

A – Žádost o akreditaci / rozšíření nebo prodloužení doby platnosti akreditace doktorského studijního programu				
Vysoká škola	Vysoké učení technické v Brně			
Součást vysoké školy	Středoevropský technologický institut	STUDPROG	st. doba	titul
Název studijního programu	Pokročilé materiály a nanovědy		4 roky	Ph.D.
Původní název SP		platnost předchozí akreditace	Nebyl akr.	
Typ žádosti	akreditace	druh rozšíření		
Typ studijního programu	doktorský		KKOV	
Forma studia	prezenční			
Názvy studijních oborů	Pokročilé mikrotechnologie a nanovědy			
	Pokročilé materiály			
Schváleno VR /UR /AR	VR FEKT VUT, VR FSI VUT, VR FCH VUT, VR VUT			
Dne	23.4.-27.4. 2012, 25.4. 2012, 28.3. 2012, 7.5.-14.5. 2012			
Kontaktní osoba	Prof. Ing. Radimír Vrba, CSc.	e-mail	radimir.vrba@ceitec.vutbr.cz	

A – Žádost o akreditaci / rozšíření nebo prodloužení doby platnosti akreditace doktorského studijního programu				
Vysoká škola	Masarykova univerzita Brno			
Součást vysoké školy	Přírodovědecká fakulta	STUDPROG	st. doba	titul
Název studijního programu	Pokročilé materiály a nanovědy		4 roky	Ph.D.
Původní název SP		platnost předchozí akreditace	Nebyl.akr.	
Typ žádosti	akreditace	druh rozšíření		
Typ studijního programu	doktorský		KKOV	
Forma studia	prezenční			
Názvy studijních oborů	Pokročilé mikrotechnologie a nanovědy			
	Pokročilé materiály			
Schváleno VR /UR /AR	VR PřF			
Dne	25.4. 2012			
Kontaktní osoba	Prof. RNDr. Josef Humlíček, CSc.	e-mail	humlicek@physics.muni.cz	

A – Žádost o akreditaci / rozšíření nebo prodloužení doby platnosti akreditace doktorského studijního programu				
Vysoká škola	Ústav fyziky materiálů, AV ČR, v.v.i.			
Součást vysoké školy		STUDPROG	st. doba	titul
Název studijního programu	Pokročilé materiály a nanovědy		4 roky	Ph.D.
Původní název SP		platnost předchozí akreditace	Nebyl akr.	
Typ žádosti	akreditace	druh rozšíření		
Typ studijního programu	doktorský		KKOV	
Forma studia	prezenční			
Názvy studijních oborů	Pokročilé mikrotechnologie a nanovědy			
	Pokročilé materiály			
Adresa www stránky		jméno a heslo k přístupu na www		
Schváleno VR /UR /AR	17. porada vedení UFM AVČR			
Dne	23.4. 2012			
Kontaktní osoba	prof. RNDr. Ludvík Kunz, CSc., dr. h. c.	e-mail	kunz@ipm.cz	

Ba – Charakteristika studijního programu a jeho oborů, pokud se na obory člení	
Vysoká škola	Vysoké učení technické v Brně / Masarykova univerzita Brno
Součást vysoké školy	Středoevropský technologický institut / Přírodovědecká fakulta
Název studijního programu	Pokročilé materiály a nanovědy
Název studijního oboru	Pokročilé mikrotechnologie a nanotechnologie
Garant studijního oboru	Prof. RNDr. Tomáš Šíkola, CSc.
Místo uskutečňování studijního oboru	VUT / MU / ÚFM AV ČR
Charakteristika studijního oboru (studijního programu)	
<p>Obor „Pokročilé mikrotechnologie a nanotechnologie“ poskytne studentům znalosti a dovednosti zaměřené zejména na problematiku nanotechnologie materiálů a struktur obecně vhodných pro nanoelektroniku a nanofotoniku. Tato oblast zahrnuje jak přípravu, tak charakterizaci nanostruktur (konkrétně budou zkoumány polovodičové nanostruktury, kovové a magnetické nanostruktury, oxidové supravodiče a magnetika, nanotrubičky, nanovlákna, supramolekuly a nanoelektronické prvky jdoucí za hranice Mooreova zákona, atd.). Součástí oboru jsou také biologické a medicínské aplikace uvedených materiálů a produktů (např. biosenzory, nanotečky apod.).</p>	
Profil absolventa studijního oboru (studijního programu) & cíle studia	
<p>Student absolvováním studia získá dostatečné odborné znalosti a dovednosti potřebné pro řešení různorodých vědeckých problémů výzkumných a vývojových institucí a průmyslové praxi. Absolvent bude schopen na potřebné úrovni aplikovat pro další rozvoj oboru na pracovištích svého dalšího působení (akademických a vědeckých institucích a institucích realizační oblasti) a přispět ke zlepšování konkurenceschopnosti výstupů výzkumné a aplikační oblasti těchto institucí. Koncepce studijního programu umožňuje studentům získat dostatečné kompetence pro spolupráci v národních a mezinárodních vývojových, konstrukčních a vědecko-výzkumných týmech. Absolvent tohoto oboru získá solidní schopnosti a dovednosti působit ve vědeckých a výzkumných centrech nejenom v České republice, ale i v zahraničí.</p>	
Charakteristika změn od předchozí akreditace (v případě prodloužení platnosti akreditace)	
Tento program/obor nebyl dosud akreditován.	
Prostorové zabezpečení studijního programu	
Budova ve vlastnictví VŠ	Budova v nájmu – doba platnosti nájmu
Informační zabezpečení studijního programu	
<p>Na VUT je studijní literatura vedena elektronicky v informačním systému VUT nebo je přístupná v tištěné podobě v areálových a ústavních knihovnách VUT. Informační systém (IS) je studentům VUT přístupný po zadání přihlašovacího jména a hesla, které každý student obdrží při zápisu do studia. V IS mohou studenti získat detailní informace také o jednotlivých předmětech, studijní literatuře a o průběžných výsledcích svého studia. Současně jsou dostupné informační zdroje a databáze s originálními texty vědeckých prací.</p>	

Ba – Charakteristika studijního programu a jeho oborů, pokud se na obory člení	
Vysoká škola	Vysoké učení technické v Brně / Masarykova univerzita Brno
Součást vysoké školy	Středoevropský technologický institut / Přírodovědecká fakulta
Název studijního programu	Pokročilé materiály a nanovědy
Název studijního oboru	Pokročilé materiály
Garant studijního oboru	prof. RNDr. Jaroslav Cihlář, CSc.
Místo uskutečňování studijního oboru	VUT / MU / ÚFM AV ČR
Charakteristika studijního oboru (studijního programu)	
<p>Obor „Pokročilé materiály“ poskytne studentům znalosti a dovednosti zaměřené zejména na pokročilé (funkčně a strukturně gradientní, nanostrukturní, inteligentní) keramické materiály, polymery, kovy a kompozity. Tato oblast zahrnuje pokročilé metody přípravy pokročilých materiálů a multifunkčních kompozitů s polymerními, keramickými a kovovými matricemi, na charakterizaci jejich struktury na různých rozměrových úrovních, na kvantifikaci vztahů mezi strukturními parametry a vlastnostmi těchto materiálů. Součástí oboru jsou i aplikace pokročilých materiálů v lékařství, strojírenství, elektrotechnice, energetice a chemii.</p>	
Profil absolventa studijního oboru (studijního programu) & cíle studia	
<p>Student absolvováním studia získá dostatečné odborné znalosti a dovednosti potřebné pro řešení různorodých vědeckých problémů výzkumných a vývojových institucí a průmyslové praxi. Absolvent bude schopen na potřebné úrovni aplikovat pro další rozvoj oboru na pracovištích svého dalšího působení (akademických a vědeckých institucích a institucích realizační oblasti) a přispět ke zlepšování konkurenceschopnosti výstupů výzkumné a aplikační oblasti těchto institucí. Koncepce studijního programu umožňuje studentům získat dostatečné kompetence pro spolupráci v národních a mezinárodních vývojových, konstrukčních a vědecko-výzkumných týmech. Absolvent tohoto oboru získá solidní schopnosti a dovednosti působit ve vědeckých a výzkumných centrech nejenom v České republice, ale i v zahraničí.</p>	
Charakteristika změn od předchozí akreditace (v případě prodloužení platnosti akreditace)	
Tento program/obor nebyl dosud akreditován.	
Prostorové zabezpečení studijního programu	
Budova ve vlastnictví VŠ	Budova v nájmu – doba platnosti nájmu
Informační zabezpečení studijního programu	
<p>Na VUT je studijní literatura vedena elektronicky v informačním systému VUT nebo je přístupná v tištěné podobě v areálových a ústavních knihovnách VUT. Informační systém (IS) je studentům VUT přístupný po zadání přihlašovacího jména a hesla, které každý student obdrží při zápisu do studia. V IS mohou studenti získat detailní informace také o jednotlivých předmětech, studijní literatuře a o průběžných výsledcích svého studia. Současně jsou dostupné informační zdroje a databáze s originálními texty vědeckých prací.</p>	

