

c. tárgy ütemterve
2018/2019. tanév, 2. félév

7. hét: A legfontosabb fizikai mennyiségek és törvényszerűségek átvizsgálása.
Az elektromágnesesség alapvető összefüggései, a Maxwell-egyenletek, alkalmazások.
Az elektromágneses hullámok és tulajdonságaik.
8. hét: *A mágneses adatrögzítés alapjai.* Dia-, para-, ferromágnesesség, Curie-Weiss törvény.
Hiszterézis, domének. Anizotropia, kicserélődési kölcsönhatás. Ferri- és antiferromágnesesség.
Doménfal. Szuperparamágnesesség. Mágneses adatrögzítés, GMR. Magneto-optikai adatrögzítés.
9. hét: *A kvantumfizika kísérleti alapjai: a fény és a részecskék kettős természete.*
A hőmérsékleti sugárzás. Fényelektromos jelenség, a foton és lendülete. Az atomok vonalas színe, a Bohr-modell. A röntgen sugárzás.
10. hét: Az anyag kettős természete, elektron-interferencia, a hullámcsomag. Határozatlansági reláció, következmények. Radioaktivitás, radioaktív bomlások, az atommag szerkezete.
1. laboratóriumi demonstráció. 1. dolgozat
11. hét: *A kvantumfizika matematikai alapjai, alapfeltevések, számítási módszerek.*
A kvantummechanika Schrödinger-féle elmélete. Kötött részecskék energiasajátérték-egyenletének megoldása. Szabad és bezárt részecske, alagúteffektus. Példák alagúteffektusra. A pályaimpulzusmomentum sajátértéke, iránykvantálás. Az elektronspin, az egyelektronos atom. Zeeman-effektus, Stern-Gerlach kísérlet.
12. hét: *Kvantumstatistikák.* Makroállapot és mikroállapot. A Maxwell-Boltzmann-, a Bose-Einstein- és a Fermi-Dirac statisztika. Az elektrongáz és a fotongáz tulajdonságai. A molekulák felépítése és spektruma.
13. hét: *A szilárdtestfizika alapjai, sávmélet.* A fémek vezetőképességének értelmezése (Drude- és Sommerfeld-modell). **2. dolgozat**
14. hét: Elektronok viselkedése periodikus potenciáltérben, Bloch-tétel. *A félvezetők.* Intrinsic és adalékolt félvezetők. Áramvezetés félvezetőkben, a Hall-effektus.
15. hét: A p-n átmenet fizikai jellemzői. Diódák, LED-ek, tranzisztorok, tervezérlésű tranzisztorok. Szupravezetők. Grafén, szilícén.
16. hét: *Kvantumoptika és kvantumelektronika, a lézerek.* A lézerek működési elve, indukált emisszió, populációinverzió, tükrörezonátor. A gázlézerek. **3. dolgozat**
17. hét: Szilárdtest lézerek. A lézertény tulajdonságai. Lézertechnikai módszerek: rövid impulzusok előállítása, hangolás, frekvencia átalakítás
18. hét: A precíziós lézerinterferometrius elmozdulásmérés. A holográfia. A lézerek további informatikai felhasználásai. **2. laboratóriumi demonstráció**
19. hét: Oktatási szünet
20. hét: **4. dolgozat. Beszámolók**

A tárgy lezárásának módja: aláírás + kollokvium

Az aláírás megszerzésének feltételei:

A szorgalmi időszak végén azok a hallgatók kapnak aláírást, akik az alábbi két feltételnek megfelelnek:

- A zárthelyi dolgozatok összpontszámának legalább a 20%-át elérték,
- az óráknak legalább a 60%-án részt vettek és ott elfogadhatóan szerepeltek.

Az aláírás pótlásának feltételei:

Azok a hallgatók, akik az *a)* feltételnek nem felelnek meg, az aláírást a vizsgaidőszakban a megfelelő zárthelyi dolgozat megírásával szerezhetik meg. Azok a hallgatók, akik a *b)* feltételnek nem

felelnek meg, az aláírást a vizsgaidőszakban az egész félév anyagából tett írásbeli beszámolóval szerezhetik meg.

