

Modul	Obsah	Trvanie/h		Učiteľ	Povinný/ Povinne voliteľný predmet	Prerekvizity	Počet kreditov	Podmienky pre absolvovanie
		Prednáš ky	Cvičenie/ Samoštú dium					
Etika vedeckej práce a výskumná integrita	<p>Obsah:</p> <ul style="list-style-type: none"> výskumná integrita a prečo a ako sa porušuje, správny manažment výskumných dát, publikačná etika a ako ju neporušovať, integrita vo vzťahu mentor a mentorovaný, riešenia porušovania princípov výskumnej integrity, Workshop – prípadové štúdie. <p>Výstupy vzdelávania:</p> <p>Absolvent:</p> <ul style="list-style-type: none"> Získa všeobecné povedomie o tom ako správne vykonávať výskum. Ovláda pravidlá etiky publikovania vedeckých výsledkov. Má informáciu o tom čo očakávať od doktoranda a od školiteľa. Vie ako sa zachovať, ak je svedkom porušení princípov výskumnej integrity. Preverí si svoje vedomosti na konkrétnych modelových prípadoch. 	7	3/20	RNDr. Soňa Ftáčniková, PhD.	Povinný	Pre tento modul nie sú potrebné	1	Prezentácia + demonštrácia získaných vedomostí na záverečnom workshope
Fyzikálna chémia	<p>Obsah:</p> <ul style="list-style-type: none"> Základy termodynamiky, Fázové rovnováhy, Rovnováhy chemických reakcií, Chemická kinetika, Transportné procesy, Elektrochémia, Fyzikálna chémia povrchov, Ad hoc témy podľa zamerania dizertačných prác poslucháčov. <p>Výstupy vzdelávania:</p> <p>Absolvent:</p> <ul style="list-style-type: none"> Má upevnené a rozšírené vedomosti, ktoré získal v základnom kurze fyzikálnej chémie v II. stupni štúdia, predovšetkým tých oblastí fyzikálnej chémie, ktoré majú najväčší význam, využitie a uplatnenie v oblasti materiálového výskumu zameraného na nekovové anorganické materiály a sklá a technológie ich prípravy a výroby. 	22	0/30	Dr.h.c. Prof. Ing. Marek Liška, DrSc., doc. Ing. Róbert Klement, PhD., doc. Dr. Amirhossein Pakseresht,	Povinný	Pre tento modul nie sú potrebné	2	Povinná účasť na prednáškach/konzultáciách Záverečná ústna skúška (100 %)
Štruktúra atómu a teória chemických väzby	<p>Obsah:</p> <ul style="list-style-type: none"> oboznámenie sa s jednotlivými modelmi stavby atómu, pochopenie a osvojenie si vzťahov medzi el. štruktúrou prvkov, ich vlastnosťami a polohou v PSP, vlastností, význam a využitie vybraných prvkov 	8	7/30	Ing. Anna Prnová, PhD., Ing. Branislav Hruška, PhD.	Povinný	Pre tento modul nie sú potrebné	2	Povinná účasť na prednáškach a seminároch

	<ul style="list-style-type: none"> • pochopenie princípov chemických väzieb, molekulové orbitály, základy kvantovej chémie. Výstupy vzdelávania: Absolvent: <ul style="list-style-type: none"> • Ovláda teóriu stavby atómu, vie popísať jednotlivé modely, získa základy teórie molekulových orbitálov, osvojí si základy a princípy kvantovej chémie. • Vie na základe el. štruktúry (konfigurácie) jednotlivých atómov predvídať ich vlastnosti, polohu v PSP, oxidačné čísla, ktoré môžu nadobúdať, atómové polomery, elektronegativitu, typy väzieb, tvar molekúl, ktoré vytvárajú a typy hybridizácie vo vzniknutých molekulách. 			doc. Ing. Mária Chromčíková, PhD., Dr. Diana Carolina Lago				Záverečný písomný test (60 %) Seminárna práca 40 %