Bb – Doktorský studijní program (obor) a témata disertačních prací	
Vysoká škola	Vysoké učení technické v Brně / Masarykova univerzita Brno
Součást vysoké školy	Středoevropský technologický institut / Přírodovědecká fakulta
Název studijního programu	Pokročilé materiály a nanovědy
Název studijního oboru	Pokročilé mikrotechnologie a nanotechnologie
Vstupní požadavky	Podmínkou přijetí je dosažení VŠ titulu na magisterské úrovni
Studijní předměty	<p>Anorganická materiálová chemie</p> <p>Diagnostika a měření funkčních vlastností nanostruktur</p> <p>Experimentální Biofotonika</p> <p>Fyzikální základy deformace pevných látek</p> <p>Greenovy funkce v moderní fyzice kondenzovaných látek</p> <p>Mikro- a nano- počítačová tomografie</p> <p>Mikrotechnologie</p> <p>Nanofotonika</p> <p>Nedestruktivní diagnostika nanostruktur a rozhraní</p> <p>Plazmové nanotechnologie</p> <p>Polovodičové heterostrukтуры</p> <p>Predikce mechanických a magnetických vlastností pevných látek z elektronové struktury</p> <p>Principy nanovědy a nanotechnologií</p> <p>Spektrometrie laserem buzeného mikroplazmatu, základy, využití a příbuzné techniky</p> <p>Surface Science</p>
Další povinnosti	Student je dále povinen absolvovat alespoň jednu krátkodobou zahraniční stáž a publikovat výsledky své disertační práce v zahraničním impaktovaném časopise.
Požadavky na státní doktorskou zkoušku	Státní doktorská zkouška sestává z obhajoby tezí práce a z ústní zkoušky. Obsah zkoušky je dán zaměřením disertace a absolvovaným individuálním studijním programem.
Návrh témat prací	<p>Příprava a charakterizace nanostruktur s funkčními vlastnostmi v oblasti plazmoniky</p> <p>Anomální rtg. difrakce na samouspořádaných kvantových tečkách</p> <p>Syntéza nanočástic slitin kovů s řízeným složením a velikostí</p> <p>Samouspořádávání a efekty strukturování v plazmochemických depozicích tenkých vrstev</p> <p>Nové techniky na čipu pro rychlou detekci virů</p> <p>Pevnost a magnetismus nanokompozitů</p> <p>Aplikace karbonových nanovláken pro superkondenzátory</p> <p>Studium nanomateriálů s vysokou permitivitou</p> <p>Aplikace pokročilých metod světelné mikroskopie v biologii živé buňky</p> <p>CT rentgenová nano a mikrotomografie pro materiálovou analýzu</p> <p>Pokročilé analytické techniky využívající laserovou ablací pro mapování s vysokým rozlišením</p>

Bb – Doktorský studijní program (obor) a témata disertačních prací	
Vysoká škola	Vysoké učení technické v Brně / Masarykova univerzita Brno
Součást vysoké školy	Středoevropský technologický institut / Přírodovědecká fakulta
Název studijního programu	Pokročilé materiály a nanovědy
Název studijního oboru	Pokročilé materiály
Vstupní požadavky	Podmínkou přijetí je dosažení VŠ titulu na magisterské úrovni
Studijní předměty	<p>Advanced Topics in Polymer Physics</p> <p>Biokeramické materiály a biokompozity</p> <p>Degradace a stabilita polymerů</p> <p>Fracture behaviour of polymers</p> <p>Koloidy, povrchy a katalýza</p> <p>Metody elektronové mikroskopie</p> <p>Metody rentgenové strukturní analýzy</p> <p>Mikromechanika deformace a lomu pokročilých materiálů</p> <p>Neoxidová keramika</p> <p>Piezoelectric materials and their applications</p> <p>Pokročilé syntézy nanočásticových keramických materiálů</p> <p>Polymer composites</p> <p>Polymers in Medicine</p> <p>Specialty Polymer Synthesis</p> <p>Technologie pokročilé keramiky</p> <p>Vysokoteplotní procesy v anorganických materiálech</p>
Další povinnosti	Student je dále povinen absolvovat alespoň jednu krátkodobou zahraniční stáž a publikovat výsledky své disertační práce v zahraničním impaktovaném časopise.
Požadavky na státní doktorskou zkoušku	Státní doktorská zkouška sestává z obhajoby tezí práce a z ústní zkoušky. Obsah zkoušky je dán zaměřením disertace a absolvovaným individuálním studijním programem.
Návrh témat prací	<p>Syntéza biodegradabilních kopolymerů pomocí „green“ katalyzátorů</p> <p>Příprava a charakterizace degradabilních polymerních sítí</p> <p>Pokročilé syntézy biokeramických materiálů</p> <p>Hybridní polymerní kompozity pro biomedicínské aplikace</p> <p>Scaffolds pro tkáňové inženýrství pro kosti/chrupavky</p> <p>Development of Next Generation organic/inorganic alloys</p> <p>Hierarchical investigation of multi-scale reinforced polymeric composites</p> <p>Defective perovskites with mixed electron/ionic conductivity</p> <p>Semiconductive ceramics for photocatalytic water splitting</p> <p>Machinable bioceramics for orthopaedic and dental applications</p> <p>Fatigue behaviour of ultrafine grained materials</p> <p>Combined cycle fatigue of superalloys</p> <p>Description of the slow crack growth in polymer materials</p>

C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku	
Název studijního předmětu	Anorganická materiálová chemie
Způsob zakončení	Doktorská zkouška
Další požadavky na studenta	
Přednášející	
	Prof. RNDr. Jirí Pinkas, Ph.D. (přednášející)
Stručná anotace předmětu	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Úvod 2. Základy strukturní chemie 3. Elektronová struktura a vlastnosti 4. Reakce v pevné fázi 5. Bezvodé syntézy za vysokých tlaků 6. Reakce v plynné fázi 7. Reakce v kapalných fázích 8. Sol-gel metody 9. Zeolity a zeolitické materiály 10. Pěstování monokrystalů 11. Syntézy tenkých vrstev 12. Nanostrukturní materiály a nanochemie
Odborná literatura	
	<ul style="list-style-type: none"> • SCHUBERT, U. a N. HÜSING. <i>Synthesis of Inorganic Materials</i>. Weinheim: Wiley-VCH, 2000. ISBN 3-527-29550-X. • SMART, L. a E. MOORE. <i>Solid state chemistry: an introduction</i>. 2nd ed. London: Chapman & Hall, 1995. ISBN 0-412-62220-3. • CHEETHAM, A.K. a P. DAY. <i>Solid State Chemistry - Compounds</i>. Oxford: Oxford University Press, 1992. 304 s. ISBN 0-19-855166-5. • CHEETHAM, A.K. a P. DAY. <i>Solid State Chemistry - Techniques</i>. Oxford: Oxford University Press, 1987. 398 s. ISBN 0-19-855286-6. • MÜLLER, U. <i>Inorganic Structural Chemistry</i>. 2. vyd.: John Wiley & Sons., 1993. ISBN 0-471-93717-7.

