***1.sz. Melléklet***

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

# Tantárgyi tematika és teljesítési követelmények 2022/2023 1. félév

|  |  |
| --- | --- |
| Cím | 5G |
| **Tárgykód** | **SZB083MN, SZB083MLVM** |
| **Heti óraszám: ea/gy/lab** | **2 gyakorlat** |
| **Kreditpont** | **2** |
| **Szak(ok)/ típus** | **Villamosmérnöki** |
| **Tagozat** | **Nappali, levelező** |
| **Követelmény** | **félévközi jegy** |
| **Meghirdetés féléve** | **2022/23 I.** |
| **Előzetes követelmény(ek)** | **-** |
| **Oktató tanszék(ek)** | **Automatizálási tanszék** |
| **Tárgyfelelős** | **Dr. Maros Dóra** |
| **Oktatók** | **Dr. Maros Dóra** |
|  |  |

# Tárgyleírás

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

A fejlett mobiltechnológiák használata ma már nemcsak mindennapi életünkben, hanem ipari, kereskedelmi és pénzügyi alkalmazásokban is nélkülözhetetlen. Jelenleg a legújabb generációs, azaz 5G hálózatok rohamosan terjednek világszerte, ami több szempontból is megváltoztatja az alkalmazási lehetőségeket, nemcsak az informatikai, hanem az elektrotechnikai alkalmazásokban is. Nagyon fontos tehát, hogy a hallgatók megismerjék a legújabb mobiltechnológiákat és azok alkalmazását, különös tekintettel az 5. generációs mobilhálózatokra.

# 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 mobil technológiák fejlődésének áttekintése, különös tekintettel a QoS (Quality of Service) fejlesztésére. A mai szélessávú technológia leírása és szerepe az M2M (Machine to Machine) és az IoT (Internet of Things) kommunikációban.

Az 5G hálózatok elterjedésének jelenlegi és jövőbeli elemzése, 3GPP szabványosítás fejlesztése, 5G koncepciók. Jövőképek az 5G-alkalmazásokról, a hálózattervezésről, a mobilelrendezésről és a frekvenciasávokról. Az 5G szerepe a jövő fenntartható fejlődésében: autonóm autók, intelligens közlekedés, e-energia, intelligens városok és otthonok, e-egészségügy stb. A VR, az AR és a mesterséges intelligencia fejlesztése az 5G-vel kapcsolatban.

## **A tantárgy tartalma**

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

|  |  |
| --- | --- |
|  | Témakörök |
| gyakorlat | 1. Bevezetés a mobil technológiákba, szabványok 2. Mobil hálózatok fejlődése, frekvenciasávok és hozzáférési technológiák 3. Az 5G hálózatok felépítése, szabványok 4. 5G rádiós átvitel jellemzői 5. 5G Qos és alkalmazásosztályok 6. IoT és 5G 7. Az AI szerepe az 5G szolgáltatásokban 8. 5G alkalmazások |

### **Részletes tantárgyi program és a követelmények ütemezése**

*Jelezzük az oktatási szüneteket is!*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Gyakorlat/Laborgyakorlat | | | | |
| Okta-tási hét | **Téma** | **Kötelező irodalom,  oldalszám (-tól-ig)** | **Teljesítendő feladat (beadandó, zárthelyi, stb.)** | **Teljesítés ideje, határideje** |
| 1. | 09. 09 Bevezetés a mobil technológiákba (2-5G), mobil generációk jellemzői és alkalmazásuk | Az órán leadott tananyaghoz tartozó prezentáció. | - |  |
| 2. | 09.16 A mobil hálózatok, szabványai, szabványosítási szervezetek, szabványok fejlődése, hálózatok elterjedése | Az órán leadott tananyaghoz tartozó prezentáció. |  |  |
| 3. | 09.23 Alkalmazott frekvenciasávok, hozzáférési és duplexelési technológiák, modulációk, rádiós átvitel problémái (pathloss, fading, ISI, stb.), hibadetektálás és hibajavítás a rádiós csatornán. | Az órán leadott tananyaghoz tartozó prezentáció. |  |  |
| 4. | 09.30 Bevezetés az 5G hálózatokba, QoS háromszög, szolgáltatás csoportok jellemzői és alkalmazásai, 5G alkalmazása ipari környezetben: broadband, MMTC, mission critical KPI-ok és ezek összehasonlítása. | Az órán leadott tananyaghoz tartozó prezentáció. |  |  |
| 5. | 10.07 Az 5G hálózatok felépítése, antennamegoldások, cellaszervezés, core network, network slicing | Az órán leadott tananyaghoz tartozó prezentáció. |  |  |
| 6. | 10.14 Network- és mobility management (location update, handover, registration, attach/detach) , adatbázisok (HSS, EIR, VLR) és funkcióik | Az órán leadott tananyaghoz tartozó prezentáció. |  |  |
| 7. | 10.21 MIK szakmai nap kötelező részvétel |  |  |  |
| 8. | 10.28 5G és IoT hálózatok. IoT hálózatok rétegei (Sensor, Communication, Management, Application), azok jellemzői és feladatai, mesh hálózati struktúrák, példák és alkalmazások, IOT Smart Cities, ITS, smart grid, stb. alkalmazások | Az órán leadott tananyaghoz tartozó prezentáció. |  |  |
| 9. | 11.04 Tavaszi szünet |  |  |  |
| 10. | 11.11 5G hálózatok biztonsága, AI alkalmazása szolgáltatásokban | Az órán leadott tananyaghoz tartozó prezentáció. |  |  |
| 11. | 11.18 5G alkalmazása az iparban és közlekedésben, okos városok, okos energia, önvezető autók, stb. | Az órán leadott tananyaghoz tartozó prezentáció. |  |  |
| 12. | 11.25 Projekt prezentációk bemutatása |  | Projekt prezentációk |  |
| 13. | 12.02 Projekt prezentációk bemutatása |  | Projekt prezentációk |  |
| 14. | 12.09 Online teszt és a félév értékelése |  |  |  |
| 15. | 12.16 Pótlás |  |  |  |

## **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.)*

Jelenléti ív.

##### **Számonkérések**

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

Félévközi jeggyel záruló tantárgy (PTE TVSz 40§(3))

**Félévközi ellenőrzések, teljesítményértékelések és részarányuk a minősítésben** (A táblázat példái törlendők.)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Típus** | **Értékelés** | **Részarány a minősítésben** |
| Projekt munka prezentáció | max 50 pont | 50% |
| Online teszt | max 50 pont | 50% |

**Pótlási lehetőségek módja, típusa** (PTE TVSz 47§(4))

*A javításra, ismétlésre és pótlásra vonatkozó különös szabályokat a TVSz általános szabályaival együttesen kell értelmezni és alkalmazni. Pl.: 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.*

Prezentáció és teszt pótlása lehetséges a szorgalmi időszak utolsó hetében és a vizsgaidőszak első hetében.

**Az érdemjegy kialakításának módja %-os bontásban**

Az összesített teljesítmény alapján az alábbi szerint.

|  |  |
| --- | --- |
| **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**

Az MS Teams-be feltöltött aktuális prezentációs anyagok ppt formátumban.

##### **Ajánlott irodalom és elérhetősége**

-