy-egy alkalommal pótolhatók/javíthatók, továbbá a vizsgaidőszak első két hetében legalább egy alkalommal lehetséges a ZH-k, a beadandók, ..., javítása/pótlása az aláírás megszerzése érdekében.

A félévközi ZH-k egy alkalommal pótolhatók a szorgalmi időszakban, ill. a vizsgaidőszak első hetében. Egy aláíráspótlási lehetőség az egész féléves gyakorlati anyagból a vizsgaidőszak második hetében.

Vizsga típusa (írásbeli, szóbeli): **szóbeli**

A vizsga minimum 40 %-os teljesítés esetén sikeres. (A min. 40 %-nál nem lehet több.)

Az érdemjegy kialakítása (TVSz 47§ (3))

25 %-ban az évközi teljesítmény, **75 %-ban** a vizsgán nyújtott teljesítmény alapján történik.

Az érdemjegy megállapítása az összesített teljesítmény alapján %-os bontásban

Érdemjegy	Teljesítmény %-ban kifejezve
jeles (5)	85 % ...
jó (4)	70 % ... 85 %
közepes (3)	55 % ... 70 %
elégletes (2)	40 % ... 55 %
elégtelen (1)	40 % alatt

Az egyes érdemjegyeknél megadott alsó határérték már az adott érdemjegyhez tartozik.

4. IRODALOM

Felsorolás fontossági sorrendben. (Neptunban: Oktatás/Tárgyak/Tárgy adatok/Tárgytematika/Irodalom rovat)

KÖTELEZŐ IRODALOM ÉS ELÉRHETŐSÉGE

- [1.] Kuczmann Miklós: Jelek és rendszerek (egyetemi jegyzet), UNIVERSITAS-GYŐR Kht., 2005
- [2.] Jancskárné A.I.: Szabályozástechnika, PTE MIK, Pécs, 2015, ISBN: 978-963-429-026-1

AJÁNLOTT IRODALOM ÉS ELÉRHETŐSÉGE

- [3.] Dr. Fodor György: Jelek és rendszerek, Műegyetemi Kiadó, 2006
- [4.] A. V. Oppenheim, A. S. Willsky: Signals and systems, Prentice-Hall, 1982