

Szenzortechnika és minőségfejlesztés (B tanterv)

Záróvizsga tárgy témakörei 2011.

I.

1. Érzékelők általános tulajdonságai. Érzékelő típusok, karakterisztikák, érzékelők működési mechanizmusai.
2. Mikroelektronikai érzékelőkben felhasznált félvezető tulajdonságok és jelenségek. A szilícium mint (mikro)mechanikai anyag tulajdonságai.
3. Mikroelektronikai és mikroelektromechanikai (MEMS) érzékelők és rendszerek előállítása és kialakítása. Főbb technológiai lépések.
4. Hőmérsékletérzékelők. Hőtani alapok, hőátadási jelenségek. Termoelektromos jelenségek. Klasszikus hőmérséklet és hőmérsékleti sugárzás érzékelők. Ellenállás (fémellenállás, illetve oxidtermisztor) hőmérsékletérzékelők. Pn-átmenetes hőmérsékletérzékelők. Infravörös sugárzásérzékelők. Hőérzékelő szenzorok illesztő és mérőáramkörei, lineáris karakterisztikájú hőmérséklet mérőátalakítók.
5. Fényérzékelők. Fizikai alapok, fény és félvezető kölcsönhatása. Fotoellenállások, fényelemek és fotodiódák működési mechanizmusai és felépítése. Fényérzékelők illesztő és mérőáramkörei. Fotodiódás, változtatható méréshatárú fényintenzitás mérő áramkörök. Fényerősség-frekvencia átalakító fotoellenállással.
6. Akusztikus hullámokon alapuló érzékelés. Piezoelektromos hatás és alkalmazásai érzékelőkben. Kvarcoszcillátor, elektronikus alapkapcsolások. Kvarcoszcillátor mint tömeg(változás) detektor. Akusztikus felületi hullámú eszközök és érzékelők.
7. Gyorsulásérzékelők. Működési elvek, alkalmazási területek. Piezoelektromos illetve kapacitív elvű gyorsulásérzékelők és alkalmazásaik.
8. Nyomás-, erő, és deformációérzékelők. Klasszikus mérési és érzékelési módszerek. Félvezető-, illetve mikroelektronikai nyomás és erőérzékelők. A piezorezisztív effektus. Piezorezisztív és kapacitív elvű nyomásérzékelők. Mérő és illesztő kapcsolások, hőmérsékletkompenzálás, hőmérsékletkompenzált nyomás mérőátalakító piezorezisztív nyomásszenzorral.
9. Mágneses érzékelők. Fizikai működési elvek. Hall-érzékelő, magnetorezisztor, magnetotranzisztor. A mágneses érzékelők alapanyagai és konstrukciói. Lineáris elmozdulás és helyzet, szögelfordulás és szöghelyzet érzékelése. Beavatkozás nélküli árammérés, mágneses elven működő vasmagos áram-feszültség átalakító. Magnetometria, ferromágneses tárgyak detektálása. Mágneses érzékelők mérő és jelfeldolgozó áramkörei.
10. Sugárzásérzékelők. Sugárzás intenzitás és besugárzás (dózis) alapfogalmi és mértékegységei. Radioaktív és ionizáló sugárzások tulajdonságai, biológia és élettani hatások. Sugárzás és anyag kölcsönhatása, a sugárzásérzékelés fizikai elvei. Nagyenergiájú elektromágneses (Röntgen- γ -) sugárzás elnyelési mechanizmusai félvezetőkben. Klasszikus nukleáris detektorok. Félvezető és mikroelektronikai sugárzásérzékelők és elektronikus áramköreik (töltésérzékeny erősítő, sokcsatornás analízátor).
11. Gázérzékelés és gázérzékelők. Érzékelési elvek és folyamatok. Ellenállás/vezetés típusú eszközök, polimer és fénoxid gázérzékelők. Gázadszorpció a felületen, fizikai és kémiai jelenségek. A félvezető fénoxid alapú gázérzékelő működési elve és mechanizmusa, karakterisztikái. Piezoelektromos hatás, tömbi piezoelektromos (kvarc mikromérleg) és felületi akusztikus hullámú gáz- (és kémiai-) érzékelők. Optikai spektroszkópiai módszerek, érzékelési mechanizmus és mérései elrendezés.

12. Kémiai érzékelők. Ionkoncentráció érzékelők, nedvesség és páratartalom-érzékelők, pH érzékelők. Elektrokémiai cellák, mint érzékelők, amperometrikus érzékelő. Működési elvek, az érzékelés fizikai-kémiai folyamatai. FET típusú kémiai érzékelők működési mechanizmusa, szerkezete és karakterisztikái. Mikroelektronikai katalitikus érzékelők, pellisztor.
13. Kémiai- és gázérezkelő mátrixok: illat- illetve szagérezkelők. Felhasznált érzékelőtípusok. Az "elektronikus orr" mint intelligens érzékelő rendszer elve, funkcionális felépítése és működése. Gázkeverékek analízise. Ízérezkelés elektronikus úton.
14. Száloptikai érzékelők. Fotonikai alapok, fényvezető szálak alapvető tulajdonságai. Érzékelési elvek (fény intenzitása, fázisa, polarizációja, spektrális eloszlása stb.) és érzékelő konstrukciók. Intrinsic és extrinsic száloptikai szenzorok, működési alapelv és alkalmazási példák. Interferometriás érzékelők működési elve és alkalmazási példák. Optród működési elve, szerkezete, alkalmazási példái.
15. Orvosbiológiai érzékelők. Speciális követelmények és tulajdonságok, csoportosítás. Mechanikai és kémiai érzékelők orvosbiológiai alkalmazásai. Radiológiai nukleáris detektorok, képalkotó diagnosztikai eljárások, számítógépes tomográfia (CT), pozitron emissziós tomográfia (PET), és mágneses rezonanciás képalkotás (MRI) alapjai.
16. Bioérezkelők. Elméleti alapok és csoportosítás. Bioérezkelők alapelve, általános felépítése és működési mechanizmusa, enzimatis érzékelők. Alkalmazási példák, FET alapú enzim mechanizmusú érzékelő.