Chémia, termochémia a chemická kinetika	Obsah: <ul style="list-style-type: none"> • základné pojmy v termochémii, • rozdelenie chemických reakcií, termochemické zákony, a výpočty reakčného tepla, • základy chemickej kinetiky, rozdelenie chemických reakcií z kinetického hľadiska, zrážková teória, teória aktívovaného komplexu, výpočty rovnovážnych konštánt, jednoduché výpočty rýchlostí chemických reakcií. Výstupy vzdelávania: Absolvent: <ul style="list-style-type: none"> • Osvojí si základné pojmy používané v termochémii. • Zvláda základné výpočty reakčných tepiel, vie určiť typ reakcie na základe výpočtu reakčného tepla. • Osvojí si základy chemickej kinetiky, zvládne jednoduché výpočty rýchlostí chemických reakcií a výpočty rovnovážnych konštánt jednoduchých reakcií. 	6	8/30	Ing. Anna Prnová, PhD., doc. Ing. Mária Chromčíková, PhD., Dr. Diana Carolina Lago	Povinný	Fyzikálna chémia; Štruktúra atómu a teória chemickej väzby	2	Povinná účasť na prednáškach a seminároch Záverečný písomný test (60 %) Seminárna práca 40 %
Typy chemických reakcií a chémia vybraných chemických zlúčenín	Obsah: <ul style="list-style-type: none"> • oboznámenie sa so základnými typmi chemických reakcií, • určovanie stechiometrických koeficientov chemických reakcií, • pochopenie princípu výpočtov z chemických reakcií. • informácie o vlastnostiach, význame a použití vybraných chemických zlúčenín (oxidy, kremičitany, hliníkokremičitany, uhličitan, dusičnany, sírany, chloridy), ktoré majú význam pri príprave skiel a keramických materiálov. Výstupy vzdelávania: Absolvent: <ul style="list-style-type: none"> • Ovláda princípy základných typov chemických reakcií. • Vie vypočítať koncentrácie, množstvá reaktantov a produktov. 	10	6/30	Ing. Anna Prnová, PhD., doc. Ing. Mária Chromčíková, PhD., Dr. Diana Carolina Lago	Povinný	Štruktúra atómu a teória chemickej väzby; Chémia, termochémia a chemická kinetika	2	Povinná účasť na prednáškach a seminároch Záverečný písomný test (60 %) Seminárna práca 40 %

	<ul style="list-style-type: none"> • Osvojí si základné informácie o význame a použití vybraných chemických zlúčenín a ich využití vo výrobe anorganických nekovových materiálov. • Dokáže získané poznatky aplikovať v praxi. 							
Základy technológie anorganických materiálov	<p>Obsah:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materiály: prírodné a syntetické materiály, suroviny, rozdelenie, použitie, štruktúra a mikroštruktúra. • Metódy a postupy používané pri výrobe anorganických nekovových materiálov. • Technologické kroky pri príprave materiálov I: syntéza, úprava a charakterizácia vstupných surovín. • Technologické kroky pri príprave materiálov II: tvarovanie. • Technologické kroky pri príprave materiálov III: teoretické základy spekania. <p>Výstupy vzdelávania Absolvent:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Má komplexné informácie a prehľad o najvýznamnejších anorganických nekovových materiáloch používaných v bežnej technickej praxi a technológiách ich výroby a prípravy. • Pozná najnovšie trendy v oblasti výskumu a vývoja pokročilých anorganických nekovových materiálov, spôsobe, rozsahu a limitoch ich použitia. • Pozná najnovšie trendy pri ich vývoji. 	12	0/30	prof. Ing. Dušan Galusek, DrSc.	Povinný	Tento modul nevyžaduje prerekvizity	2	Ústna skúška (60 %) Esej na vybranú tému súvisiacu s riešením projektu dizertačnej práce (40%)
Inžinierska keramika: rozdelenie a vlastnosti	<p>Obsah:</p> <ul style="list-style-type: none"> • definícia a klasifikácia keramiky, • vlastnosti tradičnej keramiky, • vlastnosti oxidovej keramiky, • vlastnosti neoxidovej keramiky¹, • nekryštalická keramika. <p>Výstupy vzdelávania: Absolvent:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vie zatriediť keramické materiály do príslušných tried a na základe požadovaných vlastností vybrať vhodný materiál. • Chápe ako sa jednotlivé skupiny keramických materiálov navzájom líšia svojimi vlastnosťami. • Na základe požadovaných vlastností vie navrhnúť vhodný materiál. 	12	0/20	Dr. Ali Talimian prof. Ing. Dušan Galusek, DrSc.	Povinne voliteľný	Základy technológie anorganických materiálov	1	Ústna skúška (100 %)