C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku	
Název studijního předmětu	Diagnostika a měření funkčních vlastností nanostruktur
Způsob zakončení	zkouška
Další požadavky na studenta	Kvantová fyzika (úroveň základního kursu Bc.), Fyzika pevných látek, (úroveň základního kursu Bc.), Fyzika povrchů a tenkých vrstev (úroveň základního kursu Mgr.)
Přednášející	Prof. RNDr. Tomáš Šíkola, CSc., Prof. RNDr. Jiří Spousta, Ph.D.
Stručná anotace předmětu	<p>Hlavní cíl tohoto kursu spočívá ve vybudování teoretických a experimentálních základů pro diagnostiku nanostruktur připravovaných v rámci CEITEC laboratoří. Výklad bude koncipován tak, aby byly popsány a vysvětleny základní fyzikální principy diagnostiky jedno- a dvoudimenzionálních nanostruktur, které jsou užívané k určování morfologických, chemických a strukturních vlastností, jakož i jejich funkčních vlastností. Budou diskutovány různé módy rastrovací sondové mikroskopie, elektronová a iontová mikroskopie (TEM, SEM apod.), optické spektroskopie a jejich vzájemné kombinace. Většina těchto analytických metod bude představena v rámci praktických názorných ukázek měření na přístrojích pořízených v rámci projektu CEITEC.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rastrovací sondová mikroskopie (SPM) – úvod, principy a koncepce. 2. Rastrovací tunelová mikroskopie (STM) – principy zobrazování tunelovacího proudu a operační módy mikroskopu, rastrovací silová mikroskopie (SFM) – odpovídající síly a operační módy. 3. Mikroskopie atomárních sil (AFM) a mikroskopie magnetických sil (MFM). 4. Mikroskopie elektrických sil (EFM) a Kelvinova mikroskopie (KFM). 5. Jiné typy rastrovací sondové mikroskopie. 6. Elektronová mikroskopie a spektroskopie (TEM/EELS, SEM, SAM, EDX, SEMPA, aj.). 7. Iontová mikroskopie a spektroskopie (FIB/LEIS, SIMS). 8. Spektroskopie fotoelektronů (XPS, SR PES, (S)AR XPS). 9. Optická mikroskopie a spektrometrie – metody vzdáleného pole (měření reflektivity, elipsometrie, konfokální rastrující Ramanova spektroskopie a fotoluminiscence, dvoufotonové metody). 10. Optická mikroskopie a spektrometrie – metody blízkého pole (rastrovací optická mikroskopie blízkého pole – SNOM). 11. Optická mikroskopie a spektrometrie – kombinace metod (rastrovací tunelová luminiscence, katodoluminiscence, sondou zvýšená Ramanova spektroskopie (TERS a SERS), apod. 12. Rentgenové metody (XRD, XRR, SAXS, GISAXS, XRCD/PEEM mikroskopie)
Odborná literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Strocio A., Keiser W. J.: <i>Scanning Tunneling Microscopy</i>, Academic Press, Inc., 1993. 2. Meyer E., Hug H. J.: <i>Scanning Probe Microscopy</i>, The Lab on a Tip, Springer , 2004. 3. Novotny L. and Hecht B.: <i>Principles of Nano-Optics</i>, Cambridge University Press, 2006.

C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku	
Název studijního předmětu	Experimentální biofotonika
Způsob zakončení	doktorská zkouška
Další požadavky na studenta	
Přednášející	Prof. RNDr. Radim Chmelík, Ph.D.
Stručná anotace předmětu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Struktura a funkce buněk 2. Izolace buněk do in vitro systémů 3. Principy světelné mikroskopie 4. Zvládnání speciální přípravy živých buněk pro mikroskopická pozorování 5. Protokoly in vitro vyšetřování buněčných reakcí 6. Fluorescenční a konfokální mikroskopie 7. Kvantitativní fázový kontrast v holografické mikroskopii 8. Analýza a zpracování obrazu 9. Analýza výsledků biologických experimentů
Odborná literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. B. Alberts et al.: Molecular Biology of the Cell, 5th Ed. Garland Science, 2007. 2. D. Bray: Cell Movements: From Molecules to Motility. Garland Science 2000. 3. D. E. Chandler, R. W. Robertson: Bioimaging. Jones & Bartlett, Boston 2009. 4. A. R. Hibbs: Confocal Microscopy for Biologists. Springer, 2004. <p>electronic resources:</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. http://library.thinkquest.org/12413/structures.html 6. http://www.biology.arizona.edu/cell_bio/cell_bio.html 7. http://biology.about.com/od/cellbiology/a/cellbiology.htm 8. http://micro.magnet.fsu.edu/

C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku	
Název studijního předmětu	Fyzikální základy deformace pevných látek
Způsob zakončení	doktorská zkouška
Další požadavky na studenta	znalosti fyzikálních základů na úrovni standardních VŠ kurzů
Přednášející	prof. RNDr. Pavel Šandera, CSc.
Stručná anotace předmětu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Stavba pevných látek, struktura a vazby. Krystalová mřížka a její vlastnosti, Polymery, molekulární a nadmolekulární struktura. 2. Tenzory: Zavedení tenzorů, operace s tenzory, izotropní tenzory, symetrický tenzor druhého řádu, kvadrík, hlavní osy tenzoru. 3. Vlastnosti tenzorů druhého řádu z pohledu teorie matic. 4. Mechanika kontinua: Tensor napětí, tenzor deformace, zobecněný Hookův zákon, energie elastického tělesa, vznik nespojitostí. 5. Tensory elastických koeficientů pro krystalické látky, vliv symetrie. 6. Metody výpočtu mechanických vlastností pevných látek. Semiempirické modely, principy kvantově mechanického modelování. 7. Kmity krystalové mřížky. Bornovy-Kármánovy okrajové podmínky, kvazičásticový popis: fonony. 8. Teoretická pevnost. Metody výpočtu při různých typech namáhání, srovnání s experimentálními daty. 9. Modelování a simulace procesů porušování. Principy víceúrovňového modelování. 10. Příklady modelů porušování: simulace nanoindentčního testu v kovech, kvazikřehký lom ultrapevných ocelí, křehký lom částicových kompozitů s křehkou maticí, kvazikřehký lom slitiny železa dopované fosforem, zavírání únavových trhlin a efektivní prahová hodnota v kovových materiálech
Odborná literatura	<ul style="list-style-type: none"> • Pokluda J., Šandera P.: Micromechanisms of Fracture and Fatigue: In a Multiscale Context, Springer London 2010, 295 s, ISBN: 978-1-84996-265-0 • Macur J.: Úvod do analytické mechaniky a mechaniky kontinua, Vutium Brno 2010, 602 s, ISBN: 978-80-214-3944-3 • Valvoda V.: Základy krystalografie, SPN Praha 1982, 190 s

C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku	
Název studijního předmětu	Greenovy funkce v moderní fyzice kondenzovaných látek
Způsob zakončení	doktorská zkouška
Další požadavky na studenta	Quantum Physics (basic course - MSc level), Solid State Physics (basic course - MSc level)
Přednášející	Doc. Mgr. Dominik Munzar, Dr.
Stručná anotace předmětu	<p>Uvedení do problematiky Greenových funkcí. Na konci kurzu by studenti měli rozumět pojmu Greenova funkce, být schopni použít jej při interpretaci experimentálních dat, vyjádřovat Greenovy funkce mnohočásticových interagujících systémů pomocí Feynmanových diagramů a řešit jednoduché úlohy z této oblasti.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jednočásticová Greenova funkce v případě systému mnoha identických fermionů: definice, fyzikální význam, příklady spektrálních funkcí. 2. Feynmanovy diagramy. 3. Greenova funkce pro model žele v rámci aproximace GW, aplikace. 4. Greenova funkce fononu: definice, fyzikální význam, příklady spektrálních funkcí. 5. Vliv elektron-fononové interakce na Greenovy funkce elektronů a fononů. Engelsbergův-Schriefferův model. Aplikace ve fyzice polovodičů a ve fyzice supravodičů. 6. Greenovy funkce pro konečné teploty a Matsubarův formalismus. 7. Greenovy funkce v teorii optické odezvy pevných látek.
Odborná literatura	<ul style="list-style-type: none"> • G. D. Mahan, Many-Particle Physics, Kluwer Academic/Plenum, New York, 2000. • Výběr původních článků.

