

ÚVOD DO NAUKY O MATERIÁLU

Garant předmětu:	Ing. Karla Barabaszová, Ph.D.
Vyučující:	Ing. Karla Barabaszová, Ph.D. Doc. Dr. Ing. Monika Losertová
Garant a vedoucí cvičení:	Ing. Karla Barabaszová, Ph.D.
Rozsah studijního předmětu:	28+14 (2+1 hod./týden)
Způsob zakončení výuky:	zápočet + zkouška (počet kreditů: 4)

ANOTACE:

Předmět si klade za cíl seznámit studenty se základními typy materiálů (kovovými, polovodičovými, kompozitními, keramickými, amorfními, polymerními, aj.) a jejich vlastnostmi. V první etapě předmětu získá student přehled o struktuře a mikrostruktuře, fyzikálních, mechanických, elektrických a jiných vlastnostech materiálů. V druhé etapě je věnována pozornost využití různých typů materiálů v průmyslu a v nových technologiích. Důraz bude kladen na využití těchto materiálů v oblastech výzkumu a vývoje nanomateriálů a na jejich praktickém využití.

NÁPLŇ PŘEDNÁŠEK:

1. Úvod do předmětu

Stručné seznámení s učivem předmětu. Úvod, přehled materiálů používaných v průmyslu a jejich základní rozdělení. Kovy, nekovy a polokovy; slitiny.

2. Strukturní vlastnosti materiálů I

Struktura a strukturní poruchy kovů a slitin. Krystalové struktury prvků a binárních slitin. Bodové poruchy v kovech a slitinách; difúze v kovových soustavách. Čárové poruchy krystalové mříže - dislokace - základní typy, pohyb dislokací. Difúze v kovech a slitinách.

3. Strukturní vlastnosti materiálů II

Fázové transformace, fázové rovnovážné diagramy. Mechanické směsi, tuhé roztoky, intermediární fáze, supermřížka a submřížka. Termodynamika fázových přeměn. Příklady aplikací fázových přeměn na vlastnosti materiálů.

4. Mechanické vlastnosti materiálů

Zkouška tahem, rázem, v ohybu, zkoušky tvrdosti. Creep.

5. Konstrukční materiály

Soustava železo - uhlík. Základní chemické a strukturní přeměny. Základní dělení a využití ocelí. Vliv přísad na jejich vlastnosti. Litiny.

6. Slitiny kovů I

Slitiny Cu: bronzy, mosazi a kupronikly. Slitiny Al: pro odlévání a pro tváření. Vlastnosti a aplikace. Slitiny Mg: pro odlévání a pro tváření.

7. Slitiny kovů II

Slitiny Ni a superslitiny, charakteristiky a aplikace. Slitiny vysokotavitelných kovů (Ti, W, Nb aj.), jejich vlastnosti a aplikace.

8. *Slitiny kovů III*

Vybrané intermetalické sloučeniny, rozdělení, charakteristiky a aplikace. Biokompatibilní materiály, podmínka biokompatibility, typy materiálů. Funkčně gradientní materiály, princip, vlastnosti, využití.

9. *Amorfní a polymerní materiály*

Charakteristika skel, fyzikálně - chemické vlastnosti, využití v optice a elektronice. Speciální skla (chalkogenidová, halogenidová, atd.). Skelně krystalické látky.

10. *Materiály s elektromagnetickými vlastnostmi*

Kovová skla, stabilita, příprava, vlastnosti, příklady, použití. Magnetické materiály, rozdělení, charakteristiky a aplikace. Supravodiče, rozdělení, vlastnosti a aplikace.

11. *Keramické materiály*

Základní vlastnosti a aplikace. Čistá keramika, technická a konstrukční keramika, Technické sklo, porcelán.

12. *Kompozitní materiály*

Základní dělení, technologie přípravy, aplikace v mikrosvětě a nanotechnologiích. Frikční kompozity.

13. *Přírodní materiály*

Dělení a charakterizace. Metody přípravy přírodních/jílových kompozitních materiálů a jejich využití. Vymezení pojmů hostitel - host, interkaláty.

14. *Polovodičové materiály*

Základní technologie příprava, fyzikální vlastnosti a charakterizace. Polovodičové struktury.