Mechanické vlastnosti materiálov	<p>Obsah:</p> <ul style="list-style-type: none"> • elastická a plastická deformácia, • krehký lom a lineárna elastická lomová mechanika, • štatistika a typy porúch, • porušenie materiálu závislé od času/teploty: únava/tečenie, 	8	24/30	Dr. Ali Talimian	Povinne voliteľný	Základy technológie anorganických materiálov	3	Písomná skúška (40 %) PBL protokol (60%)

	<ul style="list-style-type: none"> • mechanické vlastnosti a ich rozdelenie, • problem-based learning (PBL): riešenie praktických problémov súvisiacich s riešením témy dizertačnej práce. <p>Výstupy vzdelávania: Absolvent pozná zákonitosti a vie vykonať:</p> <ul style="list-style-type: none"> • analýzu napätia/deformácie v (jednoduchých) konštrukciách, • štatistickú analýzu pevnosti, • dizajn materiálu s požadovanými mechanickými vlastnosťami. 							
Experimentálna mechanika	<p>Obsah:</p> <ul style="list-style-type: none"> • metódy testovania mechanických vlastností, • elastické vlastnosti a lomová húževnatosť, • indentačná lomová mechanika, • pevnosť krehkých materiálov (pevnosť v ohybe), • techniky merania zvyškových napätí. <p>Výstupy vzdelávania: Absolvent pozná zákonitosti a vie vykonať:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meranie pevnosti krehkých materiálov s jednoduchou geometriou. • Analýzu merania pevnosti materiálov. • Indentačné merania. • Fraktografickú analýzu krehkých materiálov. 	0	24/30	Dr. Ali Talimian	Povinne voliteľný	Základy technológie anorganických materiálov; Mechanické vlastnosti materiálov	2	Praktická skúška nadobudnutých zručností (50 %) Protokol zo skúšky (50 %)
Funkčné vlastnosti materiálov a metódy ich merania	<p>Obsah:</p> <ul style="list-style-type: none"> • štruktúra a vlastnosti materiálov, • tepelné vlastnosti, • elektrická vodivosť a dielektrické vlastnosti, • optické vlastnosti, • magnetické vlastnosti (výberové). <p>Výstupy vzdelávania: Absolvent:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chápe vzťahy medzi štruktúrou a vlastnosťami funkčných nekovových anorganických materiálov. • Vie identifikovať funkčné materiály a pozná ich uplatnenie v bežnom živote. • Vie vybrať správnu metódu merania s ohľadom na merané vlastnosti. • Vybrať/navrhnuť keramiku/sklo na základe najmodernejších/každodenných požiadaviek/ trendov. 	24	0/30	Dr. Ali Talimian, doc. Ing. Róbert Klement, PhD.	Povinne voliteľný	Základy technológie anorganických materiálov	2	Ústna skúška (100 %)
Biomateriály: úvod	<p>Obsah:</p> <ul style="list-style-type: none"> • úvod do materiálov požívaných v medicíne, • história biomateriálov, typy biomateriálov, vlastnosti biomateriálov, • triedy materiálov používaných v medicíne - Sklo, sklokeramika a keramika, polyméry, kovy, kompozity, 	7	0/20	RNDr. Zuzana Neščáková, PhD. Ing. Martin Michálek, PhD.	Povinne voliteľný	Základy technológie anorganických materiálov	1	Povinná účasť na prednáškach (max. 2 absencie) Záverečný test (min. 75% úspešnosť)

	<ul style="list-style-type: none"> • koncept bioaktivity a bioaktívne materiály, • úvod a história bioaktívnych skiel, základné princípy, kritériá pre navrhovanie biomateriálov, • interakcie biomateriálov s bunkami hostiteľa. <p>Výstupy vzdelávania: Absolvent:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Má základný prehľad o rôznych typoch materiálov vhodných na medicínske použitie. • Rozumie definíciám a pozná kľúčové vlastnosti biomateriálov. • Rozumie konceptu bioaktivity, pozná základné princípy a kritériá pre navrhovanie moderných biomateriálov. • Chápe základné interakcie medzi aplikovanými biomateriálmi a bunkami hostiteľského organizmu. 							