C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku	
Název studijního předmětu	Mikro- a nano- počítačová tomografie (Micro- and nano-computed tomography),
Způsob zakončení	doktorská zkouška
Další požadavky na studenta	
Přednášející	doc. Ing. Jozef Kaiser, Ph.D. (přednášející), Ing. Radomír Malina, Ph.D. (přednášející)
Stručná anotace předmětu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Základy rentgenové počítačové tomografie (CT), rentgenové záření, interakce rentgenového záření s látkou, radiologie. 2. Rekonstrukce z projekcí, základní koncept, zpětná projekce, filtrovaná zpětná projekce, sinogram. 3. Mikro- a nano- CT systémy a jejich komponenty. 4. Praktické využití mikro- a nano- CT systémů. 5. Plánování experimentů, vizualizace a analýza naměřených dat. 6. Metrologie a kvantifikace mikrostruktur. 7. Pevné vzorky s pórovitými a trámečkovými strukturami 8. Studium různých struktur vzniklých zpracováním materiálu a/nebo environmentálními vlivy. 9. Studium defektů vzniklých mechanickým způsobem, deformací a prasklin. 10. Extrahování povrchu a využití tomografie pro kontrolu rozměrových přesností výrobků a v reverzním inženýrství. 11. Spojení tomografie s ostatními diagnostickými metodami.
Odborná literatura	<ul style="list-style-type: none"> • STOCK, S.R.: Micro Computed Tomography, Methodology and Applications, CRC Press, 2009, ISBN: 78-1-4200-5876-5. • GRANGEAT, P. (editor): Tomography, John Wiley & Sons, Inc., 2009, ISBN: 978-1-84821-099-8.

C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku	
Název studijního předmětu	Mikrotechnologie
Způsob zakončení	Doktorská zkouška
Další požadavky na studenta	Fyzika materiálů (základní kurz - Bc úroveň), Mikrotechnologie (základní kurz - Bc úroveň)
Přednášející	Doc. Ing. Jaromír Hubálek, Ph.D.
Stručná anotace předmětu	<p>Doktorský kurz je zaměřen na oblast mikrotechnologií, mikroobrábění a mikrozařízení. Hlavním cílem je dát teoretické a experimentální základy v metodách a technikách mikrotechnologií dostupných v CEITEC. Kurz se také zaměřuje na mikroobrábění křemíku pro vytvoření mechanických systémů na čipu nazývaných MEMS. Nakonec bude prezentována MOS technologie k ukázkám základních struktur jako transistor, kapacitor a dioda. Kurz pomůže získat znalosti k tomu, jak CEITEC technologie využít k vytváření různých mikrozařízení.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Úvod do mikrotechnologií (PVD, CVD, mikroobrábění, sendvičové struktury) 2. Fyzikální napařování (termální napařování, DC-, iontové-, magnetronové-, RF-, a reaktivní napařování) 3. Chemické napařování (LPCVD, MOCVD, epitaxy, ALD, PECVD) 4. Příprava desek (leštění, čištění, piranha, SC1, SC2) 5. Fotolitografie a příprava resistu (nanášení resistu, expozice, vyvolání a odstranění, příprava masky) 6. Mokré leptání (izotropní a anizotropní leptání) 7. Suché leptání (iontové leptání, RIE, DRIE, FIB) 8. Vybrané procesy (Lift-off proces, Liga proces, Locos proces) 11. MEMS technologie (objemové a povrchové mikroobrábění, konstrukce akcelerometru a gyroskopu) 12. MOS technologie (základní struktura, kapacitor, dioda, N-MOS, P-MOS, CMOS)
Odborná literatura	<ul style="list-style-type: none"> • Handbook of Microlithography, Micromachining, and Microfabrication. Volume 1,2, Edited by P. Rai-Choudhury. Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers, 1997 • Marc J. Madou, Fundamentals of Microfabrication and Nanotechnology, Third Edition, Three-Volume Set. CRC Press, 2011 • Tai-Ran Hsu, MEMS & Microsystems: Design, Manufacture, and Nanoscale Engineering. Wiley, 2008

C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku	
Název studijního předmětu	Nanofotonika
Způsob zakončení	Doktorská zkouška
Další požadavky na studenta	Teorie elektromagnetického pole (základní kurs na úrovni bakalářského studia), fyzika pevných látek, (základní kurs na úrovni bakalářského studia), fyzika povrchů a tenkých vrstev (základní kurs na úrovni magisterského studia)
Přednášející	prof. RNDr. Tomáš Šikola, CSc., prof. RNDr. Petr Dub, CSc.
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem tohoto kursu je zvládnutí principů a metod využívajících světla k interakci s nanostrukturami a jejich následnými aplikacemi. Bude se zabývat šířením a fokusací optického pole pod jeho difrakčním limitem a bude rovněž studium emise světla a optické interakce v nanometrické škále. Speciální pozornost bude věnována fotonickým krystalům, převážně plasmonickým kovovým nanostrukturám a metamateriálům.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Šíření světla a fokusace světelného pole pod difrakční limit. 2. Optická mikroskopie v nanometrické škále. 3. Emise světla a optické interakce v nanosvětě. 4. Kvantové emitory, optická emise dipólu v blízkosti rozhraní. 5. Fotonické krystaly a rezonátory. 6. Plazmonika: optika kovových rozhraní a nanostruktur – způsob, jak překonat difrakční limit. 7. Surface Plasmon Polaritons (SPP). Povrchové plazmonové polaritony (PPP). 8. Vznik, šíření a detekce povrchových plazmonových polaritonů (PPP). 9. Aplikace PPP: fotonické obvody a senzory. 10. Lokální navýšení elektromagnetického pole - lokalizované povrchové plazmony (LPP). 11. Aplikace lokalizovaných povrchových plazmonů – lokální zdroje elektromagnetického záření, mikroskopická spektroskopie s navýšeným laterálním rozlišením (SERS, TERS), sensorika. 12. Metamateriály a jejich aplikace: zlepšování zobrazování, zneviditelnování objektů
Odborná literatura	<ul style="list-style-type: none"> • Jackson J.D.: <i>Classical Electrodynamics</i>, John Wiley&Sons, Inc. 2001 • Novotny L. and Hecht B.: <i>Principles of Nano-Optics</i>, Cambridge University Press, 2006 • Maier S. A.: <i>Plasmonics: Fundamentals and Application</i>, Springer Verlag 2007. • Bohren C. F., Huffman D. R.: <i>Absorption and Scattering of Light by Small Particles</i>, Wiley – VCH Verlag GmbH, Weinheim, 2006 • Kreibitz U., Vollmer M.: <i>Optical Properties of Metal Clusters</i>, Springer Verlag 1995. • Shalaye V.M. & Kawata S. (Eds): <i>Nanophotonics with Surface Plasmons</i>, Elsevier 2007

C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku	
Název studijního předmětu	Nedestruktivní diagnostika nanostruktur a rozhraní
Způsob zakončení	Doktorská zkouška
Další požadavky na studenta	
Přednášející	Prof. RNDr. Pavel Tománek, CSC., Doc. Ing. Karel Liedermann, CSc., prof.RNDr.Ing. Josef Šikula, DrSc.
Stručná anotace předmětu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Základní nanostruktury. 2. Interakce v blízkém poli. Detekce a lokalizace nanostruktur. 3. Rozhraní v polovodičích. Rozhraní polovodič - kov. 4. Typy poruch, povrchové a strukturní poruchy, metody lokalizace, poruchy destruktivní a nedestruktivní a jejich identifikace. 5. Identifikace poruch z transportních charakteristik, V-A charakteristika v přímém a zpětném směru, nadbytečný proud, generačně-rekombinační proces, degradace. 6. Polovodiče - šumová diagnostika. 7. Anorganická a organická dielektrika - nové materiály. 8. Optické a elektrické vlastnosti nanočástic. 9. Nanooptika a nanofotonika. 10. Nedestruktivní diagnostika elektronických, optoelektronických a fotonických součástí a struktur. 11. Lokální měřicí metody (SPM, Ramanova spektroskopie).
Odborná literatura	<ul style="list-style-type: none"> • Colinge, J.P., Colinge, C.A.: Physics of Semiconductor Devices, Kluwer 2002, • Poole, Ch.P., Jr., Owens, F.J.: Introduction to Nanotechnology, Wiley Interscience, 2003 • Sze, S.M. Physics of Semiconductor Devices, John Wiley & Sons (third edition) • Kremer, F., Schönhals, A.: Broadband Dielectric Spectroscopy, Springer, Berlin 2002 • Saleh, B.E.A., Teich, M.C.: Základy fotoniky 1,2,3,4 Matfyzpress, Praha, 1994, 1995, 1996

