***1.sz. Melléklet***

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

# Tantárgyi tematika és teljesítési követelmények 2022/2023 első félév

| Cím | Elektromágneses terek |
| --- | --- |
| **Tárgykód** | **IVB038MN** |
| **Heti óraszám: ea/gy/lab** | **2 előadás/2 gyakorlat** |
| **Kreditpont** | **5** |
| **Szak(ok)/ típus** | **Villamosmérnök (BSC)** |
| **Tagozat** | **Nappali** |
| **Követelmény** | **vizsga** |
| **Meghirdetés féléve** | **ősz** |
| **Előzetes követelmény(ek)** | **-** |
| **Oktató tanszék(ek)** | **Automatizálás** |
| **Tárgyfelelős** | **Nyitray Gergely** |
| **Oktatók** | **Nyitray Gergely, Kovács Attila** |
|  |  |

# Tárgyleírás

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

Az elektromos, mágneses és dinamikus terek tulajdonságainak megismerése. A kurzushoz kapcsolódó legfontosabb fogalmak a következők: a statikus villamos tér, elektromos térerősség, munkavégzés a statikus elektromos térben, elektromos feszültség és potenciál számítása, kapacitás, térjellemzők viselkedése szigetelőanyagban, elektromos térkomponensek viselkedése határfelületeken, a statikus elektromos tér energiája, a statikus mágneses tér, a mágneses indukció számítása, anyagok mágneses tulajdonságai, mágneses körök, az elektromágneses indukció, elektromágneses hullámok. Elektromágneses hullámok visszaverődése és terjedése különféle feltételek mellett.

# 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 villamosmérnök hallgató ismerje meg a statikus elektromos, mágneses és elektromágneses terek legfontosabb fizikai mennyiségeit, azok kapcsolatát és számítási módszereit.

## **A tantárgy tartalma**

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

|  | Témakörök |
| --- | --- |
| Előadás | 1. *témakör*   Bevezetés: az elektromágneses kölcsönhatás helye az alapvető kölcsönhatások között.   1. *témakör*   A sztatikus elektromos mező, a töltések megjelenési formái, Coulomb-törvény, az elektromos térerősség.   1. *témakör*   Erővonalak, elektromos fluxus, Gauss-törvény. Forráserősség. Munkavégzés az elektromos mezőben, feszültség, potenciál. Konzervatív erőtér. Örvényesség.   1. *témakör*   A kapacitás fogalma. Síkkondenzátor, gömbkondenzátor, hengerkondenzátor.   1. *témakör*   Villamos tükrözés, konform leképezés.   1. *témakör*   Térkomponensek viselkedése határfelületeken. Rétegzett kondenzátorok kapacitása és feszültségek  az egyes rétegekben.   1. *témakör*   Az elektrosztatikus mező energiája és energiasűrűsége. A klasszikus elektronsugár.   1. *témakör*   A Drude-Lorentz model. Termikus sebesség, drift sebesség, Joule-Lenz törvény, Wiedmann-Franz törvény értelmezése. A Hall-effektus. A termikus elektronemisszió. Az áramvezetés modern elmélete.   1. *témakör*   ŐSZI SZÜNET   1. *témakör*   A statikus mágneses mező. A mágneses indukció vektor fogalma. A mágneses momentum vektor, magnetométer. Erőhatások a mágneses mezőben.   1. *témakör*   A Biot-Savart törvény és alkalmazásai. A gerjesztési-törvény. Az anyagok mágneses tulajdonságai. Paramágneses, diamágneses és ferromágneses anyagok klasszikus modelljei. A ferromágneses hiszterézis jelensége.   1. *témakör*   Időben változó terek: A mozgási, nyugalmi és kölcsönös indukció jelensége és alkalmazásai.   1. *témakör*   Az eltolási áram. A Maxwell-egyenletek teljes rendszere. Integrális és differenciális alakban.   1. *témakör*   Az elektromágneses hullámok. Monokromatikus síkhullám. Hullámok áthaladása két közeg határfelületén. Reflexiós, transzmissziós együtthatók. Polarizáció. Sugárzási tér: vektor diffrakció. Időbeli véges differenciákon alapuló algoritmus (Yee-algoritmus).   1. *témakör*   Hullámvezetés: Planár hullámvezető. Módusok, fázis és csoportsebesség. A Transzverzális térprofil (móduskép). Levágási frekvencia. Cilindrikus hullámvezetők módusai. |
| gyakorlat | 1. *témakör* Az előadáshoz kapcsolódó feladatok megoldása 2. *témakör* Az előadáshoz kapcsolódó feladatok megoldása 3. *témakör* Az előadáshoz kapcsolódó feladatok megoldása 4. *stb.* |
| Labor-  gyakorlat | 1. *témakör* 2. *témakör* 3. *témakör* 4. *stb.* |

