

Tárgytematika / Course Description Elektrodinamika

GKNB_AUTM022

Tárgyfelelős neve /

Teacher's name: dr. Nagy Szilvia

Félév / Semester: 2023/24/1

Beszámolási forma /

Assesment: Vizsga

Tárgy heti óraszám /

Teaching hours(week): 2/0/0

Tárgy féléves óraszám /

Teaching hours(sem.): 0/0/0

OKTATÁS CÉLJA / AIM OF THE COURSE

A tantárgy célja az elektrodinamika törvényeinek és alapvető számítási módszereinek bemutatása. Alapozó ismereteket nyújt a villamosmérnöki speciális tárgyak elsajátításához, továbbá elősegíti bizonyos problémák mérnöki megközelítését, a mérnöki problémamegoldási készség fejlesztését.

TANTÁRGY TARTALMA / DESCRIPTION

1. hét Bevezetés. A tantárgy ismertetése, a tárgykör alkalmazási köre. Az elektrodinamika története. A gerjesztő mennyiségek. Az elektromos töltés. Térfogati, felületi, vonalmenti töltéssűrűség.
2. hét A térintenzitások. Az elektromos térerősség, fluxus, elektromos feszültség, elektromos potenciál. A térintenzitások kapcsolata. A tér szemléltetése erővonalakkal, nyílrendszerrel, ekvipotenciális felületekkel. A gerjesztettségi mennyiségek. Elektromos eltolás.
3. hét Coulomb-törvény és alkalmazásai.
4. hét Gauss-törvény és alkalmazásai, töltéselrendezések elektromos térerőssége, eltolása, potenciálja, fém testek töltéseloszlása, földelés, árnyékolás, tükörtöltések. Sztatikus gerjesztési törvény.
5. hét Az elektromos áram. Felületi, vonalmenti áramsűrűség. A töltés és az áram kapcsolata. Folytonossági egyenlet. A mágneses indukció, a mágneses fluxus. Lineáris közegek. Permittivitás, permeabilitás, konduktivitás, beiktatott térerősség, anizotrop közegek. Nemlineáris közegek. Ampere-törvény és mágneses Gauss-törvény. alkalmazások különböző áramelrendezésekre, egyenes vezető, szolenoid, toroid mágneses tere.
6. hét Áramokra ható erő mágneses térben, mágneses momentum, keretekre ható forgatónyomaték. Mozgó töltésekre ható erő sztatikus elektromos és mágneses terekben, rajtuk végzett munka. Példák.

7. hét Zárthelyi

8. hét Alaptörvények. Az általánosított gerjesztési törvény. A Biot—Savart-törvény. Energia és teljesítmény. Energiamérleg. Poynting-vektor. Példák.

9. hét A Maxwell-egyenletek, az elektrodinamika felosztása. Folytonossági és peremfeltételek. Példák.

10. hét Változó elektromos és mágneses terek, kölcsönhatásuk, példák.

11. hét Angol nyelven: Magnetic vectorpotential, and scalar potential. inductivity. Stationary currents, stationary magnetic fields. Varying currents' magnetic field, examples. - A mágneses vektorpotenciál, a mágneses skalárpotenciál. Induktivitás. Stacionárius áramlási tér. Stacionárius mágneses tér. Változó áram mágneses tere. Példák.

12. hét Elektromágneses hullámok. A tér meghatározása a gerjesztésekből. Az inhomogén hullámeqyenlet. Vektor- és skalárpotenciál, Lorentz-mérték, szinuszos időbeli változás. A retardált potenciálok. Az általánosított Biot-Savart-törvény.

13. hét Zárthelyi és : A Hertz-dipólus. A keretantenna. Lineáris antennák. Elektromágneses hullámok. Síkhullámok, hullámvezetők. Alapegyenletek. Lineárisan polározott síkhullám. Síkhullám szigetelőben. Ideális szigetelő, Maxwell-reláció, veszteséges szigetelő. Síkhullám vezetőben. Vastag hasáb (föltér), lemez alakú vezető, árnyékoló hatás, örvényáramok vékony lemezben. Példák.

14. hét Pótzárthelyi és: Elektromágneses hullámok. Csőtápvonalak. Alapegyenletek, TM módusok, TE módusok, határhullámhossz, csőben mért hullámhossz, a legfontosabb módusok erővonalképe, ki- és becsatolás, teljesítmény, üregrezonátorok sajátfrekvenciái. Példák.

SZÁMONKÉRÉSI ÉS ÉRTÉKELÉSI RENDSZERE / ASSESSMENT'S METHOD

A félév során vagy két zárthelyit kell megírni mindegyiket legalább 26 pontosra, vagy egy komplex, kísérleti házi feladatot kell beadni a szorgalmi időszakban (pontos leírása l. fenti honlapon). Az aláírás és a vizsgára bocsátás feltétele a két zárthelyi, vagy a sikeresen megvédett házi feladat teljesítése, ellenkező esetben a hallgató lecke-könyvébe az „aláírás megtagadva” bejegyzés kerül, így a tárgyból nem vizsgázhat. Megajánlott jegyet mindkét zárthelyi legalább 40 pontosra való megírásával lehet szerezni, a szelearning oldalon leírt ponthatárokkal.

Vizsga vagy számítógépes, a könyvtárban, vagy számológépes feladatos, mindegyik vizsgára ki lesz írva, hogy milyen típus, a hallgató bármelyiket választhatja.

KÖTELEZŐ IRODALOM / OBLIGATORY MATERIAL

Kötelező irodalom: <http://maxwell.sze.hu/~kuczmann/> oldalon közzétett jegyzet

AJÁNLOTT IRODALOM / RECOMMENDED MATERIAL

Standeisky István: Elektrodinamika, Győr-Univ. Kht. 2005.

Fodor György: Elektromágneses terek, Műegyetemi Kiadó, 1998.

Simonyi Károly: Elméleti Villamosság, Tankönyvkiadó, Budapest 1973.

R. P. Feynman, R. B. Leighton, M. Sands, Mai fizika 5. és 6. kötete, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1969, 1986.