C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku	
Název studijního předmětu	Plazmové nanotechnologie
Způsob zakončení	kolokvium
Další požadavky na studenta	Vakuová fyzika (základní kurz - BSc úroveň)
Přednášející	doc. Mgr. Lenka Zajíčková, Ph.D.
Stručná anotace předmětu	<p>Přednáška poskytne stručný přehled jevů, ke kterým dochází v plazmatu elektrických výbojů a prodiskutuje základní principy výbojů, které se využívají v mikroelektronice a pro syntézu nanomateriálů. Studenti získají informace o metodách využívajících plazmových procesů jako je plazmové leptání, modifikace povrchů plazmatem, plazmochemická depozice z plynné fáze (PECVD) a magnetronové naprašování. Možnosti těchto technologií budou demonstrovány na konkrétních příkladech leptání velmi úzkých (high-aspect-ratio) struktur, funkcionalizace povrchů, syntéze uhlíkových nanomateriálů a syntéze nanočástic na bázi kovů.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Úvod do fyziky plazmatu (definice plazmatu, Debyeova délka, plazmová frekvence, Boltzmannova kinetická rovnice, makroskopické rovnice) 2. Základy teorie elektrických výbojů (dynamika plazmatu, difuze a transport, stejnosměrná stěnová vrstva) 3. Plazmochemie (kinetika reakcí v plynné fázi a na povrchu, atomární a molekulární srážky, chemické reakce a rovnováha) 4. Interakce iontů s povrchem (základní principy, brždění iontů v pevné látce, radiační poškození, rozprašování, růst vrstev za asistence iontů) 5. Plazmové zdroje (kapacitně a induktivně vázaný radiofrekvenční výboj, mikrovlnné výboje, systémy pro magnetronové rozprašování) 6. Plazmové leptání (reaktivní iontové leptání - RIE and hloubkové RIE, vytváření struktur MEMS/NEMS) 7. Plazmová syntéza nanočástic (NPs) na bázi kovů (Si NPs, magnetické FeOx NPs, atd.) 8. Plazmová syntéza uhlíkových materiálů (tvrdé uhlíkové vrstvy, uhlíkové nanotrubky, grafen)
Odborná literatura	<ul style="list-style-type: none"> • Lecture Notes on Principles of Plasma Processing, F. F. Chen, J. P. Chang, Plenum 2002 • Principles of Plasma Discharges and Material Processing, M. A. Lieberman, A. J. Lichtenberg, Wiley 1994 • Handbook of Plasma Immersion Ion Implantation and Deposition, Ed. A. Anders, Wiley 2000 • Handbook of Nanotechnology, Ed. B. Bhushan, Springer 2010

C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku	
Název studijního předmětu	Polovodičové heterostrukтуры
Způsob zakončení	Zkouška
Další požadavky na studenta	Kvantová fyzika (základní kurs - MSc), Fyzika kondenzovaných látek (základní kurs - MSc)
Přednášející	Prof. RNDr. Josef Humlíček, CSc.
Stručná anotace předmětu	Cílem kursu je poskytnout teoretický a experimentální základ fyziky a technologie polovodičových heterostruktur. Budou vysvětleny základní koncepty spolu s jejich využitím v nízkorozměrných strukturách. Výběr polovodičových materiálů bude respektovat hlavní směry výzkumu v CEITECu. <ol style="list-style-type: none"> 1. Polovodivé krystaly, pásová struktura, slitiny. 2. Heterorozhraní, technologická omezení. 3. Lokalizované stavy kvazičástic. 4. Transport na nízkých frekvencích. 5. Heterostrukтуры v magnetickém poli. 6. Optické vlastnosti lokalizovaných nosičů. 7. Lokalizovaná optická pole. 8. Stimulovaná emise, lasery.
Odborná literatura	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Band Structure Engineering in Semiconductor Microstructures</i>. Edited by R. A. Abram - M. Jaros. New York: Plenum Press, 1989. • D. Bimberg, M. Grundmann, and N. N. Ledentsov, <i>Quantum Dots Heterostructures</i>, Wiley, Chichester, 1999. • M. Grundmann, <i>Nano-Optoelectronics</i>, Springer, Berlin, 2002. • Výběr originálních článků.

C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku	
Název studijního předmětu	Predikce mechanických a magnetických vlastností pevných látek z elektronové struktury
Způsob zakončení	doktorská zkouška
Další požadavky na studenta	
Přednášející	
	doc. Mgr. Miroslav Černý, Ph.D
Stručná anotace předmětu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vznik a vlastnosti chemických vazeb, tvorba modelu krystalové mříže 2. Elektrony v pevných látkách: Fermiho plyn volných elektronů, periodický potenciál, pásová struktura, hustota elektronových stavů. 3. Jednoelektronové aproximace, DFT – teorie funkcionálu hustoty, výměnný a korelační funkcionál 4. Aproximace atomových sfér, pseudopotenciály pro valenční elektrony, básové soubory 5. Dynamika krystalové mříže, přímá metoda (“frozen phonons”), metoda lineární odezvy 6. Magnetismus: itinerantní elektrony a Stonerův model, kolineární feromagnetismus a antiferomagnetismus. 7. Numerické implementace DFT: programové kódy LMTO-ASA, VASP, Abinit, Wien2k, apod. 8. Praktické aplikace ab initio přístupů – technická omezení, konvergenční kritéria a testy, volba výpočetních parametrů 9. Charakteristika základního stavu krystalu, optimalizace struktury, Hellmanův-Feynmanův teorém 10. Stabilita krystalové mříže, Bornova formulace podmínek stability, definice elastických konstant a modifikovaná kritéria pro zatížený krystal, “měkké” fonony.
Odborná literatura	<ul style="list-style-type: none"> • S. Elliot: The Physics and Chemistry of Solids, Wiley, Chichester, 2000, ISBN: 978-0-471-98195-4 • R.M. Martin: Electronic structure, Cambridge University Press, 2004, ISBN: 978-0521782852 • Ch. Kittel: Úvod do fyziky pevných látek, Praha, Academia, 1985

C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku	
Název studijního předmětu	Principy nanovědy a nanotechnologií
Způsob zakončení	Doktorská zkouška
Další požadavky na studenta	Kvantová fyzika (úroveň základního kursu bakalářského studia), Fyzika pevných látek, (úroveň základního kursu bakalářského studia).
Přednášející	Prof. RNDr. Tomáš Šíkola, CSc. prof. RNDr. Jiří Spousta, Ph.D.
Stručná anotace předmětu	<p>Doktorský kurs je zaměřen na vybrané oblasti nanovědy a nanotechnologií. V oblasti nanovědy bude kladen důraz na popis základních mechanismů, zodpovědných za unikátní vlastnosti nanostruktur – kvantové chování elektronů “uvězněných”v nanostrukturách, jejich kvantové transportní vlastnosti a s nimi spojené povrchové efekty. Tyto pozoruhodné vlastnosti budou popsány pomocí specifických příkladů nanostruktur a nanozařízení. Příprava těchto objektů nanometrových rozměrů bude probírána v druhé části kursu, věnované nanotechnologickým metodám, pokrývajících fyzikální, chemické a elektrochemické techniky jejich příprav.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elektronová struktura objemových 3D materiálů. 2. Elektronová struktura a hustota stavů 2D a 0D nanostruktur – kvantování. Příklady nanostruktur (kvantové jámy, heterostrukтуры, 2D elektronový plyn, kvantové dráty, kvantové tečky). 3. Transportní vlastnosti nanostruktur – kvantový bodový kontakt – kvantová vodivost, Coulombova blokáda – jednoelektronový tranzistor (SET), kvantové tečky a kvantové hradby – řízení spinem, Bohmův-Aharonův jev atd. 4. Mikro- a nanomagnetismus pro uchovávání dat a spintroniku – efekt obrovské magnetorizistivity (GMR), spinové ventily, propagace doménové stěny. 5. Povrchové jevy v nanostrukturách: změny tepelných vlastností, chemická aktivity a katalytických vlastností nanostruktur. 6. Metody přípravy “shora-dolů” (top-down) nanostruktur a nanozařízení – elektronová litografie, iontová litografie, litografie pomocí metod rastrování sondou apod. 7. Metody přípravy “zdola-nahoru” (bottom-up) nanostruktur a nanozařízení – PVD a CVD metody (fyzikální a chemické metody přípravy vrstev z plynné fáze), chemická syntéza a elektrochemické metody. 8. Hybridní metody – kombinace “top-down” a “bottom-up” přístupů – selektivní růst uspořádaných systémů nanostruktur.
Odborná literatura	<ul style="list-style-type: none"> • J. H. Davies: <i>The Physics of Low Dimensional Semiconductors</i>, Cambridge University Press, 1997. • P. Harrison: <i>Quantum Wells, Wires and Dots</i>, J. Wiley & Sons, Chichester, 1999. • D. K. Ferry, S. M. Goodnick: <i>Transport in Nanostructures</i>, Cambridge University Press 1997. • H. Lüth: <i>Surfaces and Interfaces of Solids</i>, Springer-Verlag, Berlin, 1993. • G. Timp (Ed.), <i>Nanotechnology</i>, Springer-Verlag, New York 1999

