

## TANTÁRGYI TEMATIKA

Anyagmérnök BSc (nappali)

<b>Tantárgy neve: Fizika II.</b>	<b>Tantárgy neptun kódja: GEFIT057B</b> <b>Tárgyfelelős intézet: Fizikai Intézet</b>
	<b>Tantárgyelem: K</b>
<b>Tárgyfelelős (név, beosztás): Dr. Majár János, egyetemi docens</b>	
<b>Közreműködő oktató(k): -</b>	
<b>Javasolt félév:<sup>2</sup> 2. Ő</b>	<b>Előfeltétel: Fizika I. (GEFIT056B)</b>
<b>Óraszám/hét:<sup>3</sup> 2+2</b>	<b>Számonkérés módja (a/gy/k/b):<sup>4</sup> aláírás-kollokvium</b>
<b>Kreditpont: 4</b>	<b>Munkarend:<sup>5</sup> Nappali</b>
<p><b>Tantárgy feladata és célja:</b>  A tantárgy célja a fizika két területének alapfogalmainak és alapvető összefüggéseinek bevezetése (Elektrodinamika és Atomfizika), ez egészül ki a Modern Fizika néhány további elemével, úgymint válogatott jelenségek a Héjfizika, a Radioaktivitás, a Magfizika és Részecskefizika, illetve a Szilárdtestfizika témaköreiből.</p> <p>A fő célkitűzés azoknak az alapvető fogalmaknak, elveknek, eljárásmodoknak, módszereknek az elsajátítása, amelyek mentén a műszaki tudományok szakmai irányultságú részletei megérthetőek és elsajátíthatóak, miközben az alapvető feladat- és problémamegoldási készségek is fejlődnek.</p> <p>Kiegészül mindez a laboratóriumi gyakorlatokkal, melyekből a hallgatónak kettőt kell a félév során sikerrel abszolválni, ebbe beleértve a megfelelő minőségű jegyzőkönyvek elkészítését is.</p> <p><b>Fejlesztendő kompetenciák:</b>  <i>tudás:</i> BT1, BT2, BT8, BT9, BT10, BT11  <i>képesség:</i> BK6, BK8, BK10, BK11, BK13  <i>attitűd:</i> BA1, BA3, BA5, BA6  <i>autonómia és felelősség:</i> BF1, BF5, BF8, BF9</p> <p>Be kell mutatni a KKK-val összhangban, hogy milyen kompetenciákat igényel, illetve fejleszt a tantárgy (csatolt táblázat alapján)</p>	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b>	
<p><b>Előadás:</b></p> <p>1. alkalom  - A Fizika I. Elektrosztatika anyagának ismételése  - Áramerősség. Ohm-törvény. Kirchhoff-törvények  - Egyenáram energiája és teljesítménye</p> <p>2. alkalom  - Áramsűrűség. Differenciális Ohm-törvény  - Mágneses alapjelenségek. Lorentz-erő , Ampere-erő  - Mágneses Gauss-törvény. Mágneses polarizáció.  Mágneses térerősség  - Mágneses mező energiája és energiasűrűsége</p> <p>3. alkalom  - Ampere-féle gerjesztési törvény és alkalmazása  - Elektromágneses indukció  - Önindukció és kölcsönös indukció</p> <p>4. alkalom  - Anyagok mágneses tulajdonságai. Dia-, para-, ferromágnesesség, hiszterézis, domének  - Általánosított huroktörvény  - Tranziens jelenségek RL és RC körökben</p>	<p><b>Gyakorlat:</b></p> <p>1. alkalom  - Elektrosztatikai feladatok  - Egyenáramú hálózatok, soros és párhuzamos kapcsolás</p> <p>2. alkalom  - Egyenáram, soros és párhuzamos kapcsolás  - Egyenáram teljesítménye, hőhatása  - Hosszú, egyenes vezetők mágneses tere</p> <p>3. alkalom  - Lorentz-erő  - Ampere-erő, összetett mágneses feladatok</p> <p>4. alkalom  - Mozgási indukció, nyugalmi indukció, váltóáramú generátor</p> <p>5. alkalom  - I. laboratóriumi mérés</p> <p>6. alkalom  II. laboratóriumi mérés</p> <p>7. alkalom  - Soros RLC kör működése</p>

