

ELEKTRONIKAI ANYAGTUDOMÁNY

Doktori szigorlati tematika

Készítette: Dr. Ginszler János egyetemi tanár
Dr. Gyulai József egyetemi tanár
Dr. Mojzes Imre egyetemi tanár

Fémes anyagszerkezetek Fémek-ötvözetek szerkezetek, fázisviszonyai. Rácshibák és hatásaik, rácshiba szerkezetek. Szerkezetváltozások. Diffúziós, martenzites átalakulások. Rugalmas és képlékeny alakváltozási folyamatok. Törés, kifáradás, károsodás és tönkremeneteli folyamatok, megbízhatóság. Egyedi szemcsék tulajdonságai, szinterelés. Fémek-ötvözetek termikus tulajdonságai, jellemzői. Kötéstechnológák anyagai, szerkezeti jellemzői.

Egykristályok, irányított szerkezetek. Tömbi és vékonyréteg szerkezetek, orientálás. Egykristálygyártási módszerek, epitaxia, heteroepitaxia. Orientálási lehetőségek egy- és többfázisú rendszerekben. Kompozitszerkezetek. Fraktálok.

Villamos vezető és ellenállásanyagok. Vezetési együtthatók, vezetési jelenségek. A technológiai tényezők hatása a vezetésre. Szupravezetés fémes anyagokban.

Rendezett mágneses szerkezetű anyagok. A szerkezet és a mágneses tulajdonságok kapcsolata, fizikai jellemzők. Fémes lágy- és kemény- mágnesek. Kerámiamágnesek (spinel-, gránát-, orto- és hexaferritek). Mágneses vékonyrétegek és mágnesezési folyamataik.

Szigetelő és dielektromos anyagok. A polarizáció és következményei egyszerű és aktív dielektrikumokban. Piezo-, ferro-elektromos és elektrooptikai effektusok. Üvegek, oxid-, nitrid-, karbidalapú kerámiák, kerámia-fém kötések. Polimer struktúrák. SiO_2 , Si_3N_4 dielektrikumok. Folyadék-kristályok szerkezetek, tulajdonságai.

Speciális anyagszerkezetek. Fémüvegek, mikro- és nanokristályos anyagok. Szuperképlékeny és szuperkemény szerkezetek. Alakemlékező ötvözetek. Szupravezető kerámiák.

Anyagszerkezeti mérések. Mechanikai jellemzők és vizsgálati módszerek. Finomszerkezeti vizsgálatok, sugár-anyag kölcsönhatás. Röntgen- és elektrodiffrakciós mérési módszerek. Optikai és elektromikroszkópos vizsgálatok. Elektromikroszkópiai módszerek. Vezetési együtthatók és mágneses jellemzők mérése, ESR, MMR. Technológiai ellenőrzés módszerei. Mérési eredmények értelmezése, értékelése.

Félvezető szerkezetek struktúrája. Félvezető- dielektrikum. És vezetőrétegek tulajdonságai, igények. Tervezett hibamentes struktúrák ("bandgap" és "defect engineering") és módszereik. Rétegek kölcsönhatásai, felületi jelenségek. Az arányos kicsinyítés elvei, problémái és határai.

Si alapú félvezető szerkezetek. A Si jellemzői, vizsgálata. Jellegzetes technológiai műveletek: epitaxia gáz-, folyadék- és szilárd halmazállapotban, az oxidáció és redukció mechanizmusai, ionimplantáció, CDV (LP-, MO-, PE- stb.) rétegek. Speciális reakciók, szilicidok. Diffúziós gátak és a megbízhatóság, öregedés. Maratósi eljárások: száraz-nedves, ionos, plazmás stb. Poliszilícium rétegek, heteroszerkezetek. Integrált áramköri alkalmazások.

III.V. típusú vegyületfélvezető szerkezetek. A vegyületfélvezető szerkezetek, tulajdonságok. Előállításuk speciális technológiai vonatkozásai. A fontosabb III-V. alapú félvezető eszközök, eszköztechnológiai sajátosságok. Egyéb vegyületfélvezető szerkezetek. Mikrohullámú alkalmazások. Félvezető anyagok és eszközök minősítése.

Optikai anyagszerkezetek. Energiasávok és optikai tulajdonságok félvezetőkben. Vezetés alacsony-dimenziós struktúrákban. Lumineszkáló rendszerek, lézerek. Optoelektronikai és kombinált alkalmazások. Magnetooptika.

A szerelés és tokozás folyamatai, anyagai.

Az anyagtudomány szerepe és helyzete az elektronikában.

Irodalom:

- Prohászka J.: Bevezetés az anyagtudományba I. Tankönyvkiadó, Budapest 1988.
Kádor M.: Fizikai metallurgia. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1990.
Lendvai Ö.: Új félvezetők: GaAs és rokon anyagai. A szilárdtestkutatás újabb eredményei 21. Akadémiai Kiadó, Budapest 1989.
Mojzes I.: GaAs alapú monolit integrált áramkörök. Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1988.
E. Hornbogen: Werksroffe. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg 1991.

- E.P. Wohlfarth: Ferromagnetic Materials, North-Holland 1980.
J.W. Mayer, S.S. Lau: Electromagnetic Materials Science. Macmillan, New York 1988.
Ginsztler J.: Alkalmazott anyagtudomány. 1999.
R.A.Mc. Currie: Ferromagnetic Materials. Structure and Properties. Academic Press, London 1994.
W. Schatt: Einführung in die Werkstoffwissenschaft. Leipzig, 1991.
W.D. Callister: Materials Science and Engineering, an Introduction. 5th Ed., Wiley, 1999.