C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku	
Název studijního předmětu	Spektrometrie laserem buzeného mikroplazmatu, základy, využití a příbuzné techniky
Způsob zakončení	doktorská zkouška
Další požadavky na studenta	
Přednášející	doc. Ing. Jozef Kaiser, Ph.D. (přednášející), Mgr. Karel Novotný, Ph.D. (přednášející)
Stručná anotace předmětu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Historie spektroskopie laserem buzeného plazmatu (LIBS). 2. Fyzikální základy LIBS. 3. Základní instrumentace LIBS. 4. Dvoupulzní LIBS. 5. Kombinace LIBS a LIFS. 6. LIBS s dálkovou detekcí. 7. Průmyslové aplikace LIBS. 8. Aplikace LIBS pro monitorování životního prostředí. 9. Medicínské a biologické aplikace LIBS. 10. Vojenské aplikace LIBS a využití LIBS v kriminologii. 11. Kombinace LIBS a jiných diagnostických metod.
Odborná literatura	<ul style="list-style-type: none"> • SINGH, J.P. and THAKUR, S.N. (editors): Laser-Induced Breakdown Spectroscopy, Elsevier, 2007, ISBN: 978-0-444-51734-0. • MIZIOLEK, A.W., PALLESCHI V. and SCHECHTER, I. (editors): Laser-Induced Breakdown Spectroscopy (LIBS) Fundamentals and Applications, Cambridge University Press, 2006, ISBN: 9780521852746.

C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku	
Název studijního předmětu	Surface Science
Způsob zakončení	Doctoral Examination
Další požadavky na studenta	Quantum Physics (basic course - BSc level), Solid State Physics, (basic course - BSc level)
Přednášející	Prof. Dr. Peter Varga, dr.h.c.
Stručná anotace předmětu	<p>The main goal of this PhD course is to extend the knowledge of students on solid state physics to surfaces to better cope with research tasks and challenges of CEITEC and efficiently utilize the instruments of the CEITEC facilities. Learning the behavior of surfaces at microscopic (atomic) scale will provide better understanding of macroscopic properties of surfaces and some technically relevant processes on solid surfaces such as thin film and nanostructure growth, heterogeneous catalysis, corrosion, etc..</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Phenomenological description of solid state surfaces. 2. Preparation of surfaces. 3. Thermodynamics of surfaces and macroscopic shape of surfaces, segregation. 4. Cristallographic structure and chemical composition of surfaces. 5. Methods of investigation of atomic structure and composition of surfaces. 6. Vibrational and electronic structure of surfaces. 7. Adsorption, difusion and desorption processes at surfaces. 8. Nucleation and early stages of thin film/nanostruacture growth. 9. Heterogeneous catalysis. 10. Further experimental techniques (surface spectroscopy).
Odborná literatura	<ol style="list-style-type: none"> 4. Luth T.: Solid Surfaces, Interfaces and Thin Films, Sprnger-Verlag, 2001, 5. Zangwill A.: Physics at Surfaces, Cambridge University Press, 1996.

C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku	
Název studijního předmětu	Advanced Topics in Polymer Physics
Způsob zakončení	doktorská zkouška
Další požadavky na studenta	
Přednášející	Prof. RNDr. Josef Jančář, CSc. (přednášející)
Stručná anotace předmětu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. Single chain conformations <ol style="list-style-type: none"> a. Ideal chain b. Real chains 3. Thermodynamics of solutions and blends <ol style="list-style-type: none"> a. Thermodynamics of mixing b. Polymer solutions 4. Polymer networks <ol style="list-style-type: none"> a. Random branching and gelation b. Networks and gels 5. Chain dynamics <ol style="list-style-type: none"> a. Unentangled polymer dynamics b. Entangled polymer dynamics 6. Polymer glasses <ol style="list-style-type: none"> a. Phenomenology of glass transition b. Theories of glass transition c. Dynamic fragility 7. The crystalline state <ol style="list-style-type: none"> a. Crystal structures b. Crystallization kinetics 8. Transport phenomena in polymers <ol style="list-style-type: none"> a. Diffusion b. Permeation 9. Viscosity of polymer solutions and melts <ol style="list-style-type: none"> a. Newtonian liquid b. Non-Newtonian liquid 10. Rubber elasticity <ol style="list-style-type: none"> a. Phenomenology of rubber elasticity b. Statistical theories of rubber elasticity c. Gaussian vs. Langevine elasticity 11. Viscoelasticity <ol style="list-style-type: none"> a. Phenomenology of polymer viscoelasticity b. Molecular theories of polymer viscoelasticity c. Rouse model d. Reptation models 12. Relaxation processes and physical ageing
Odborná literatura	<p>Shaw, Montgomery T., MacKnight, William J.: Introduction to Polymer Viscoelasticity. Third Edition. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2005. 336 s. ISBN 978-0-471-74045-2</p> <p>Strobl G.: The Physics of Polymers: Concept for Understanding Their Structures and Behavior. Third Edition. New York: Springer-Verlag, 2007. 518 s. ISBN 978-3-540-25278-8</p> <p>Birley, Artur W., Haworth B., Batchelor J.: Physics of Plastics: processing, properties and materials engineering. Hanser, 1992. 528 s. ISBN 978-3-446-15098-0</p>

C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku	
Název studijního předmětu	Biokeramické materiály a biokompozity
Způsob zakončení	Doktorská zkouška
Další požadavky na studenta	Pokročilé keramické materiály (základní kurz - MSc úroveň)
Přednášející	Prof. RNDr. Jaroslav Cihlář, CSc.
Stručná anotace předmětu	<p>Ph.D. Kurz je zaměřen na biomateriály pro náhrady, opravy a koexistenci s tvrdými tkáněmi. Kurz nejprve seznamuje studenty se strukturou, vlastnostmi a fyziologií kostní tkáně a biokompatibilitou biomateriálů, zejména s kostní tkání. V další části kurzu jsou uvedeny typy a vlastnosti objemových a vrstevnatých biokeramik pro ortopedické a zubní aplikace. Dále se kurz zabývá testováním mechanických vlastností, tribologických vlastností a biokompatibilitou biomateriálů. Závěr kurzu je věnován přípravě a zpracování biomateriálů a jejich aplikacím.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fyzikálně-chemické vlastnosti a fyziologie kostí: povaha a fyziologie kostí. Tvorba kosti. Transplantace. Specifické vlastnosti kostí. Struktura a složení kostí. 2. Obecné problémy spojené s užíváním biomateriálů: Upevnění. Reakce organismu. Opotřebení. 3. Kompatibilita mezi biokeramikou a fyziologickým prostředím: rozhraní keramika /tkán. Tkáňové reakce. Biomateriálová kompatibilita. Trombogenní účinek biomateriálů v kontaktu s krví. 4. Biomateriály pro chirurgické použití: Druhy velikostí. Typy biomateriálů: kovy, polymery, keramiky a kompozity. 5. Keramické a skelné vrstvy: Kovové substráty. Rozhraní kov/nekov. Depozice vrstev. 6. Objemová keramika a sklo-keramické materiály. 7. Návrh kloubových implantátů: Metody přípravy. Náhrady kloubů. Materiály. 8. Mechanické zkoušky kloubových implantátů: Tribologie. Tvrdost. Pevnost. Statická únava. Dynamické zkoušky. 9. Zubní implantáty: Typy. Materiály. Aplikace. 10. Mezinárodní testování implantátů: Biokompatibilita. Mechanické zkoušky. Rozměrová přesnost. Odolnost proti otěru. Pevnost. Chemická a biochemická koroze . Teplotní roztažnost. 11. Příprava biokeramických objemových a vrstevnatých materiálů.
Odborná literatura	<p>Rivaglioli A., Krajewski A.: Bioceramics, Chapman and Hall, London 1992 Mann S. a spol. (ed): Biomineralization, WCH, New York 1989 Fischman a spol. (ed): Bioceramics: Materials and Applications, Am. Ceram. Soc., Ohio 1994 Rieke P. C. a spol. (ed): Materials Synthesis Utilizing Biological Processes, MRS, Pittsburg 1990</p>

