

Okruhy ke státním závěrečným zkouškám v navazujících magisterských programech FCHT

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

Specializace **Anorganické nekovové materiály (N102A)**

4 povinné okruhy:

- Chemie a fyzika materiálů
- Fyzikální chemie materiálů
- Analýza a charakterizace materiálů
- Technologie anorganických nekovových materiálů

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 studenti specializace budou zkoušeni z **podokruhu Fyzikální chemie skla a keramiky** (vychází z předmětů Přenosové jevy v materiálovém inženýrství a Chemie anorganických materiálů I a II).

- Bilance hmotnosti, jednosložkové a vícesložkové těleso, základy teorie difúze, ustálená a neustálená difúze
- Bilance energie, sdílení tepla kondukcí, konvekcí a radiací, tepelná a teplotní vodivost
- Bilance hybnosti, základní reologické chování hmot a jejich kombinace, newtonské a nenewtonské kapaliny, Binghamova hmota, Kelvinova hmota, Maxwelllova hmota
- Vysokoteplotní fázové rovnováhy v jednosložkových, binárních a ternárních soustavách
- Rovnováha chemických reakcí čistých kondenzovaných fází a pevných a kapalných roztoků
- Interakce pevných látek s kapalinami a plyny, koroze skla, keramiky a betonu
- Nukleace a růstu krystalů, obecná teorie přeměn
- Termodynamika a kinetika slinování
- Reakce v pevné fázi za vzniku pevného produktu, určení řídicího děje

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: Technologie anorganických nekovových materiálů (vychází z předmětů Procesy a zařízení ve sklářském průmyslu, Procesy a zařízení v keramickém průmyslu, Technologie skla, Technologie keramiky a Technologie anorganických pojiv, Technologie speciálních anorganických materiálů, Technologie pěstování krystalů, Mechanika materiálů podle zaměření DP).

- *Technologie keramiky*: Suroviny a jejich charakterizace. Tvarování keramických materiálů. Sušení a výpal. Mikrostruktura a vlastnosti. Silikátová keramika, žárovzdorné materiály,

oxidová a neoxidová keramika. Keramické kompozity a funkčně gradované materiály. Porézní keramika, biokeramika a nanomateriály.

- *Technologie skla*: Definice skel, jejich struktura a vlastnosti (viskozita, elektrická vodivost, povrchové napětí, hustota, vlastnosti krystalizační a tepelné). Sklářské suroviny, příprava sklářského kmene, procesy při tavení, čerání, tvarování a chlazení skel. Žárovzdorný materiál používaný na stavbu sklářských tavicích a temperovacích pecí.
- *Technologie anorganických pojiv*: Portlandský cement, slínek, surovina, výroba, hydratace. Mechanismus tuhnutí maltovin. Vlastnosti cementů, druhy cementů (směsné, speciální). Vápno, výroba, surovina, vlastnosti, vápenatý hydrát. Sádrové maltoviny, anorganická pojiva s chemickou vazbou. Užití maltovin, beton, koroze betonu, alkalicky aktivovaná pojiva.
- *Krystaly*: Mineralogický systém. Struktura a vlastnosti hydratovaných oxidů, silikátů, aluminosilikátů a zeolitů. Základní metody přípravy krystalů z roztoků, tavenin a plynné fáze. Metody přípravy tenkých monokrystalických vrstev. Adsorpce iontů na povrchu pevné fáze. Textura a porézní struktura pevných látek. Povrchové fyzikálněchemické vlastnosti materiálů. Iontově-výměnné vlastnosti anorganických materiálů.