

Fizika A2E

1.	kód	Szemeszter	Követelmény	Kredit	Nyelv	Tárgyfélév
	BMETE15AX15	2.	2+2+0 v	4	magyar	1/1

2. A tantárgyfelelős személy és tanszék:

Név:	Beosztás:	Tanszék, Int.:
Dr. Szunyogh László	egy. tanár	TTK, Elméleti Fizika Tsz.

3. A tantárgy előadója:

Név:	Beosztás:	Tanszék, Int.:

4. A tantárgy az alábbi témakörök ismeretére épít:

Vektor algebra, differenciál és integrálszámítás. Mechanika: mozgásegyenlet, munka, energia, forgatónyomaték.

5. Kötelező/ajánlott előtanulmányi rend:

Matematika A1a – Analízis, BMETE90AX00

és

Mechanika, BMEGEMMAE01

6. A tantárgy célkitűzése:

A tantárgy az Energetikai mérnöki alapszak (BSc) „Természettudományos alapismeretek” blokkjának kötelező tárgya.

7. A tantárgy részletes tematikája (heti bontásban):

(1) **Előadás:** Elektromos alapjelenségek. Pozitív és negatív töltések. A töltésmegmaradás törvénye. Az elemi töltés. Vezetők és szigetelők. Megosztás. Polarizáció. Vonalmenti, felületi és térfogati töltéssűrűség.

Gyakorlat: Matematikai alapismeretek: vektorok, skalárszorzat, vektoriális szorzat, koordinátarendszerek

(2) **Előadás:** Pontszerű töltések kölcsönhatása: a Coulomb törvény. Az elektromos térerősség. A szuperpozíció elve. Ponttöltés rendszerek és folytonos töltéseloszlások elektromos tere. Erővonalak fogalma. Az elektromos térerősség erővonalainak tulajdonságai. Erővonalképek egyszerű töltéselrendezésekre.

Gyakorlat: Példák ponttöltés rendszerek és folytonos töltéseloszlások elektromos térerősségének számítására. Erővonalrendszerek, tükörtöltések módszere.

- (3) **Előadás:** Az elektromos fluxus és a Gauss törvény. Gauss törvény alkalmazásai nagy szimmetriájú töltéselrendeződésekre. A töltött síklap és egyenletesen töltött szigetelő gömb elektromos tere. A töltések egyensúlyi eloszlása és elektromos tér vezetők belsejében. A felületi töltéssűrűség és ez elektromos térerősség kapcsolata az elektromos vezető felületének közelében.
Gyakorlat: Gömbszimmetrikus és hengersizimmetrikus töltéseloszlások elektromos erőterének számítása.
- (4) **Előadás:** Az elektromos tér szigetelők belsejében. Polarizáció és az indukált elektromos tér. Lineáris és nem-lineáris dielektrikumok. Az elektromos polarizáció vektora. A dielektrikus állandó. Az elektromos eltolásvektor definíciója. A Gauss törvény általános alakja.
Gyakorlat: A térerősség számítása dielektrikumok jelenlétében. Az elektromos térerősség és az eltolásvektor dielektrikumok határán.
- (5) **Előadás:** Munkavégzés elektromos erőterben. Konzervatív erőterek és a helyzeti energia. Az elektrosztatikus erőter örvénymentessége. Az elektromos potenciál és feszültség. Ponttöltés elektromos potenciálja. A potenciál nulla értéke. Földelés. Az elektromos térerősség számítása az elektromos potenciál ismeretében.
Gyakorlat: Szimmetrikus töltéselrendeződések elektromos potenciáljának számítása. A homogén erőter elektromos potenciálja. Az elektromos térerősség meghatározása a potenciálból.
- (6) **Előadás:** Az elektromos potenciál fémek belsejében és fémek felületén. Potenciál és térerősség fémekben lévő üregekben. A Faraday-kalitka. Csúcshatás. Feszültség és kapacitás. Kondenzátorok. A síkkondenzátor kapacitása. Kondenzátorok soros és párhuzamos kapcsolása. A kondenzátorban tárolt energia.
Gyakorlat: Gömb- és hengerkondenzátorok kapacitása. Dielektrikummal részben és egészben töltött kondenzátorok kapacitása.
- (7) **Előadás:** Vezetőkben mozgó töltések. A driftsebesség és a töltéssűrűség. Stacionárius áramlás, elektromos áramsűrűség. Lineáris és nem lineáris vezetők. Az elektromos vezetőképesség mikroszkopikus modellje. Az Ohm törvény differenciális és klasszikus formája.
Gyakorlat: Kábel ellenállásának kiszámítása geometriai adatokból. Ellenállások soros és párhuzamos kapcsolása, áram- és feszültség osztás. Kondenzátor töltése és kisütése (RC-kör).
- (8) **Előadás:** Ideális és valódi feszültségforrások. Az elektromotoros erő és a belső ellenállás. Kapocsfeszültség. A fajlagos ellenállás hőmérsékletfüggése a szobahőmérséklet közelében. Energiavesztés ellenállásban. Az ellenálláson leadott teljesítmény. Az ellenállás alacsony hőmérsékleti viselkedése. Vezető-, szupravezető-, szigetelő- és félvezető anyagok fizikája.
Gyakorlat: 1. zárthelyi: Elektrosztatika
- (9) **Előadás:** Mágneses alapjelenségek. A mozgó töltésre ható erő mágneses térben. A mágneses indukció vektor. A mágneses tér munkája. Az elektrosztatikus és a mágneses tér tulajdonságainak összehasonlítása. A Lorentz-erő.
Gyakorlat: Villamos hálózatszámítás alaptörvényei: Kirchoff I. és II. törvénye. A megoldás egyértelműsége, független egyenletek előállítás. Szuperpozíció. Teljesítmény számítása.