Biomateriály: Príprava, charakterizácia a použitie	<p>Obsah:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Úvod do prípravy biomateriálov - príprava a vlastnosti materiálov pripravených prostredníctvom rôznych techník: od metódy tavenia po metódy sol-gél, výroba: od mikro po nano (matrice, povlaky, vlákna, nanočastice). • Vplyv zloženia na vlastnosti a aplikácie biomateriálov – štruktúra, terapeutické uvoľňovanie iónov, vplyv rôznych dopantov. • Úvod do biologického testovania biomateriálov. • Degradácia biomateriálov v biologickom prostredí - Chemická a biochemická degradácia biomateriálov. • Úvod do medicínskych aplikácií biomateriálov - aplikačný potenciál v tkanivovom inžinierstve - ciele podávanie liečiva/rastové faktory, aplikácie pri regenerácii kostí a zubov, aplikácie v inžinierstve mäkkých tkanív. <p>Výstupy vzdelávania: Absolvent:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rozumie súvislostiam medzi zložením a vlastnosťami biomateriálov. • Je schopný zvoliť a použiť vhodnú metódu prípravy biomateriálov a reflektovať aplikačné nároky. • Má prehľad o základných metódach biologického testovania biomateriálov. Vie vybrať správnu metódu testovania vzhľadom na sledované vlastnosti a uvažovanú aplikáciu. • Rozumie princípom degradácie v biologickom prostredí. • Je oboznámený s možnosťami potenciálneho využitia biomateriálov v medicíne, s princípmi tkanivového inžinierstva, regeneratívnu medicínou a samotnou terapiou spojenou s ich použitím. 	12	0/20	RNDr. Zuzana Neščáková, PhD. Ing. Martin Michálek, PhD.	Povinne voliteľný	Základy technológie anorganických materiálov; Biomateriály: úvod	1	Povinná účasť na prednáškach (max. 2 absencie) Záverečný test (min. 75% úspešnosť)

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Povlaky a tenké vrstvy: príprava a charakterizácia</p>	<p>Obsah:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Princípy a metódy nanášania povlakov a tenkých vrstiev (thermal spray, chemické nanášanie z pár (CVD), fyzikálne nanášanie z pár (PVD), sól-gél). • Výhody a nevýhody jednotlivých metód. • Prehľad a princípy analytických techník používaných na charakterizáciu povrchov a povlakov/tenkých vrstiev. <p>Výstupy vzdelávania:</p> <p>Absolvent:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rozumie konceptom inžinierstva povrchov a jeho využitia vo vede a technike. • Vie ich využiť ako základ pre výber vhodných technológií používaných pri príprave povlakov/tenkých vrstiev. • Má schopnosť pracovať v rôznych oblastiach inžinierstva povrchov v súvislosti s procesmi povrchovej úpravy a modifikácie povrchov, povrchovou analýzou, parametrami procesov povrchovej úpravy a ich vzťahom ku konečným vlastnostiam povlakov/tenkých vrstiev. 	10	10/30	<p>doc. Dr. Amirhossein Pakseresht, Dr. Omid Sharifahmadian, Dr. Kamalan Kirubaharan,</p>	Povinne voliteľný	Fyzikálna chémia; Základy technológie anorganických materiálov	2	<p>Povinná účasť na prednáškach (max. 2 absencie) Záverečná písomná skúška (70 %) Esej (30%)</p>
---	---	----	-------	--	-------------------	---	---	--