

Magisterské státní závěrečné zkoušky	
Studijní program:	<i>Chemie materiálů a materiálové inženýrství</i>
Studijní obor:	<i>Anorganické nekovové materiály</i>
Jeden povinný okruh:	<i>Speciální technologie</i>
Tři okruhy určené dle zaměření DP:	<p><i>Chemie anorganických materiálů</i> <i>Chemie a fyzika pevných látek</i> <i>Pokročilá anorganická chemie</i> <i>Pokročilá fyzikální chemie</i> <i>Přenosové jevy v technologii silikátů</i> <i>Technická mineralogie</i></p>
Speciální technologie	<ul style="list-style-type: none"> • 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, čření, 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, ochrana staveb. • Krystaly. Ideální krystal, prostorová mřížka. Strukturní typy prvků, binárních a ternárních sloučenin. Reálný krystal a poruchy krystalové struktury. Mineralogický systém. Struktura a vlastnosti hydratovaných oxidů, silikátů, aluminosilikátů a zeolitů. Vznik krystalické fáze, nukleace a růst krystalů. 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 fyzikálně-chemické vlastnosti materiálů. Iontově-výměnné vlastnosti anorganických materiálů. Metody charakterizace pevných látek.
Chemie anorganických materiálů	<ul style="list-style-type: none"> • Základní charakteristika nekovových materiálů. • Vysokoteplotní fázové rovnováhy v jednosložkových, binárních a ternárních soustavách. • Rovnováha chemických reakcí čistých kondenzovaných fází a pevných a kapalných roztoků. • Reaktivita a stabilita skelných a keramických materiálů. • Termodynamická data - tabelace, standardní stavy. • Fázová rovnováha na zakřivených rozhraních. • Vznik nové fáze nukleací a spinodálním rozkladem. • Termodynamika a kinetika slinování. • Základy teorie difúze a vedení tepla. • Difúze v pevných látkách. • Základní typy reologického chování materiálů. • Mechanická pevnost skla a keramiky, lomová houževnatost. • Kinetika fázových a modifikačních přeměn. • Kinetika nukleace a krystalizace. • Kinetika tepelného rozkladu pevných látek. • Reakce pevných látek s kapalinami a plyny. • Rozpouštění kompaktních těles a zrnitých materiálů. • Kinetika reakcí v pevném stavu.

<p><i>Chemie a fyzika pevných látek</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ideální krystal a jeho prostorová mřížka, geometrie a symetrie ideální struktury. • Teorie RTG difrakce na krystalu, RTG strukturní a fázová analýza. • Strukturní typy prvků, binárních a ternárních sloučenin, tuhých roztoků, slitin, křemičitanů a hlinitokřemičitanů. • Defekty reálné krystalové struktury, jejich rovnováha a interakce, metody zjišťování. • Reakce pevných látek, jejich kinetika a mechanismus, nukleace, difúze, tepelné rozklady, oxidace kovů, interkalace, adiční a výměnné reakce, transportní reakce, fázové transformace. • Metody syntézy pevných látek. Vazebné síly v pevných látkách, mřížková energie. Kvantová teorie pevných látek, pásový model. • Fyzikální vlastnosti pevných látek a jejich souvislost s vnitřní strukturou. Dynamika struktury pevných látek, teplotní modely, tepelná vodivost a roztažnost. • Elektrická vodivost, kovy, polovodiče, izolanty, iontové vodiče, supravodiče. Magnetické chování, diamagnetismus, paramagnetismus, feromagnetismus, antiferomagnetismus, ferimagnetismus, magnetické rezonance. • Optické vlastnosti, polarizace, lom, dvojlom, barva pevných látek, laser. Mechanické chování, elasticita, plasticita, tečení, mechanický lom, tvrdost. • Amorfní látky, struktura, vlastnosti.
<p><i>Pokročilá anorganická chemie</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elektronový obal atomu. Atomové orbitály, jejich energie a prostorové uspořádání. Výstavbový princip. • Periodicita vlastností atomů, konfigurace valenční sféry klasifikace prvků podle elektronové konfigurace, ionizační energie, elektronegativita, dostupnost oxidačních stavů. • Kovalentní vazba, Lewisovy vzorce, maximální vaznost, formální náboj, polarita vazby, stereochemie molekul, metoda VSEPR, hybridizace atomových orbitalů. • Iontová vazba, stabilita a polarizační síla iontů. • Kovová vazba, obecné způsoby výroby kovů. • Technicky důležité sloučeniny halogenů, kyslíku, síry, dusíku, fosforu, uhlíku, jejich přípravy a vlastnosti. • Křemík, oxid křemičitý, křemičitany. • Bór, oxid boritý, boritany. • Technicky důležité sloučeniny alkalických kovů a kovů alkalických zemin, jejich přípravy a vlastnosti. • Hliník, oxid hlinitý. • Oxidy kovů používané v technologii silikátů.