(10) **Előadás:** A mágneses tér forrásai. Áramjárta vezető által keltett mágneses tér, mágneses térerősség. A Biot–Savart törvény. Véges és végtelen hosszú egyenes vezető mágneses tere. A mágneses erővonalak és tulajdonságaik. A mágneses fluxus zárt felületre. Ampere törvénye.

Gyakorlat: Villamos hálózatok számítási módszerei: csomóponti és hurok-módszer. Helyettesítő generátorok (Thevenin, Norton).

(11) **Előadás:** Lineáris és tetszőleges alakú elektromos vezetőre mágneses térben ható erő. Két párhuzamos vezető kölcsönhatása. Zárt áramhurokra ható forgatónyomaték mágneses térben. A mágneses dipólus momentum, spin. Mágnesezettség, összefüggés a B és H között. Mágneses tulajdonságok, ferro- és ferrimágneses anyagok (alkalmazások).

Gyakorlat: Mágneses alapjelenségek. Áramjárta vezetők és mágneses terek. Szolenoid, toroid tekercsek mágneses tere.

(12) **Előadás:** Időben változó elektromos tér és az eltolási áram. Módosított Ampere törvény. Időben változó mágneses tér. Nyugalmi és mozgási indukció. Faraday törvény. Lenz törvény.

Gyakorlat: Koaxiális-kábel, vezető-vezető hurok mágneses tere. Egyenáramú villanymotorok. Mozcási indukció egyenes vezetében.

(13) **Előadás:** Generátorok. Transzformátor. Tekercs váltóáramú áramkörökben. Az induktivitás fogalma. Az önindukciós együttható. A tekercsben tárolt energia. A mágneses tér energiasűrűsége.

Gyakorlat: Egyszerű váltóáramú körök: LC, LR és LRC körök impedanciájának számítása. Komplex impedancia.

(14) **Előadás:** Maxwell egyenletek integrális alakja. Az elektromágneses hullámok. Az elektromágneses hullámok terjedési sebessége. Az elektromágneses hullámok spektruma. Rádióhullámok, infravörös, látható, ultraibolya fény. Röntgen- és gammasugárzás.

Gyakorlat: 2. zárthelyi: Villamos hálózatok számítása. Mágnesség.

8. A tantárgy oktatásának módja: előadás és számítási gyakorlat

9. Követelmények

a. A szorgalmi időszakban: 2 zárthelyi, házi feladatok

b. Pótlási héten: elővizsga (zárthelyi) megajánlott jegyért

c. A vizsgaidőszakban: írásbeli és szóbeli vizsga

10. Pótlási lehetőségek: TVSZ szerint

11. Konzultációs lehetőségek: Megállapodás és igény szerint

12. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom:

Tankönyvek:

- Hudson, R. Nelson: Útban a modern fizikához, LSI Oktatóközpont, Budapest, 1994
- Dr. Budó Ágoston: Kísérleti fizika II, Tankönyvkiadó, Budapest
- R. A. Serway: PHYSICS for Scientists and Engineers, Saunders College Publishing, Philadelphia

Jegyzetek:

- Füstöss László, Tóth Gábor: Fizika II, BME Gépészmérnöki Kar, Tankönyvkiadó, Budapest

Példatár:

- Füstöss László: Feladatok Elektrodinamikából, BME Természet és Társadalomtudományi Kar, Műegyetemi Kiadó
- Schaum's 3000 solved problems in Electric Circuits

13. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka:

Kontakt óra	56
Félévközi készülés órákra	14
Felkészülés zárthelyire	20
Házi feladat elkészítése	10
Vizsgafelkészülés	20
Összesen	120

14. A tantárgy tematikáját kidolgozta:

Név:	Beosztás:	Tanszék, Int.:
Dr. Szunyogh László	egy. tanár	TTK, Elméleti Fizika Tsz.
Dr. Pipek János	egy. docens	TTK, Elméleti Fizika Tsz.