II.

1. Elektronikus készülékek hőtani tervezésének szükségessége, alapelvei: a hővezetés tervezésnél alkalmazott alaptörvényszerűségei. Hőszállítás (konvekció), hőszugárzás jellemzői. Hőáryékolás sugárzásnál. Napsugárzás hatása.
2. Ellenállások, kondenzátorok, transzformátorok, áramköri blokkok hűtése. Félvezető eszközök egyedi hűtési módszerei és eszközei. Méretezés folyamatai.
3. Nyomatott huzalozású lemezek hőtani jellemzői és méretezése. Kényszer konvekciós hűtések méretezésének alapelvei. Elektromos egységeket tartalmazó szekrények hőtani analízise.
4. Elektronikai egységek áramlástan méretezése kényszer konvekciós hűtés estén. Ventilátorok, szellőztetők méretezésének alapelvei és illesztésük a készülék áramlástan jellemzőihez.
5. Környezeti hatások (hőmérséklet, nedvesség, ipari szennyezés stb) ezek jellemzői és hatásai az elektronikus készülékekre. Készülékek klimatikus tervezésének alapjai. Technikai klímaterületek, ezek főbb jellemzői (makro- és mikroklíma hatások).
6. Áryékolás tervezés alapelvei: statikus villamos, statikus és váltakozó mágneses terek áryékolása. Áryékolt terekbe történő jel be- és kivezetés megoldásai (táp, nagyfrekvencia, hangoló, hűtőnyílások).
7. Elektronikus készülékek üzembiztonságának alapelvei. Általános rendelkezések. Főbb konstrukciós vizsgálatok. Villamos áramütés elleni védelem. Érintésvédelmi osztályok jellemzői és konstrukciós megkötései. Tűz, robbanás és sugárzás elleni védelem főbb szabályai. Figyelmeztető jelölések.
8. Csatlakozók általános jellemzői, csatlakozó típusok és tulajdonságaik. Csatlakozók kiválasztásának konstrukciós és technológiai szempontjai. Kapcsolótípusok jellegzetes paraméterei, vizsgálati előírásai. Kapcsolók kiválasztásának szempontjai.
9. Huzalok, kábelek típusféleségei, tulajdonságaik. Villamos jeltovábbítás optikai úton: optikai kábelek jellemzői.

10. Feszültségelosztás alaprendszerei és ezek tulajdonságai. Földelési rendszerek felosztása, tulajdonságai (egyszeres, többszörös, árnyékolt kábelek földelési megoldásai, táp, jel, váz, védőföldek). Csatolásmentesítés elvei és módszerei kábelezéseknél.
11. Konténeres építési mód szükségessége, elvi alapjai. Jellegzetes konténer típusok (felszíni, földbe ásott, légtéri konténerek, védőépítmények, "Shelterek").
12. A minőségtervezés és minőségfejlesztés területei, a minőségfunkciók lebontásának módszere /QFD/, az eljárás lépései, alkalmazási területe.
13. A termék előállító folyamatok osztályozása, a folyamatok teljesítmény és hatékonyság mérésének mércéi. A minőség költség fogalma, minimalizálásának lehetőségei. A folyamatok ingadozásának mérése, a hat szigma eljárás célja és alapelve.
14. A Taguchi-módszer alapelve, a kísérlettervezés célja, a zaj faktorok értékének beállítása kísérletek segítségével. A ciklusidők lerövidítésének haszna, a lerövidítésnél figyelembe vehető szabályok.
15. A megbízhatóság irányítás feladatai, a rendszerek megbízhatóság-elemzésének általános menete, a megbízhatóság-elemzési eljárások előnyei és hátrányai.
16. Az FMEA és a hibafa-elemzés célja, alkalmazási területe, gyakorlati lépései. A megbízhatósági diagram-készítés célja, a rendszerekre vonatkozó megbízhatósági modell kialakításának lépései.
17. A Markov-elemzés alapelve, a Markov-folyamat értelmezése, egy nem javítható és egy javítható elem meghibásodásának Markov-folyamattal történő modellezése, az állapotok bekövetkezésének valószínűsége és az átmenet szemléltetése Markov-gráffal.
18. A TQM filozófiája, a folyamatjavítás eszközei. A Kaizen minőségfejlesztési módszer célja, alapelve, megvalósításának elemei. A TPM eljárás alapelve, alkalmazásának legfontosabb jellegzetességei. A BPR és a TQM összehasonlítása.