*Ajánlott minta: „Tantárgyleírás, tantárgyi tematika és teljesítési követelmények”*

# Tantárgyi tematika és teljesítési követelmények 2025/2026 I. félév

|  |  |
| --- | --- |
| Cím | Rendszerelmélet 1 |
| **Tárgykód** | **IVB352MNMI** |
| **Heti óraszám: ea/gy/lab** | **2/2/0** |
| **Kreditpont** | **5** |
| **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. 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 alapfogalmai. Lineáris rendszerek leírásának módszerei az idő-,

frekvencia- és komplex frekvencia-tartományban. Jelek matematikai leírása, fontosabb jelkategóriák, típusaik és tulajdonságaik.

Rendszerek jellemző tulajdonságai, linearitás, stabilitás, invariancia, stb. Rendszervizsgálat az időtartományban, a

rendszeregyenlet, válaszidőfüggvények, konvolúció, állapotváltozós leírás. Rendszervizsgálat a frekvenciatartományban, a Fouriertranszformáció 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)*

## **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 tárgyalt 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.

## **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*  *8. Mintavételezés és rekonstrukció*   1. *9. Diszkrét idejű rendszerek analízise az időtartományban2* 2. *10. Diszkrét Fourier-transzformáció, diszkrét idejű Fourier-transzformáció* 3. *11. A z-transzformáció és alkalmazása* |
| gyakorlat | *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*  *8. Mintavételezés és rekonstrukció*  *9. Diszkrét idejű rendszerek analízise az időtartományban*  *10. Diszkrét Fourier-transzformáció, diszkrét idejű Fourier-transzformáció*  *11. A z-transzformáció és alkalmazása* |

### **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. | Matematikai alapok áttekintése, jelek reprezentációja és tulajdonságaik | [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, periodikus állandósult válasz | [1]: 170-193 |  |  |
| 6. | A Fourier-transzformáció, jelek és rendszerek spektrális leírása, sávszélesség, alakhű jelátvitel | [1]: 193-225 |  |  |
| 7. | ZH1 |  |  |  |
| 8. | ŐSZI SZÜNET |  |  |  |
| 9. | A Laplace-transzformáció és alkalmazása, az  átviteli függvény, rendszeregyenletek  operátoros megoldása, az inverz Laplace transzformáció | [1]: 282-316 |  |  |
| 10. | Mintavételezés és rekonstrukció, a mintavételezett jel spektruma, Shannon tétel | [1]: 353-373 |  |  |
| 11. | DI szinuszos jel és tulajdonságai, az átviteli  karakterisztika, DFT, diszkrét idejű Fourier transzformáció | [1]: 92-106 |  |  |
| 12. | A z-transzformáció és alkalmazása, az átviteli  függvény, az inverz z-transzformáció | [1]: 317-351 |  |  |
| 13. | ZH2 |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 tulajdonságaik | [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, periodikus állandósult válasz | [1]: 170-193 |  |  |
| 6. | A Fourier-transzformáció, jelek és rendszerek spektrális leírása, sávszélesség, alakhű jelátvitel | [1]: 193-225 |  |  |
| 7. | ZH1 |  |  |  |
| 8. | ŐSZ SZÜNET |  |  |  |
| 9. | A Laplace-transzformáció és alkalmazása, az  átviteli függvény, rendszeregyenletek  operátoros megoldása, az inverz Laplace transzformáció | [1]: 282-316 |  |  |
| 10. | Mintavételezés és rekonstrukció, a mintavételezett jel spektruma, Shannon tétel | [1]: 353-373 |  |  |
| 11. | DI szinuszos jel és tulajdonságai, az átviteli  karakterisztika, DFT, diszkrét idejű Fourier transzformáció | [1]: 92-106 |  |  |
| 12. | A z-transzformáció és alkalmazása, az átviteli  függvény, az inverz z-transzformáció | [1]: 317-351 |  |  |
| 13. |  |  |  |  |

## **Számonkérési és értékelési rendszer**

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

##### **Jelenléti 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 előirányzott 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**

(A táblázat példái törlendők.)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Típus | Értékelés | Részarány a vizsgára bocsájtás feltételének minősítésben |
| 1. *ZH1* | *Max 100%* | *50%* |
| 1. *ZH1* | *Max 100%* | *50%* |

**Az aláírás megszerzésének feltétele**

(Pl.: 40%-os évközi minősítés.)

Mindkét 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 érekében.*

A félévközi ZH-k egy alkalommal pótolhatók 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.

## **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