C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku	
Název studijního předmětu	Degradace a stabilita polymerů
Způsob zakončení	Doktorská zkouška
Další požadavky na studenta	Základy polymerní a organické chemie
Přednášející	RNDr. Jiří TOCHÁČEK, CSc.
Stručná anotace předmětu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Úvod 2. Základní principy termo- a foto-oxidačních rozpadů organických sloučenin 3. Vlivy okolního prostředí 4. Strukturní předpoklady komoditních plastů 5. Mechanismy oxidační degradace (termo, foto) 6. Analytické metody kvantifikující degradační změny 7. Stabilizace polymerů proti termooxidační degradaci (zpracovatelská, LTHA) 8. Stabilizace polymerů proti degradaci iniciované zářením (UV, vysokoenergetické) 9. Modifikace vlastností a principy fungování nestabilizujících aditiv 10. Experimentální přístup a instrumentální metody akcelerovaného stárnutí 11. Stárnutí na povětrnosti 12. Zpracování dat ze stárnutí a předpověď životnosti a délky servisního života polymeru
Odborná literatura	<ul style="list-style-type: none"> • G.Scott, Mechanisms of Polymer Degradation and Stabilisation, Elsevier Applied Science, London and New York, 1990 • Zweifel H. Stabilization of Polymeric Materials. Heidelberg, New York: Springer-Verlag Berlin, 1998. ISBN 3-540-61690-X • Zweifel H. Plastics Additives Handbook, 5th Edition. Munich: Hanser Publishers, 2001. • Wypych G. Handbook of UV Degradation and Stabilization, ChemTec Publishing. Toronto 2011. ISBN 978-1-895198-46-1 • Lokensgard E, Industrial plastics, theory and application, 5th Edition, DELMAR Cengage Learning, Michigan 2010, ISBN-13: 978-14283-6070-9 • Alberty RA, Silbey RJ. Physical Chemistry, 2nd Edition. John Wiley&Sons, New York 1997 • Gächter R, Müller H, Plastics Additives, 3rd Edition, Hanser Publishers, Munich, Vienna, New York, 1990. ISBN 3-446-15680-1

C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku	
Název studijního předmětu	Fracture Behavior of Polymers
Způsob zakončení	doktorská zkouška
Další požadavky na studenta	
Přednášející	
	Prof. Alan J. Lesser, Ph.D. (přednášející)
Stručná anotace předmětu	
	<p>Overview of linear elastic fracture mechanics, nonlinear theories, modeling fracture in dissipative systems, adhesion, experimental methods, lifetime estimates.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fracture Mechanics Overview (LEFM) <ol style="list-style-type: none"> a. Principle modes of fracture b. Definition of Stress Intensity Factor c. Stress singularity at a crack tip 2. Asymptotic Solution Details <ol style="list-style-type: none"> a. Stress field near the crack tip b. Effect on state of stress c. Effect of different geometries 3. Energy Based Criteria <ol style="list-style-type: none"> a. Griffith approach b. Definition of Energy Release Rate ERR c. Fracture Criterion and relationship between <ol style="list-style-type: none"> i. Definition of K_{Ic} (Fracture Toughness) ii. Definition of G_{Ic} (Critical Energy Release Rate) 4. Interrelationships between Fracture Toughness and other Engineering Properties <ol style="list-style-type: none"> a. Fracture Toughness vs Yield response of a material b. Effect of Modulus on Fracture Toughness c. Relationships between Fracture Toughness, ductility, and strength 5. Overview of Fracture Stability <ol style="list-style-type: none"> a. Controlled Load vs. Controlled Displacement b. Use of compliance method for fracture solutions 6. Experimental Methods for Measuring Fracture Toughness <ol style="list-style-type: none"> a. Introduction to basic specimen geometries b. Common and Standard Methods for Testing c. Details of precracking d. Discussion of thickness effects 7. Overview of Nonlinear Fracture Mechanics <ol style="list-style-type: none"> a. Crack-microcrack Interaction (shielding vs. amplification) b. Crack-damage interaction (process zone development) c. Confined damage approach (Dugdale Barenblatt approach) 8. Fracture Behavior of Polymeric Glasses <ol style="list-style-type: none"> a. Relationships between toughness and intrinsic properties of the glass b. Basic structure properties relationships c. Methods of characterization 9. Fracture Response of Semi-Crystalline Polymers <ol style="list-style-type: none"> a. Effect of crystallinity and crystal morphology b. Methods of characterization c. Relationships between Fracture Response and Intrinsic Properties 10. Fracture/Tear Response of Films <ol style="list-style-type: none"> a. Overview of Tearing vs. Fracture b. Method of Essential Work

11. Adhesion
 - a. Methods to characterize Adhesion
 - b. Relating adhesive strength to intrinsic properties
 - c. Contact methods
12. Lifetime Predictions
 - a. Subcritical Crack Growth
13. Paris Equation

Odborná literatura

1. Kinloch, A.J. , Young R.J (1983) *Fracture Behavior of Polymers, Elsevier App.Sci.*
2. Kauch H. H. (1978) *Polymer Fracture, Springer Verlag*

C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku	
Název studijního předmětu	Koloidy, povrchy a katalýza
Způsob zakončení	doktorská zkouška
Další požadavky na studenta	Fyzikální chemie (základní kurz - MSc úroveň)
Přednášející	Prof. RNDr. Jaroslav Cihlář, CSc.
Stručná anotace předmětu	<p>PhD kurz je zaměřen na vybraná témata z fyzikální chemie heterogenních systémů, které obsahují pevné fáze s aktivním povrchem jako koloidní nanočásticové systémy a heterogenní anorganické katalyzátory. Kurz si klade za cíl rozšířit znalosti studentů v oblasti koloidní chemie anorganických nanočásticových systémů a heterogenní chemokatalýzy, elektrokatalýzy a biokatalýzy na anorganických nanočásticových katalyzátorech.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Van der Waalovy síly, Hamakerova konstanta 2. Elektrická dvojvrstva 3. Elektrokinetické jevy-elektroforéza 4. Elektrostaticky a stericky-indukovaná koloidní stabilita 5. Reologie disperzí 6. Principy molekulární heterogenní katalýzy 7. Reaktivita povrchů přechodných kovů 8. Mechanismy heterogenní katalýzy 9. Koloidní nanočástice v katalýze 10. Elektrokatalýza 11. Heterogenní fotokatalýza 12. Biokatalýza; vztah k chemokatalýze
Odborná literatura	<ul style="list-style-type: none"> • P.C. Hiemenz, R. Rajagopalan: Principles of colloid and surface chemistry, Marcel Dekker, New York 1997 • R.J. Hunter: Foundations of Colloid Science, Oxford University Press, Oxford 2001 • R. Richards (ed.): Surface and nanomolecular catalysis, CRC Press, Boca Raton 2006 • A. Rutger van Santen, M. Neurock: Molecular heterogeneous catalysis, WCH, Weinheim 2006