<p>5. alkalom</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Soros RLC kör</li> <li>- Teljesítmény, a váltakozó áram jellemzése effektív értékekkel. Transzformátor</li> <li>- Ampere-Maxwell féle gerjesztési törvény</li> <li>- A Maxwell-egyenletek teljes rendszere</li> </ul> <p>6. alkalom</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektromágneses hullámok, hullámegyenlet</li> <li>Transzverzálitás</li> <li>- Konzervatív és centrális erők</li> <li>- Súlyerő potenciálja, rezgőmozgás, Newton-féle gravitáció, elektrosztatika, Lenard-Jones potenciál</li> </ul> <p>7. alkalom</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Feketetest sugárzás.</li> <li>- Foton impulzusa és energiája. Fotoeffektus. Planck kvantumhipotézise.</li> <li>- Gázok, gőzök abszorpciós és emissziós színe, Bohr-posztulátumok. A H-atom Bohr-modellje.</li> </ul> <p>8. alkalom</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A kvantummechanikai atommodell.</li> <li>- Röntgensugárzás.</li> <li>- Az atomok gerjesztett állapota, indukált emisszió, populációinverzió. A lézer.</li> </ul> <p>9. alkalom</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kovalens, ionos és fémes kötés</li> <li>- Másodlagos kötések</li> </ul> <p>10. alkalom</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Radioaktivitás. <math>\alpha</math>, <math>\beta</math>, és <math>\gamma</math>-bomlások</li> <li>- Radioaktív sugárzások mérése, az ionizáló sugárzás hatásai</li> <li>- Nukleáris kölcsönhatás. Tömegdefektus, kötési energia.</li> <li>- Maghasadás, láncreakció. Atomreaktorok működése. Magfúzió.</li> </ul> <p>11. alkalom</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Szilárdtestfizikai alkalmazások, Az elektromos ellenállást befolyásoló tényezők. szupravezetés, félvezetők, ferromágnesség</li> </ul> <p>12. alkalom</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elemi részecskék, azok rendszerezése.</li> <li>- A négy alapvető kölcsönhatás. Az anyagi világ szerkezete.</li> </ul>	<p>8. alkalom</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Atomfizikai alapjelenségek</li> </ul> <p>9. alkalom</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vegyes atomfizikai feladatok</li> </ul> <p>10. alkalom</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Radioaktivitás</li> </ul> <p>11. alkalom</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vegyes feladatok, gyakorlás</li> </ul> <p>12. alkalom</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konzultáció</li> </ul>
--	---

**Félévközi számonkérés módja: Jelenléti kötelezettség teljesítése, két zárthelyi dolgozat**  
(prezentáció, zárthelyi dolgozat, beadvány stb.)

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése<sup>6</sup>:**  
(félévközi teljesítmény aránya a beszámításnál, ponthatárok)

**Az aláírás megszerzésének feltételei a félév során:**

1. az előadásokról négynél többet nem hiányoznak. Akadályoztatás esetén a feltétel teljesíthető a félév anyaga alapján készített, kézzel írott jegyzet bemutatásával.

2. a számolási gyakorlatokról négyenél többet nem hiányoztak, és azokon megfelelően szerepeltek

3. Mindkét évközi zárthelyi dolgozatot sikeresen megírták (a zárthelyi pontszámának **40%**-át elérték).

A zárthelyi dolgozatok a számolási gyakorlatokon megoldott feladatokra épülő számolási példákából, illetve tesztkérdésekből állnak. A példák felölelik a félév vonatkozó szakaszának anyagát, egyenletesen elosztva a feladatokat a tanult főbb témakörök között. Az egyes feladatok pontértékeit az oktató a feladat megoldásának nehézsége alapján határozza meg.

Az első zárthelyi dolgozat a 9. héten, a második a 16. héten kerül megírásra, 70 perces időkeretben. Azok a hallgatók, akik a zárthelyi dolgozaton nem tudtak részt venni, vagy azt nem tudták sikeresen megírni, a pótló dolgozatokat a 10., illetve a 17. héten írhatják meg. A két dolgozat külön-külön kerül pótlásra.