A félév során teljesítendő zárthelyik:

4db zárthelyi a tematikának megfelelően. A zárthelyi az előadások anyagához kapcsolódó elméleti kérdésekből, feleletválasztós tesztkérdésekből és néhány, a gyakorlatokon vagy az előadáson már megoldott (vagy házi feladatként kiadott) feladathoz hasonló feladat megoldásából áll.

A vizsga letételének módja:

A vizsgaidőszakban letett vizsga írásbeli, amelyen az előre kiadott vizsgakérdések közül néhányat ki kell dolgozni, valamint előre nem ismert feleletválasztós tesztkérdésekre válaszolni. Az elégségeshez a lehetséges pontoknak legalább a 50%-át kell megszerezni, de a hallgató kérése esetén szóban is javíthat.

A szorgalmi időszakban négy zárthelyi dolgozat írható, összesen 100 pontért. Aláírás 20 pont, megajánlott jegy 50 pont elérése esetén jár.

Kötelező irodalom:

- 1, Csurgay-Simonyi: Az információtechnikai fizikai alapjai, Mérnöktovábbképző Int. Bp. 1997.,
2. Az oktató honlapjára (http://www.uni-miskolc.hu/~www_fiz/KovacsE/index.htm) feltett aktualizált tananyagok.

Ajánlott irodalom:

1. Budó – Mátrai: Kísérleti fizika III., Tankönyvkiadó, Budapest, 1977.
2. Kiss – Horváth – Kiss: Kísérleti atomfizika, ELTE Eötvös Kiadó, 1998.
3. Csillag – Kroó: A lézerek titkai, Kozmosz könyvek, Budapest, 1987
4. Mayer-Vágó: Szilárdtestfizika, Gábor Dénes Műszaki Informatikai Főiskola,
5. D. Jiles: Introduction to Magnetism and Magnetic Material, Taylor & Francis, 1998.
6. N. DasGupta-A. DasGupta: Semiconductor Devices, Modelling and Technology, PHI Learning, 2011.

Miskolc, 2019. február 9.

Dr. Paripás Béla
tszv. egyetemi tanár

Dr. Kovács Endre
egyetemi docens

Minta ZH 2

Név:.....

1. Melyik nem igaz az időfüggetlen Schrödinger-egyenletre és annak megoldására

- A) megkapjuk belőle a stacionárius hullámfüggvényeket
- B) megkapjuk belőle az energia-sajátértékeket
- C) csak szabad részecskére érvényes
- D) sok esetben nem ismerjük az analitikusan megoldást.

-1	4	
----	---	--

2. [2] A részecskékhez rendelhető hullám hullámhossza

- A) egyenesen arányos a részecske sebességével
- B) egyenesen arányos a részecske mozgási energiájával
- C) egyenesen arányos a részecske tömegével
- D) fordítottan arányos a részecske lendületével

-2	3	
----	---	--

3. Egy hidrogénatomban egy elektron először az $n=3$ héjról gerjesztődik le az $n=2$ héjra, majd onnan az $n=1$ héjra. Hányszor nagyobb a második esetben a kisugárzott foton frekvenciája?

- A) 1,25-ször B) 3-szor C) 5,4-szer D) egyenlők E) az első foton frekvenciája a nagyobb

-1	3	
----	---	--

I. Operátorok, sajátértékek, felcserélhetőség (8 pont)

II. Példák alagúteffektusra (7 pont)

Megoldások:

1. C) kötött állapotban is, tetszőleges potenciál esetén érvényes

2. $\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mv}$, tehát D)

3. Az energia arányos $\frac{1}{n^2}$ -tel, tehát $\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} = 0,75$ és $\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} = 0,319$ hányadosa 5,4, a C) a jó.

