

Fizikus MSc 2020
ZÁRÓVIZSGATÉTELEK

Közös tananyag tételei:

- 1. Közelítő módszerek a kvantummechanikában.** Időfüggetlen perturbációs számítás elfajultság nélkül és elfajultsággal. Az időfüggő perturbációs számítás bemutatása.
- 2. Kevert állapotok leírása a kvantummechanikában.** A sűrűségoperátor és tulajdonságai. Időfejlesztő operátor.
- 3. Az atommag jellemzői és modelljei.** Kötési energia, méret, spin, mágneses momentum, izospin. Cseppmodell, Fermi-gáz modell, héjmodell.
- 4. A valószínűség számítás alapjai.** Véletlen események modellezése. A valószínűség axiómái. Feltételes valószínűség, a Bayes-tétel. A várhatóérték fogalma és alapvető tulajdonságai, szórás.
- 5. Izolált rendszer állapotszáma és az entrópia.** Sokaságok (kanonikus, makrokanonikus és p-T-sokaság) ill. termodinamikai potenciáljaik származtatása a mikrokanonikusból ill. az entrópiából.
- 6. Az ideális gáz.** A klasszikus ideális gáz a kanonikus sokaság alapján. Ideális Bose- és Fermi-gáz nagykanonikus tárgyalása betöltési szám reprezentációban.
- 7. Rácsszerkezet.** Bravais-rács, bázis. Koordinációs szám. A leggyakoribb ráctípusok. Elemi cella, Wigner–Seitz-cella. A reciprok-rács. Az első Brillouin-zóna.
- 8. Rácsrezgések.** Az adiabatikus (Born–Oppenheimer) közelítés. A harmonikus közelítés. A rácsrezgések diszperziós relációja. Akusztikus és optikai rezgések.
- 9. A statisztikai hipotézisvizsgálat és paraméterbecslés.** A hipotézisvizsgálat módszere, lépései. t-próbák, χ^2 -próba a variancia vizsgálatára, F-próba a varianciák összehasonlítására. A becslések tulajdonságai. A maximum likelihood becslés módszere.

Informatikus fizika szakirány tételei

1. Információelmélet 1.: zajmentes csatornák, tömörítés (A Shannon-entrópia és fő tulajdonságai. Aszimptotikus ekvipartíció. Sztochasztikus folyamatok entrópiarátája. Várható kódhossz, a Huffman-kódolás és annak optimalitása.)

2. Információelmélet 2.: csatornkapacitás (A Kullback-Leibler távolság és a kölcsönös információ tulajdonságai. Zajos csatornák leírása, csatornkapacitás és annak jelentése. Hibajavító kódok.)

3. Operációs rendszerek II/1: Háttértárak, fájlkezelés operációs rendszerekben. Fájlrendszerek típusai, funkciói és megvalósításuk. Háttértárak szervezése: RAID rendszerek, hálózati tárolás.

4. Operációs rendszerek II/2: Speciális operációs rendszerek (Beágyazott, valós idejű, multimédia rendszerek sajátos problémái (pl. ütemezés valós idejű rendszereknél), és jellemző megoldásaik.)

5. Jelfeldolgozás 1.: Analóg jelek feldolgozásának alapelvei

Lineáris rendszerek, Fourier-transzformáció, spektrum, konvolúciós tétel, mintavételi tétel, Laplace-transzformált és szerepe a hálózat analízisben, tervezésben

6. Jelfeldolgozás 2.: A digitális adatgyűjtés eszközei

DA és AD konverterek jellemző paraméterei és egyszerű típusai, a z-transzformáció és a digitális szűrők, a legfontosabb LabVIEW DAQmx függvények bemutatása egy példaprogramon.

7. Mikrovezérlők alkalmazása 1.: Mikrovezérlők architektúráis osztályozása (CISC, RISC, Neumann, Harvard), eseményvezérelt programok felépítése, tipikus perifériák (watchdog, timer, UART, EEPROM, ADC) bemutatása

8. Mikrovezérlők alkalmazása 2.: Az assembly nyelvek tipikus utasításainak bemutatása (aritmetikai, logikai, adatmozgató, vezérlésátadó, speciális), címzés módok (immediate, regiszter, direkt, indirekt...), szegmensek szerepe az x86 típusú rendszerek programozásában, paraméterátadás módszerei alprogramok számára

9. Számítógép hálózatok: A hálózati szoftverek rétegei, az alkalmazási réteg protokolljainak bemutatása (http, ftp, smtp, pop3, imap, dns), a szállítási réteg szolgálati modelljei, protokolljai (TCP, UDP), megbízható és megbízhatatlan szolgálatok a szállítási rétegben

10. Objektumorientált programozás 1.: Osztályok, objektumok általános jellemzése: Osztály, objektum fogalma. Egységbezárás. Hozzáférés vezérlés (public, protected, private). Adattagok, property-k, metódusok. Statikus tagok és használatuk. Objektum példányok Inicializálása, megszüntetése. Absztrakt osztályok, metódusok.

11. Objektumorientált programozás 2.: Kód újra hasznosítás OOP alapokon: Típus beágyazása újabb típusokba. Öröklődés. Interfész fogalma, használata. Protected tagok. Ősosztály bővítése, funkciójának módosítása. Leszármazott inicializálása az ősz konstruktorának felhasználásával. Polimorfizmus jellemzése, jelentősége, virtuális függvények (virtual, new, override).

Alkalmazott fizikus szakirány

1. Gauss-nyalábok és lézerrezonátorok módusai. Mátrixok alkalmazása a geometriai és fizikai optikában.
2. Fény abszorpciója és emissziója. Hatáskeresztmetszet. Erősítési együttható. Telítődés. Homogén és inhomogén vonalkiszélesedés.
3. Fő lézertípusok tulajdonságai.
4. Rövid- és ultrarövid lézerimpulzusok előállítási és mérési módjai.
5. A fény terjedése hullámvezetőkben. Geometriai optikai és hullámoptikai leírás. Fényvezető szálak. Fényvezetőszál-lézerek.
6. Mágneses anyagok fizikai tulajdonságai.
7. Nanostruktúrák és megjelenítésük.
8. Nanostruktúrák fizikai tulajdonságai.
9. Anyagvizsgálati módszerek.
10. Spektrum fogalma. Spektroszkópiai eszközök legfontosabb értékmérői. Néhány, különböző elven alapuló, spektrummérésre szolgáló eszköz bemutatása.