4. Két laboratóriumi mérést sikeresen elvégeznek (ennek beosztásáról az oktató dönt). Ennek részeként

- sikeresen megírják a laboratóriumi mérés elkezdésének előfeltételeként meghatározott 15 perces dolgozatot, amelynek anyagát az oktató előzetesen megadja és hozzáférhetővé teszi
- sikeresen elvégzik a mérési leírásban foglalt, az oktató által megjelölt feladatokat
- a mérésről készült jegyzőkönyvet a gyakorlat utáni egy héten belül leadják, megfelelő tartalommal és minőségben

A laboratóriumi mérés során és a jegyzőkönyv esetén az oktató az alábbi paraméterek mentén dönt a mérés sikerességéről, a jegyzőkönyv elfogadásáról:

- a hallgató a mérés során betartja a laboratórium szabályzatát
- a hallgató megfelelő tudással rendelkezik a mérési összeállítással kapcsolatban
- a hallgató felveszi a mérés sikeres elvégzéséhez szükséges adatokat, ezeket megfelelő formában rögzíti
- a jegyzőkönyvben a hallgató által mért adatok szerepelnek
- a jegyzőkönyv kiértékelése megfelelő eredményekre vezet, a várható eredményektől való eltéréseket megfelelően magyarázza
- a jegyzőkönyv átlátható, követhető, és tartalmazza az összes, az oktató által előírt kiértékelési feladat eredményeit

A laboratóriumi mérések pótlására az oktató a szorgalmi időszakban két pótlási alkalmat ír ki.

5. A félév során legalább 50 pontot érnek (ez a két zárthelyin elérhető összpontszám **50%**-a).

#### **Az aláírás pótlásának feltételei:**

Azok a hallgatók, akik az 1. feltételt nem teljesítették, az előadás anyaga alapján készített, kézzel írott jegyzet bemutatásával pótolhatnak.

Azok a hallgatók, akik a 2. és/vagy 3., illetve az 5. pontot nem teljesítik, az aláíráspótlási időszakban írásbeli dolgozat sikeres megírásával pótolhatnak. A dolgozat a félév számolási gyakorlatainak teljes anyagát felöleli. Az aláírás sikeres pótlásának feltétele a maximális pontszám **50%**-nak elérése. A dolgozatra 100 perc áll majd a hallgató rendelkezésére.

Azok számára, akik a 4. feltételt nem teljesítik, az oktató a vizsgaidőszakban pótmérési alkalmat már nem tud biztosítani.

#### **A vizsga menete:**

A vizsga írásbeli és szóbeli.

A vizsga a félév során tanult legfontosabb alapfogalmak számonkérésével kezdődik. Ezen a hallgatónak legalább **80%**-ot teljesítenie kell a vizsga folytatásához. Akinek ez nem sikerül, elégtelen érdemjegyet kap.

A vizsga második szakaszában a hallgató három tételt (az előadáson leadott elméleti anyag alapján összeállított tételsorból), és további rövid kérdéseket kap, amelyek a tételekben nem szereplő fogalmakra és összefüggésekre vonatkoznak (szintén az előadáson leadott elméleti anyag alapján). Ezeket önállóan, írásban kidolgozza.

A három tételből egy úgynevezett kiemelt tétel lesz, amit ha nem tud kielégítően a hallgató (legalább **80%**-ban), akkor elégtelen érdemjegyet kap (a többi tétel eredményeitől függetlenül). A kiemelt tételt az oktató a félév során jelöli ki, jóval a vizsgák előtt kihirdetve a hallgatóknak.

Az írásbeli dolgozat alapján az oktató szóban további kérdéseket tesz fel a hallgatónak a félév anyagából.

**A félévi érdemjegy számítása:** Az oktató a vizsga három szakaszának és a gyakorlatokon elért eredmények alapján határozza meg az érdemjegyet. A vizsga során az elégséges érdemjegy megszerzésének minimuma a megszerezhető pontok **40%**-a. A további érdemjegyek egyenletesen oszlanak el a **100%**-os maximumig.

**Kötelező irodalom:**

1. Kovács Endre, Paripás Béla: Fizika II. online jegyzet (2011)
2. Budó: Kísérleti fizika II. (ME főkönyvtár) – Adott fejezetek
3. Budó: Kísérleti fizika III. (ME főkönyvtár) – Adott fejezetek
4. Oktatási segédanyagok, jegyzetrészek a [http://www.uni-miskolc.hu/~www\\_fiz/majar/index.htm](http://www.uni-miskolc.hu/~www_fiz/majar/index.htm) oldalon
5. John David Jackson: Classical Electrodynamics (1999)