NÁPLŇ CVIČENÍ:

1. Úvodní cvičení – seznámení s náplní cvičení a podmínkami udělení zápočtů. Zadání témat semestrálních prací – podmínky vypracování.
2. Krystalografie – základní krystalografické mřížky, jejich vlastnosti. Určování směrů a rovin.
3. Rovnovážné binární a ternární diagramy – základní typy, jejich charakterizace a fázové transformace. Příklady binárních a ternárních diagramů v oblasti materiálového inženýrství.
Zadání protokolu.
4. Hodnocení mechanických vlastností materiálů. Tahové zkoušky a zkoušky tvrdosti. RTG difrakční záznamy kovových a nekovových systémů.
5. Polymerní materiály, základní dělení, přípravy, polyreakce. Aplikace polymerních materiálů v průmyslu.
6. Exkurze v laboratořích.
7. Prezentace a obhajoba semestrálních prací. Odevzdání protokolu. Konzultace.
Udělení zápočtu.

Podmínky absolvování předmětu Úvod do nauky o materiálu

Požadavky na složení zkoušky:

- a) cvičení.....celkem bodů min. 20 bodů, max. 40 bodů
 - aktivní účast
 - vypracování semestrální práce 20 bodů
 - vypracování protokolu20 bodů
- b) ústní zkouška (3 otázky).....0 - 60 bodů.

K úspěšnému absolvování předmětu je nutné získat minimálně 51 bodů.

Celkový počet bodů za cvičení a zkoušku 100 bodů.

Klasifikace:

51 - 65 bodůdobře

66 - 85 bodůvelmi dobře

86 - 100 bodůvýborně.

Požadavky na semestrální práci:

1. student si vybírá z předkládaného seznamu semestrálních prací jedno téma; v průběhu semestru je nepřípustná změna tématu;
2. semestrální práce musí obsahovat následující části:
 - a) úvod
 - b) charakteristika problematiky (včetně tabulek, obrázků, grafů), nové poznatky
 - c) závěr
 - d) použitá literatura;
3. formátování textu semestrální práce: text musí být napsaný ve formátu A4 (21 x 29,7 cm) s levým okrajem 4 cm, horním, pravým a dolním okrajem 2,5 cm; grafy (obrázky, tabulky) musí být začleněny do textu práce včetně postupného číslování;
4. odkazy na literaturu musí být citovány dle platných norem, které jsou rozpracovány na stránkách univerzitní knihovny (<http://knihovna.vsb.cz/kurzy/citace>);
5. semestrální práce bude odevzdána nejpozději v zápočtovém týdnu semestru;
6. semestrální práce bude odevzdána v písemné a elektronické podobě v rozsahu min. 5 stran.

DOPORUČENÁ LITERATURA:

1. RAAB, M. Materiály a člověk. Encyklopedický dům s.r.o.Praha. 1999.
2. KRATOCHVÍL, P., LUKÁČ, P., SPRÁŠIL, B. Úvod do fyziky kovů I, SNTL – Alfa Praha, 1987.
3. FIALA, J., MENTL, V., ŠUTTA, P. Struktura a vlastnosti materiálů. Academia, 2003, 572 s., ISBN 80-200-1223-0.
4. DAVIS, J. R. Metals Handbook, Desk Edition, ASM International, 1998, 1521 s.
5. POKLUDA, J., KROUPA, F., OBDRŽÁLEK, L. Mechanické vlastnosti a struktura pevných látek. VÚT Brno, PC-DIR spol. s r.o.- Nakladatelství Brno, 1994, 385 s.
6. PLUHAŘ, J. Nauka o materiálech, Praha, SNTL, 1989, 552 s.
7. BAREŠ, R.A. Kompozitní materiály. Praha, SNTL, 1988, 328 s.
8. HULL, D. An Introduction to composite materials, Cambridge, 1990.
9. NALWA, H. S., editor. Encyclopedia of Nanoscience and Nanotechnology. American Scientific Publisher, 2004.
10. NALWA, H. S., editor. Handbook of Nanostructured Materials and Nanotechnology, Academic Press, 2000.
11. BHUSHAN, B., editor: Handbook of Nanotechnology. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2004.
12. LACH, V. Keramika, VUT Brno 1995.
13. STAROŇ, J., TOMŠŮ, F. Žáruvzdorné materiály. ALFA Bratislava 1992.