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

|  |  |
| --- | --- |
| Cím | Elektromágneses összeférhetőség |
| **Tárgykód** | **IVB458MNVM** |
| **Heti óraszám: ea/gy/lab** | **2-0-0** |
| **Kreditpont** | **3** |
| **Szak(ok)/ típus** | **Szakmai törzsanyag (BSc/K)** |
| **Tagozat** | **nappali** |
| **Követelmény** | **félévközi jegy** |
| **Meghirdetés féléve** | **5 (ősz)** |
| **Előzetes követelmény(ek)** | **IVB017MNVM** |
| **Oktató tanszék(ek)** | **Villamos hálózatok tanszék** |
| **Tárgyfelelős** | **Dr. Elmer György** |
| Oktatók | Dr. Elmer György |

# Tárgyleírás

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

Az elektromágneses összeférhetőség (EMC) célja, alapfogalmai, témakörei. Zavarok csatolási módjai, azonos és ellenütemű zavarok. Elektrosztatikus feltöltődés/károkozás (ESD). Lökőhullám (EMP), túlfeszültség-védelem. Kisfrekvenciás zavarok (LFI), harmonikusok, feszültségzavarok, hálózati visszahatások, szűrés, árnyékolás. Rádiófrekvenciás zavarok (RFI) vezetékes jelátvitel. EMC számítások, mérések, mérőeszközök, modellezés, szimuláció. EMC irányelv, rendelet, szabványok

# 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)*

Az elektromágneses összeférhetőség problémakörének, fogalomrendszerének, megvalósítási alapelveinek, egyes gyakorlati megoldásainak, méretezési módszereinek, a kapcsolódó szabványok rendszerének és jogi előírásainak megismerése.

## **A tantárgy tartalma**

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

|  |  |
| --- | --- |
|  | Témakörök |
| Előadás | 1. Az elektromágneses összeférhetőség célja, terminológiája és témakörei, elektromágneses környezet, elektromágneses zavarok csatolási módjai*.* 2. Elektrosztatikus kisülés okai. ESD érzékenység mérése. ESD modellek, vizsgálatok és megelőző intézkedések, ESD védett körzetek, antisztatikus anyagok, ionizátorok. 3. A lökőhullám sajátosságai, fontosabb túlfeszültség-védelmi készülékek – szikraköz, varisztor, zéner-dióda – túlfeszültség-védelmi zónák elve. 4. Kisfrekvenciás zavarok, harmonikusok, feszültségzavarok, hálózati visszahatások, azok káros hatásai, megelőző intézkedések, szűrők, áramirányítók zavarai. Földelési rendszerek. 5. Rádiófrekvenciás zavarok, árnyékolás, vezetékes és vezeték nélküli jelátvitel, fénykábelek, jelintegritás. 6. EMC számítások, mérések, mérőeszközök, modellezés, szimuláció, az EMC irányelv, jogi szabályozók és szabványok. |
| gyakorlat | - |
| Labor-  gyakorlat | - |

### **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. | Az elektromágneses összeférhetőség definíciója, terminológiája, főbb témakörei. Zavarforrások és -nyelők. EMC szintek, elektromágneses környezet. | EMCm\_01\_Termino | 1. ZH | 8/15 hét |
| 2. | Zavarok csatolási módjai. Azonos és ellenütemű zavarok. | EMCm\_014\_Csatol | 1. ZH | 8/15 hét |
| 3. | Az elektrosztatikus feltöltődés, károkozás okai. Gázkisülések. Az ESD káros hatásai. ESD érzékenység. ESD modellek, vizsgálatok. Számítási feladat. | EMCm\_021\_ESD\_Okok | 1. ZH | 8/15 hét |
| 4. | Az elektrosztatikus feltöltődés mérése és számítása. ESD elleni védelem, elektrosztatikusan disszipatív anyagok, berendezések. ESD védett körzetek, ionizátorok. | EMCm\_022\_ESD\_VedMer;  EMCm\_025\_ESD\_Ved | 1. ZH | 8/15 hét |
| 5. | A lökőhullám tulajdonságai, a legfontosabb túlfeszültség-védelmi eszközök – szikraköz, varisztor – zéner dióda – működési elve, a túlfeszültség-védelmi zónák elve. Számítási feladat. | EMCm\_031\_EMP\_Tulfesz;  EMCm\_031\_SEMP | 1. ZH | 8/15 hét |
| 6. | Kisfrekvenciás vezetett zavarok (LFI). Vezetett zavarok a villamos hálózatokon, harmonikusok, azok forrásai és hatásai. Áramirányítók zavarai. | EMCm\_041\_LFI | 1. ZH | 8/15 hét |
| 7. | Feszültségzavarok, hálózati visszahatások, azok káros hatásai, megelőző intézkedések, szűrők, frekvenciaváltók zavarai. Földelési rendszerek. | EMCm\_042\_Harm | 1. ZH | 8/15 hét |
| 8. | 1. zárthelyi dolgozat | EMCm\_01-042 | 1. ZH | 8. hét |
| 9. | Erősáramú hálózatok, távvezetékek, transzformátorok és kapcsolóberedenzések zavarai. | EMCm\_043\_Eros | 2. ZH | 14/15 hét |
| 10. | Földelési rendszerek és azok EMC szempontjai. Szűrő áramkörök, megelőző intézkedések vezetett zavarokkal szemben. | EMCm\_044\_Foldel | 2. ZH | 14/15 hét |
| 11. | Rádiófekvenciás zavarok, átnyékolás, vezetékes és vezetéknélküli jelátvitel, optikai kábelek, jelintegritás. | EMCm\_05\_RFI | 2. ZH | 14/15 hét |
| 12. | EMC számítások, mérések, mérő-berendezések, modellezés, szimuláció. | EMCm\_052\_Meres | 2. ZH | 14/15 hét |
| 13. | EMC irányelv, jogi szabályozók és szabványok. | EMCm\_053\_Iranyelv | 2. ZH | 14/15 hét |
| 14. | 2. zárthelyi dolgozat | EMCm\_043-053 | 2. ZH | 14. hét |
| 15. | Zárthelyi dolgozatok pótlása, javítása | EMCm\_01-053 | 1./2. ZH | 15. hét |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Gyakorlat/Laborgyakorlat | | | | |
| Okta-tási hét | **Téma** | **Kötelező irodalom,  oldalszám (-tól-ig)** | **Teljesítendő feladat (beadandó, zárthelyi, stb.)** | **Teljesítés ideje, határideje** |
| 1. | … |  |  |  |
| 2. |  |  |  |  |
| 3. |  |  |  |  |
| 4. |  |  |  |  |
| 5. |  |  |  |  |
| 6. |  |  |  |  |
| 7. |  |  |  |  |
| 8. |  |  |  |  |
| 9. |  |  |  |  |
| 10. |  |  |  |  |
| 11. |  |  |  |  |
| 12. |  |  |  |  |
| 13. |  |  |  |  |
| 14. |  |  |  |  |
| 15. |  |  |  |  |

## **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** |
| *1. ZH* | *max 100 pont* | *50 %* |
| *2. ZH* | *max 100 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.*

15- oktatási héten.

**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**

[1.] EMCm\_\* elektronikus jegyzet. Szerző: Dr. Elmer György. Elérhető a hallgató által hozott pendrive-ra Elmer Györgytől.

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

[1.] -