**Ajánlott irodalom:**

1. Vitéz G.: Fizika II. (elektrodinamika, optika, a modern fizika elemei)
2. Demjén-Szótér-Takács: Fizika II. (elektrodinamika, optika) (ME jegyzet)
3. Kiss Dezső, Horváth Ákos, Kiss Ádám: Kísérleti Atomfizika (1998)
4. Dr. Fogarassy Bálint: Elektrodinamika
5. Dér – Radnai – Soós: Fizikai feladatok II.
6. Fizika Egységes érettségi feladatgyűjtemény
7. M. Alonso – E. J. Finn: Fundamental University Physics, Volume I., II., Addison-Wesley Publishing Company, 1979

<sup>1</sup> Kötelező, kötelezően választható, szabadon választható (K, KV, SZV)

<sup>2</sup> Javasolt félév számmal és keresztfélév miatt őszi/tavaszi (Ő/T) megjelöléssel. (pl.: 3. T)

<sup>3</sup> Nappali/15 heti bontásba, levelező/félév

<sup>4</sup> Számonkérés módja: aláírás, aláírás-gyakorlati jegy, aláírás-kollokvium, aláírás-beszámoló

<sup>5</sup> Nappali/levelező

<sup>6</sup> Értékelés fajtájának értelmezése: a: kétfokozatú (nem megf., megf.), gy: ötfokozatú (1-5), k: ötfokozatú (1-5), b: háromfokozatú (nem megf., megf., kiv. megf.)

**TANTÁRGYI TEMATIKA**  
**Anyagmérnök BSc (levelező)**

<b>Tantárgy neve: Fizika II.</b>	<b>Tantárgy neptun kódja: GEFIT057BL</b> <b>Tárgyfelelős intézet: Fizikai Intézet</b>
	<b>Tantárgyelem: K</b>
<b>Tárgyfelelős (név, beosztás): Dr. Majár János, egyetemi docens</b>	
<b>Közreműködő oktató(k): -</b>	
<b>Javasolt félév:<sup>2</sup> 2. Ő</b>	<b>Előfeltétel: Fizika I. (GEFIT056BL)</b>
<b>Óraszám/félév:<sup>3</sup> 10+10</b>	<b>Számonkérés módja (a/gy/k/b):<sup>4</sup> aláírás-kollokvium</b>
<b>Kreditpont: 4</b>	<b>Munkarend:<sup>5</sup> Levelező</b>
<p><b>Tantárgy feladata és célja:</b>  A tantárgy célja a fizika két területének alapfogalmainak és alapvető összefüggéseinek bevezetése (Elektrodinamika és Atomfizika), ez egészül ki a Modern Fizika néhány további elemével, úgymint válogatott jelenségek a Héjfizika, a Radioaktivitás, a Magfizika és Részecskefizika, illetve a Szilárdtestfizika témaköreiből.</p> <p>A fő célkitűzés azoknak az alapvető fogalmaknak, elveknek, eljárásmodoknak, módszereknek az elsajátítása, amelyek mentén a műszaki tudományok szakmai irányultságú részletei megérthetőek és elsajátíthatóak, miközben az alapvető feladat- és problémamegoldási készségek is fejlődnek.</p> <p>Kiegészül mindez a laboratóriumi gyakorlatokkal és kísérleti bemutatókkal.</p> <p><b>Fejlesztendő kompetenciák:</b>  <i>tudás:</i> BT1, BT2, BT8, BT9, BT10, BT11  <i>képesség:</i> BK6, BK8, BK10, BK11, BK13  <i>attitűd:</i> BA1, BA3, BA5, BA6  <i>autonómia és felelősség:</i> BF1, BF5, BF8, BF9</p> <p>Be kell mutatni a KKK-val összhangban, hogy milyen kompetenciákat igényel, illetve fejleszt a tantárgy (csatolt táblázat alapján)</p>	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b>	
<p><b>Előadás:</b></p> <p>1. alkalom  - A Fizika I. Elektrosztatika anyagrézének átvizsgálása.  - Áramerősség fogalma. Áramsűrűség vektor. Áramforrások. Ohm-törvény és differenciális Ohm-törvény. Egyenáramú hálózatok. Kirchhoff-törvények. Ellenállások soros és párhuzamos kapcsolása. Egyenáram energiája és teljesítménye.  - Feszültség és áramerősség mérése. Ellenállások mérése.  - Mágneses alapjelenségek. A mágneses indukcióvektor, Ampere-erő, Lorentz-erő. Forgatónyomaték mágneses mezőben elhelyezett sík áramhurokra.  - Mágneses indukciófluxus. Mágneses Gauss-törvény. Mágneses polarizáció. Mágneses térerősség.</p> <p>2. alkalom  - Az anyagok mágneses tulajdonságai. Dia-, para-, ferromágnesesség, hiszterézis, domének. Ampere-féle gerjesztési törvény. Hosszú egyenes vezető és szolenoid mágneses tere. Mágneses mező energiája és energiasűrűsége.  - Mozgási és nyugalmi indukció, Neumann törvény. Váltakozó-áramú generátor. Faraday-féle indukció törvény.</p>	<p><b>Gyakorlat:</b></p> <p>1. alkalom  A gyakorlati elemek feladatmegoldásból, kísérletek bemutatásából és kiértékeléséből állnak. Ezek elemenként beépülnek az elméleti anyag leadásának folyamatába, kiegészítve, alátámasztva azt.</p> <p>2. alkalom  A gyakorlati elemek feladatmegoldásból, kísérletek bemutatásából és kiértékeléséből állnak. Ezek elemenként beépülnek az elméleti anyag leadásának folyamatába, kiegészítve, alátámasztva azt.  I. Laboratóriumi mérés</p>

