

Okruhy ke státním závěrečným zkouškám v navazujících magisterských programech FCHT

Studijní program **Chemie a technologie materiálů (N102)**

Specializace **Nanomateriály a materiály pro elektroniku (N102C)**

4 povinné okruhy:

- Chemie a fyzika materiálů
- Fyzikální chemie materiálů
- Analýza a charakterizace materiálů
- Příprava a vlastnosti materiálů pro elektroniku a nanomateriálů

Podrobná specifikace okruhů

Okruh 1: Chemie a fyzika materiálů vychází především z předmětu Chemie a fyzika pevných látek a jeho prerekvizit.

- Vnitřní a vnější geometrie a symetrie krystalů
- Difrakce rentgenového záření, stanovení struktury krystalických látek
- Krystalochemie, nejtěsnější uspořádání
- Strukturní typy
- Pevné roztoky a mechanismy fázových přechodů
- Chemické vazby v pevných látkách, pásový model
- Reálný krystal
- Amorfni pevné látky
- Reaktivita pevných látek
- Tepelné, elektrické, magnetické optické a mechanické vlastnosti pevných látek

Okruh 2: Fyzikální chemie materiálů, kde budou studenti specializace zkoušeni z podokruhu **Fyzikální chemie nanomateriálů** (vychází z předmětu Přenosové jevy v materiálovém inženýrství, Termodynamika materiálů a Fyzikální chemie nanomateriálů).

- Stavové chování a termodynamické vlastnosti pevných látek
- Roztoky – klasifikace roztoků, směšovací a dodatkové veličiny, Raoultův a Henryho zákon, model regulárního roztoku, podmřížkový model, podmínky termodynamické stability
- Fázové rovnováhy v jednosložkových systémech, polymorfni přeměny
- Fázové rovnováhy v binárních systémech, (s)-(s) a (s)-(l) fázové diagramy
- Chemické rovnováhy v heterogenních systémech (s)-(g)
- Termodynamický popis povrchů a fázových rozhraní – povrchová práce, povrchová energie, povrchové napětí
- Kohezní energie nanočástic a nanostrukturovaných materiálů, struktura nanočástic a nanostrukturovaných materiálů
- Fázové a chemické rovnováhy v systémech s významným vlivem povrchů/rozhraní (disperzní systémy a nanostrukturované materiály)

Okruh 3: Analýza a charakterizace materiálů vychází pro specializace Anorganické nekovové materiály, Kovové materiály, Polymerní materiály, Materiály pro elektroniku a nanomateriály, Biomateriály z bloku analytických a charakterizačních předmětů RTG fázová analýza I, Analýza materiálů, Speciální metody studia a charakterizace materiálů, Spektroskopická a mikroskopická charakterizace materiálů, Charakterizace částic a mikrostruktur).

- Základní předpoklady pro volbu vhodné analytické metody.
- Světelná mikroskopie a materialografie
- Rastrovací a transmisní elektronová mikroskopie
- Metody chemické analýzy materiálů
- Metody fázové analýzy materiálů
- Metody analýzy povrchů
- Termická analýza
- Mechanické zkoušení materiálů
- Charakterizace částic a mikrostruktur

Okruh 4 specializační: Příprava a vlastnosti materiálů pro elektroniku a nanomateriálů (vychází z předmětů Technologie materiálů pro elektroniku, Nanostruktury pro elektroniku a optoelektroniku, Nanomateriály pro bioaplikace a farmacii).

- Příprava monokrystalů – Czochralského a Bridgmanova metoda, metoda letmého pásma
- Vakuové napařování, napařování, speciální metody, princip, zařízení, vlastnosti struktur.

- Příprava epitaxních vrstev – epitaxe z kapalné fáze, epitaxe z plynné fáze, molekulová epitaxe, princip, zařízení, vlastnosti struktur
- Základní materiály elektroniky – polovodiče, dielektrika, kovy, uhlík
- Tranzistor MOSFET, tranzistorový invertor, CMOS, zmenšování struktury, hranice integrace
- Zdroje a detektory záření, paměťové prvky – polovodičové, optické, holografické, magnetooptické, speciální kvantové prvky, princip spintroniky
- Biomateriály a nanobiomateriály, jejich vývoj, charakteristika biomateriálů
- Kovové a keramické biomateriály, polymerní a kompozitní biomateriály
- Nanobiomateriály pro tkáňové inženýrství
- Nanočástice ve farmacii – cílený transport léčiv, nanočástice citlivé na změny teploty a pH