

# TANTÁRGYI TEMATIKA ÉS TELJESÍTÉSI KÖVETELMÉNYEK

## 2022/2023 I. FÉLÉV

Cím	<i>Rendszerelmélet 1.</i>
Tárgykód	IVB352MLMI
Féléves óraszám: ea/gy/lab	10/10/0
Kreditpont	5
Szak(ok)/ típus	Mérnök Informatikus (BSc) / K
Tagozat	Levelező
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

## TÁRGYLEÍRÁS

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

Rendszerelméleti és jelfeldolgozási alapok, a rendszermodellezés alapfogalmai. Lineáris rendszerek leírásának módszerei az idő-, frekvencia- és komplex frekvencia-tartományban. Jelek matematikai leírása, fontosabb jelkategoríák, típusaik és tulajdonságaik. 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. FIR és IIR típusú rendszerek, a digitális szűrés alapfogalmai.

## 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, Rendszerek és tulajdonságaik, válaszidőfüggvények és alkalmazásuk, Rendszeregyenlet, állapotváltozós leírás
2. Szinuszos állandósult válasz, átviteli karakterisztika, Fourier-sor, spektrum
3. Fourier-transzformáció, sávészellelesség, alakhű jelátvitel, Laplace-transzformáció és alkalmazása, Mintavételezés és rekonstrukció
4. Diszkrét idejű rendszerek analízise az időtartományban, Diszkrét Fourier-transzformáció, diszkrét idejű Fourier-transzformáció, a z-transzformáció és alkalmazása
5. Konzultáció

#### GYAKORLAT

1. Alapfogalmak, jelek és tulajdonságaik, Rendszerek és tulajdonságaik, válaszidőfüggvények és alkalmazásuk, Rendszeregyenlet, állapotváltozós leírás

2. Szinuszos állandósult válasz, átviteli karakterisztika, Fourier-sor, spektrum
3. Fourier-transzformáció, sávszélesség, alakhú jelátvitel, Laplace-transzformáció és alkalmazása, Mintavételezés és rekonstrukció
4. Diszkrét idejű rendszerek analízise az időtartományban, Diszkrét Fourier-transzformáció, diszkrét idejű Fourier-transzformáció, a z-transzformáció és alkalmazása
5. ZH

## RÉSZLETES TANTÁRGYI PROGRAM ÉS A KÖVETELMÉNYEK ÜTEMEZÉSE

*Jelezzük az oktatási szüneteket is!*

### ELŐADÁS

Okta- tási hét	Téma	Kötelező irodalom hivatkozás, oldalszám (-tól-ig)	Teljesítendő feladat (beadandó, zárthelyi, stb.)	Teljesítés ideje, határideje
1.		...	...	...
2.	Matematikai alapok áttekintése, jelek reprezentációja és tulajdonságai. Rendszer fogalma, reprezentációja, és tulajdonságai, a jelfolyamhálózat és elemei, a válasz-időfüggvények és alkalmazásuk, a GV stabilitás, a konvolúció és alkalmazása. Rendszeregyenlet és megoldása, állapot-változós leírás, aszimptotikus stabilitás.			
3.				
4.	Szinuszos jelek komplex leírása, szinuszos állandósult válasz, az átviteli karakterisztika értelmezése és ábrázolása. A Fourier-sor, folytonos idejű periodikus jelek Fourier-felbontása, spektrum, periodikus állandósult válasz. A Fourier-transzformáció, jelek és rendszer-ek spektrális leírása, sávszélesség, alakhú jelátvitel			
5.				
6.	A Laplace-transzformáció és alkalmazása, az átviteli függvény, rendszeregyenletek operátoros megoldása, az inverz Laplace-transzformáció. Mintavételezés és rekonstrukció, a mintavételezett jel spektruma, Shannon-tétel			
7.				
8.				
9.				
10.	Diszkrét-idejű rendszerek analízise az időtartományban, válasz-időfüggvények, konvolúció, FIR és IIR rendszerek, GV stabilitás, a rendszeregyenlet. DI szinuszos jel és tulajdonságai, az átviteli karakterisztika, DFT, diszkrét idejű Fourier-transzformáció, a z-transzformáció és alkalmazása, az átviteli függvény, az inverz z-transzformáció			
11.				
12.				
13.				
14.	Konzultáció			
15.				

**GYAKORLAT/LABORGYAKORLAT**

Okta- tási hét	Téma	Kötelező irodalom, oldalszám (-tól-ig)	Teljesítendő feladat (beadandó, zárthelyi, stb.)	Teljesítés ideje, határideje
1.				
2.	Matematikai alapok áttekintése, jelek reprezentációja és tulajdonságai. Rendszer fogalma, reprezentációja, és tulajdonságai, a jelfolyamhálózat és elemei, a válasz-időfüggvények és alkalmazásuk, a GV stabilitás, a konvolúció és alkalmazása. Rendszeregyenlet és megoldása, állapot-változós leírás, aszimptotikus stabilitás.			
3.				
4.	Szinuszos jelek komplex leírása, szinuszos állandósult válasz, az átviteli karakterisztika értelmezése és ábrázolása. A Fourier-sor, folytonos idejű periodikus jelek Fourier-felbontása, spektrum, periodikus állandósult válasz. A Fourier-transzformáció, jelek és rendszer-ek spektrális leírása, sáv szélesség, alakhú jelátvitel			
5.				
6.	A Laplace-transzformáció és alkalmazása, az átviteli függvény, rendszeregyenletek operátoros megoldása, az inverz Laplace-transzformáció. Mintavételezés és rekonstrukció, a mintavételezett jel spektruma, Shannon-tétel			
7.				
8.				
9.				
10.	Diszkrét-idejű rendszerek analízise az időtartományban, válasz-időfüggvények, konvolúció, FIR és IIR rendszerek, GV stabilitás, a rendszeregyenlet. DI szinuszos jel és tulajdonságai, az átviteli karakterisztika, DFT, diszkrét idejű Fourier-transzformáció			
11.				
12.				
13.				
14.			ZH	
15.				

**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 bocsájtás feltételének minősítésben

Típus	Értékelés	Részarány a vizsgára bocsájtás feltételének minősítésben
1. ZH	max. 100 %	100 %

#### Az aláírás megszerzésének feltétele

Félévközi ZH minimum 40%-os teljesítése.

#### 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 egy alkalommal pótolható a szorgalmi időszakban. Egy aláíráspótlási lehetőség az egész féléves gyakorlati anyagból a vizsgaidőszak első 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 %
elégséges (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.] Dr. Fodor György: Jelek és rendszerek, Műegyetemi Kiadó, 2006

### AJÁNLOTT IRODALOM ÉS ELÉRHETŐSÉGE

[3.] A. V. Oppenheim, A. S. Willsky: Signals and systems, Prentice-Hall, 1982