### **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. | Alapvető kölcsönhatások | 11-13 [1] |  |  |
| 2. | Statikus elektromos mező | 14-28 [1] |  |  |
| 3. | Gauss-törvény, feszültség, potenciál | 29-57 [1] |  |  |
| 4. | Kapacitás | 58-61 [1] |  |  |
| 5. | Potenciál problámák megoldási módszerei | 137-149 [2] |  |  |
| 6. | Dielektrikumok | 100-115 [1] |  |  |
| 7. | Energia, energiasűrűség | 62-69[1] |  |  |
| 8. | Áramvezetés fémekben I |  |  |  |
| 9. | ŐSZI SZÜNET |  |  |  |
| 10. | Statikus mágneses mező | 204-235 [1] |  |  |
| 11. | Anyagok mágneses tulajdonságai | 266-275 [1] |  |  |
| 12. | Mozgási, nyugalmi és kölcsönös indukció | 25-55 [4] |  |  |
| 13. | A Maxwell-egyenletek | 26-34 [2] |  |  |
| 14. | Elektromágneses hullámok terjedése | 499-514 [2] |  |  |
| 15. | Hullámvezetők | 597-604 [2] |  |  |

| GYAKORLAT/LABORGYAKORLAT | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Okta-tási hét | **Téma** | **A feladatgyűjtemény adott gyakorlathoz tartozó feladatainak sorszáma\*** | **Teljesítendő feladat (HF)** | **Teljesítés ideje, határideje** |
| 1. | Követelmények ismertetése, bevezetés | 1., 2., 4. | - | - |
| 2. | Coulomb-erő, elektromos térerősség | 6., 7., 8., 9. | Möbius | 4. oktatási hét vége |
| 3. | Potenciál, feszültség | 10., 11., 12., 13., 21. | Möbius | 5. oktatási hét vége |
| 4. | Vegyes feladatok | 14., 15., 17., 18., 23. | Möbius | 6. oktatási hét vége |
| 5. | Kapacitás | 20., 22., 24., 25., 27. | Möbius | 7. oktatási hét vége |
| 6. | Összetett feladatok |  | Möbius | 8. oktatási hét vége |
| 7. | Magnetosztatika I. | 39., 40., 41., 42. | Möbius | 9. oktatási hét vége |
| 8. | 1. ZH | - | - | gyakorlat időtartama |
| 9. | Őszi szünet | - | - | - |
| 10. | Magnetosztatika II. | 43., 44., 45., 49., 50. | Möbius | 12. oktatási hét vége |
| 11. | Magenetosztatika III. | 51., 52., 54., 56., 57. | Möbius | 13. oktatási hét vége |
| 12. | Mozgási indukció I. | 59., 60., 61., 62. | Möbius | 14. oktatási hét vége |
| 13. | Mozgási indukció II. | 63., 65., 69., 70., 71. | Möbius | 15. oktatási hét vége |
| 14. | 2. ZH | - | - | a gyakorlat időtartama |
| 15. | Pótlás - javítás | - | - | a gyakorlat időtartama |

*\* Az ütemtervben szereplő feladatsorszámok csak iránymutatóak. Egyes gyakorlatokon szükség szerint didaktikai céllal más forrásból származó feladatok is előkerülhetnek.*

## **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** |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

***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.*

***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.

***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. *1. ZH* | *min 40%* | *lásd alább* |
| 1. *2. ZH* | *min 40%* | *lásd alább* |
| 1. *Házi feladatok* | *össz 50%-át* | *lásd alább* |
|  |  |  |

***Az aláírás megszerzésének feltétele***

(Pl.: 40%-os évközi minősítés.)

Az aláírás megszerzéséhez a következő feltételeknek együttesen kell megfelelni:

• minden ZH-n legalább 40%-os eredményt kell elérni

• a házi feladatok minimum 50%-át teljesíteni kell

• a ZH-k összeredménye eléri vagy meghaladja a 40 pontot

***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 vizsgaidőszak első hetében meghirdetésre kerül egy *Aláíráspótló Vizsga*. Ezen a vizsgán a tejes félév anyagából történik a számonkérés. Amennyiben a félévközi teljesítmény alapján a hallgatónak **aláírás megtagadva** bejegyzés került rögzítésre, úgy ezen az alkalmon még lehetősége nyílik az aláírás megszerzésére. Az aláírás megszerzéséhez ezen a vizsgán minimum 50% elérése szükséges.

***Vizsga típusa*** *(írásbeli, szóbeli): A hallgatóknak szóbeli vizsgát kell tenniük a félév elején rendelkezésükre bocsátott tételsor alapján. Az oktató fenntartja a jogot arra, hogy a vizsgán az elméleti kérdésekkel kapcsolatos feladatokból is kérdezzen.*

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

***Az érdemjegy kialakítása*** *(TVSz 47§ (3))*

***10*** %-ban az évközi teljesítmény,  ***90***  %-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.] Litz József „Elektromosságtan I.” Egyetemi jegyzet 2006

[2.] Simonyi Károly „Elméleti Villamosságtan”, Tankönyvkiadó Budapest, 1988

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

[3.] Richard Feynman Mai fizika 5, Műszaki Kiadó Budapest 1969

[4.] Richard Feynman Mai Fizika 6, Műszaki Kiadó Budapest 1969