<p>3. alkalom</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Általános huroktörvény. Tranziens jelenségek RL és RC körökben. Soros RLC kör. Impedancia. Teljesítmény, a váltakozó áram jellemzése effektív értékekkel. Rezonancia.</li> <li>- Ampere-Maxwell féle gerjesztési törvény. Maxwell-egyenletek teljes rendszere. Anyagegyenletek.</li> <li>- Elektromágneses hullámok, hullámegyenlet. Monokromatikus síkhullám megoldás. Transzverzális hullám. Snellius-Descartes törvény. A geometriai és hullámoptika elemei.</li> </ul> <p>4. alkalom</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konzervatív és centrális erők. Mozgás konzervatív erőkben, potenciális és mozgási energia. Súlyerő potenciálja, rezgőmozgás, Newton-féle gravitáció, elektrosztatika, Lenard-Jones potenciál.</li> <li>- Feketetest sugárzás. Fotoeffektus. Gázok, gőzök abszorpció és emissziós színe. A H-atom Bohr-modellje.</li> <li>- Kvantummechanikai atommodell.</li> <li>- A kémiai kötések osztályozása, az azokat meghatározó fizikai mennyiségek. A kötések leírására használt néhány módszer, és azok eredményei.</li> <li>- Röntgensugárzás. Indukált emisszió, populációinverzió. Lézer.</li> </ul> <p>5. alkalom</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Radioaktivitás. <math>\alpha</math>, <math>\beta</math>, és <math>\gamma</math>-bomlás, bomlástörvény, bomlási sorok. Radioaktív sugárzások mérése. Az ionizáló sugárzás hatásai. Nukleáris kölcsönhatás. Tömegdefektus, kötési energia. Maghasadás, láncreakció. Atomreaktorok működése. Magfúzió.</li> <li>- Az elektromos ellenállást befolyásoló tényezők. (hőmérséklet-függés, rácshibák), szupravezetés, félvezetők</li> <li>- Elemi részecskék, azok rendszerezése. A négy alapvető kölcsönhatás. Az anyagi világ szerkezete.</li> </ul>	<p>3. alkalom</p> <p>A gyakorlati elemek feladatmegoldásból, kísérletek bemutatásából és kiértékeléséből állnak. Ezek elemenként beépülnek az elméleti anyag leadásának folyamatába, kiegészítve, alátámasztva azt.</p> <p>II. Laboratóriumi mérés</p> <p>4. alkalom</p> <p>A gyakorlati elemek feladatmegoldásból, kísérletek bemutatásából és kiértékeléséből állnak. Ezek elemenként beépülnek az elméleti anyag leadásának folyamatába, kiegészítve, alátámasztva azt.</p> <p>5. alkalom</p> <p>A gyakorlati elemek feladatmegoldásból, kísérletek bemutatásából és kiértékeléséből állnak. Ezek elemenként beépülnek az elméleti anyag leadásának folyamatába, kiegészítve, alátámasztva azt.</p>
--	--

**Félévközi számonkérés módja: Jelenléti kötelezettség teljesítése, két zárthelyi dolgozat**  
(prezentáció, zárthelyi dolgozat, beadvány stb.)

**Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése<sup>6</sup>:**  
(félévközi teljesítmény aránya a beszámításnál, ponthatárok)

**Az aláírás megszerzésének feltételei a félév során:**

A félév végén azok a hallgatók kapnak aláírást, akik

1. az előadások legalább 60%-án részt vesznek
  2. az oktató által kiadott témakörökről kézzel írott jegyzet készítése a megadott elektronikus jegyzet alapján.
- A jegyzeteket az oktató az utolsó konzultáció során ellenőrzi.

**Az aláírás pótlásának feltételei:**

Azok a hallgatók, akik a fenti feltételeknek nem felelnek meg az aláírást a vizsgaidőszakban a kézzel írott jegyzet bemutatásával és 1 házi dolgozat megírásával szerezhetik meg (választott témában).

**A vizsga menete:**

A vizsga írásbeli és szóbeli.

A vizsga a félév során tanult legfontosabb alapfogalmak számonkérésével kezdődik. Ezen a hallgatónak legalább **80%**-ot teljesítenie kell a vizsga folytatásához. Akinek ez nem sikerül, elégtelen érdemjegyet kap.

A vizsga második szakaszában a hallgató három tételt (az előadáson leadott elméleti anyag alapján összeállított tételsorból), és további rövid kérdéseket kap, amelyek a tételekben nem szereplő fogalmakra és összefüggésekre vonatkoznak (szintén az előadáson leadott elméleti anyag alapján). Ezeket önállóan, írásban kidolgozza.

A három tételből egy úgynevezett kiemelt tétel lesz, amit ha nem tud kielégítően a hallgató (legalább 80%-ban), akkor elégtelen érdemjegyet kap (a többi tétel eredményeitől függetlenül). A kiemelt tételt az oktató a félév során jelöli ki, jóval a vizsgák előtt kihirdetve a hallgatóknak.

Az írásbeli dolgozat alapján az oktató szóban további kérdéseket tesz fel a hallgatónak a félév anyagából.

**Értékelés:** ötfokozatú értékelés

**A félévi érdemjegy számítása:** Az oktató a vizsga három szakaszának és a gyakorlatokon elért eredmények alapján határozza meg az érdemjegyet. A vizsga során az elégséges érdemjegy megszerzésének minimuma a megszerezhető pontok **40%**-a. A további érdemjegyek egyenletesen oszlanak el a 100%-os maximumig.

**Kötelező irodalom:**

1. Kovács Endre, Paripás Béla: Fizika II. online jegyzet (2011)
2. Budó: Kísérleti fizika II. (ME főkönyvtár) – Adott fejezetek
3. Budó: Kísérleti fizika III. (ME főkönyvtár) – Adott fejezetek
4. Oktatási segédanyagok, jegyzetrészletek a [http://www.uni-miskolc.hu/~www\\_fiz/majar/index.htm](http://www.uni-miskolc.hu/~www_fiz/majar/index.htm) oldalon
5. John David Jackson: Classical Electrodynamics (1999)

**Ajánlott irodalom:**

1. Vitéz G.: Fizika II. (elektrodinamika, optika, a modern fizika elemei)
2. Demjén-Szótér-Takács: Fizika II. (elektrodinamika, optika) (ME jegyzet)
3. Kiss Dezső, Horváth Ákos, Kiss Ádám: Kísérleti Atomfizika (1998)
4. Dr. Fogarassy Bálint: Elektrodinamika
5. Dér – Radnai – Soós: Fizikai feladatok II.
6. Fizika Egységes érettségi feladatgyűjtemény
7. M. Alonso – E. J. Finn: Fundamental University Physics, Volume I., II., Addison-Wesley Publishing Company, 1979

<sup>1</sup> Kötelező, kötelezően választható, szabadon választható (K, KV, SZV)

<sup>2</sup> Javasolt félév számmal és keresztfélév miatt őszi/tavaszi (Ő/T) megjelöléssel. (pl.: 3. T)

<sup>3</sup> Nappali/15 heti bontásba, levelező/félév

<sup>4</sup> Számonkérés módja: aláírás, aláírás-gyakorlati jegy, aláírás-kollokvium, aláírás-beszámoló

<sup>5</sup> Nappali/levelező

<sup>6</sup> Értékelés fajtájának értelmezése: a: kétfokozatú (nem megf., megf.), gy: ötfokozatú (1-5), k: ötfokozatú (1-5), b: háromfokozatú (nem megf., megf., kiv. megf.)