<p><i>Pokročilá fyzikální chemie</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Termodynamika fázových rozhraní. • Zakřivení fázového rozhraní, Laplaceův tlak, Kelvinova rovnice. • Gibbsova adsorpční izoterma. • Rovnováha na rozhraní více fází, smáčení a rozestírání, povrchové filmy nerozpustných látek. • Mobilní fázová rozhraní. • Adsorpce plynů na tuhých látkách • Adsorpce z kapalných roztoků na tuhých látkách. • Klasifikace disperzních soustav. • Kinetické vlastnosti disperzních soustav • Difuzivita. • Sedimentace. • Osmotický tlak. • Membránové rovnováhy. • Viskozita disperzních systémů. • Lyofobní soly. • Emulze. • Pěny. • Aerosoly. • Soly s tuhým disperzním prostředím. • Asociativní koloidy. • Lyofilní soly. • Gely.
<p><i>Přenosové jevy v technologii silikátů</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Viskózní tekutina - bilance hybnosti, tenzor napětí. • Neneutonské tekutiny - proudění suspenzí a past. • Ustálené a neustálené vedení tepla. • Sdílení tepla sáláním, sálání mezi tělesy. • Ustálená a neustálená difúze, termodifúze, barodifúze. • Aplikace přenosových jevů v technologii silikátů. • Charakterizace částicových soustav, částicová analýza. • Zdrobňování, energetické vztahy, melitelnost, kinetika mletí. • Mísení, kinetika mísení, předhomogenizace, mísiče. • Lisování, lisovací vztahy, typy lisů. • Reologie neneutonských kapalin, reologická měření. • Koloidní chování vodných suspenzí a těst. • Elektrické tavení skla - vedení elektrického proudu sklovinou, vybavování elektrické energie ve sklovině a jeho modelování, elektrický odpor mezi elektrodami, elektrický příhřev, elektrické tavicí pece, elektrody, zařízení elektrických tavicích pecí. • Tvarování skla - tok skloviny, sdílení tepla, způsoby tvarování. • Sklářské tavicí pece - pánvové, denní vany, kontinuální pece, stavební prvky a provoz pecí.

Technická mineralogie

- Optické vlastnosti minerálů. Látky opticky izotropní a anizotropní. Krystaly opticky jednoosé a dvojosé. Vlnoplocha, indikatrix. Mikroskopické studium v polarizovaném světle: index lomu a jeho měření, struktura a textura, tvar průřezů, vývin a stavba krystalů, agregáty, štěpnost, propustnost světla, barva, pleochroismus. Mikroskopické studium ve zkřížených nikolech: zhášení, dvojčatný růst, interferenční barvy a stanovení dvojlomu, kompenzátory, charakter zóny, optický charakter. Pseudomorfózy.
- Pracovní metody. Preparáty a jejich příprava. Měření a identifikace v dopadajícím světle. Mikrotvrdost, vysokoteplotní mikroskopie. Měření rozměrů, kvantitativní stanovení fázového složení, mikrofotografie.
- Mineralogie silikátových surovin. Jilové suroviny: kaoliny, jíly, jílovce. Křemičité suroviny: křemen, sklářské písky, křemence, křemelina. Živce. Karbonáty. Vznik surovin. Lokality (hlavní), zásoby a těžba, úprava, vlastnosti ve vztahu k mineralogickému složení.
- Mineralogie silikátových materiálů. Maltoviny: Slínek portlandského cementu. Keramika: 1. Slinuté materiály s výrazným podílem skelné fáze a polyminerálním složením. 2. Slinuté materiály monominerální, s minimálním podílem skelné fáze. 3. Pórovité materiály s nevýrazným podílem skelné fáze a polyminerálním složením. Žárovzdorné materiály: Dinas, tavený křemen, hlinitokřemičité materiály, korundo-baddeleyitové a chromkorundové, zirkonové, bázičké materiály. Sklo: krystalické vměstky ve skle původem ze žárovzdorných materiálů, ze vsázky a produkty krystalizace skla.