C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku	
Název studijního předmětu	Metody elektronové mikroskopie
Způsob zakončení	Doktorská zkouška
Další požadavky na studenta	
Přednášející	Prof.Mgr.Tomáš Kruml,CSc.
Stručná anotace předmětu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Interakce elektronového svazku se vzorkem 2. Transmisní elektronová mikroskopie 3. Vysokonapěťová transmisní elektronová mikroskopie 4. Transmisní elektronová mikroskopie s vysokým rozlišením 5. Metody založené na difrakci elektronů(SED,CBED,EBSD,atp.) 6. Rastrovací transmisní elektronová mikroskopie 7. Rastrovací elektronová mikroskopie 8. Mikroskopie nízkoenergiových elektronů 9. FIB/SEM (Užití fokusovaného iontového svazku a rastrovací elektronové mikroskopie)
Odborná literatura	<ul style="list-style-type: none"> • J.I.Goldstein et al. Scanning electron microscopy and X-Ray Microanalysis(second ed. 1992) • J.Zhang-HR TEM and EELS studies of nanoscaled structured electronic materials,ProQuest 2007 • J.Zhang-HR TEM and EELS studies of nanoscaled structured electronic materials,ProQuest 2007

C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku	
Název studijního předmětu	Metody rentgenové strukturní analýzy
Způsob zakončení	Doktorská zkouška
Další požadavky na studenta	
Přednášející	doc. RNDr. Petr Mikulík, Ph.D.
Stručná anotace předmětu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Krystalografie a strukturní analýza 2. Teorie difrakce 3. Zdroje rentgenového záření 4. Metody práškové a monokrystalické 5. Návrh experimentů 6. Analýza pevných a práškových typů objektu 7. Strukturní analýza tenkých vrstev 8. SAXS
Odborná literatura	<ul style="list-style-type: none"> • C. Suryanarayana, M. G. Norton, X-Ray Diffraction (Springer 1998) • Y. Waseda, et. al., X-Ray Diffraction Crystallography: Introduction, Examples and Solved Problems, 2011 • B. Fultz, J.M. Howe, Transm. Electron Microscopy and Diffractometry of Materials (Springer 2001)

C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku	
Název studijního předmětu	Mikromechanika deformace a lomu pokročilých materiálů
Způsob zakončení	doktorská zkouška
Další požadavky na studenta	
Přednášející	prof. RNDr. Jaroslav Pokluda, CSc. (přednášející)
Stručná anotace předmětu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Základy krystalografie, vazby v pevných látkách. 2. Teoretická pevnost ideálních krystalů a nanokompozitů: metody výpočtu při jednoosém a víceosém namáhání, srovnání s experimentálními daty, význam výsledků pro lokalizaci porušení a iniciaci lomu. 3. Poruchy v krystalech a jejich role v procesech deformace a porušování. 4. Fyzikální principy mezních stavů materiálů. Plastická deformace. Křehký, kvazikřehký, tvárný, únavový a creepový lom. Iniciace a šíření únavových trhlin v módech I, II a III. 5. Kvantitativní fraktografie. Parametry 3D topografie lomových povrchů. Makro a mikromorfologie. Rekonstrukce procesu porušování z morfologie lomové plochy. 6. Keramické materiály: nukleace mikrotrhlin a lomová houževnatost, metody zvyšování houževnatosti. 7. Polymerní materiály: mikrostruktura, viskoelasticita, mezní stavy. 8. Kompozity: základní typy, mechanické vlastnosti, šíření únavových trhlin. 9. Nanomateriály: objemová nanostruktura, deformační mikromechanismy, mechanické vlastnosti. 10. Materiály s tvarovou pamětí: jev tvarové paměti, termomechanické a únavové charakteristiky. 11. Materiály s povrchovými vrstvami: mikromechanismy porušování a degradace vrstev, únavové lomy.
Odborná literatura	<ol style="list-style-type: none"> 3. Pokluda J., Kroupa F., Obdržálek L.: Mechanické vlastnosti a struktura pevných látek (kovy, keramika, plasty), PC-DIR Brno 1994, 385 s, ISBN: 80-214-0575-9. 4. Pokluda J., Šandera P.: Micromechanisms of Fracture and Fatigue: In a Multiscale Context, Springer London 2010, 295 s, ISBN: 978-1-84996-265-0. 5. Suresh S.: Fatigue of materials, 2nd Edition, Cambridge University Press, Cambridge, 1998, ISBN: 978-0-52157-847-9

C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku	
Název studijního předmětu	Neoxidová keramika
Způsob zakončení	Doktorská zkouška
Další požadavky na studenta	Základy anorganické chemie
Přednášející	Ing. David Salamon PhD.
Stručná anotace předmětu	<p>Předmět je zaměřen na porozumění strukturních a funkčních vlastností neoxidové keramiky. Hlavní důraz je v kurzu kladen na rozšíření znalostí studentů a naučení se koncepčnímu přístupu k neoxidovým keramickým materiálům. Jednotlivé skupiny neoxidové keramiky jsou v kurzu popsány spolu s procesními postupy, které k nim vedou. Součástí výuky procesů přípravy je i porozumění pravidel pro navrhování optimalizovaných mikrostruktur a kompozitů, to vše v návaznosti na aplikace. Kurz rovněž obsahuje demonstrace procesů přípravy neoxidové keramiky, přičemž obsah kurzu může sloužit jako základ pro doktorské práce.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Charakteristika chemických a fyzikálních vlastností neoxidové keramiky 2. Karbidy 3. Nitridy 4. Oxynitridy 5. Boridy 6. Specifické aspekty přípravy neoxidové keramiky 7. Vysokoteplotní a mechanické vlastnosti 8. Návrh a kontrola mikrostruktury 9. Příprava kompozitů 10. Aplikace strukturní keramiky, Si-B-C-N systémy 11. Funkční vlastnosti neoxidové keramiky a nové směry 12. Demonstrace přípravy neoxidové keramiky
Odborná literatura	<ul style="list-style-type: none"> • Ceramic Materials - Science and Engineering, C. Barry Carter, M. Grant Norton, 2007, Springer Science + Business Media • High Performance Non-Oxide Ceramics I, Marion Hertel, 2002, Springer Berlin Heidelberg • High Performance Non-Oxide Ceramics II, Martin Jansen, 2002, Springer Berlin Heidelberg

C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku	
Název studijního předmětu	Piezoelectric materials and their applications
Způsob zakončení	doktorská zkouška
Další požadavky na studenta	
Přednášející	
	Prof. Tim Button, Ph.D. (přednášející)
Stručná anotace předmětu	
	<p>This PhD course is focused on the study of piezoelectric ceramic materials and their functional application. The course will initially help to the student to understand the importance of the piezoelectric ceramic materials and to the wide range of the applications where they can be used. The second important part of this program will discuss the processing and manufacturing principles for the wide range of the applications. This course will also include the characterisation of the mechanical and electrical properties of piezoelectric ceramics and the importance of understanding the various techniques that are used. Thus the successful student should be able to prepare, process and characterise piezoelectric ceramic materials and discuss their applications.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Piezoelectric materials, and piezoelectric ceramics in particular, their importance in the commercial world. Most common structures of piezoceramics and different groups of piezoceramic materials. 2. General understanding of piezoelectric properties principles and their influence on the wide range of applications such as sensors, actuators, transducers etc. 3. Processing of piezoceramic materials (bulk, film and composite) from ceramic powder to green ceramic to final sintered product. Different processing techniques. 4. Characterization of physical properties of ceramics, during all stages of processing such as (particle size distribution of powders, viscosity, density, porosity, grain size etc..) 5. Piezoceramics bulk applications and piezocomposite applications - advantages and disadvantages 6. Electrical characterization of piezoelectric materials, poling techniques, electroding, measurements of piezoelectric properties of bulk ceramics/ piezocomposites. 7. Processing of active piezoceramic/ piezocomposites to functional product/ prototype such as actuator, sensor or transducers, with appreciation of the wide range of techniques and processes involved.
Odborná literatura	
	A.J.Moulson, J.K. Herbert, Electroceramics: Materials, Properties and Applications Wiley 2003
	N.Setter, Piezoceramic materials and Devices, EPFL 2002

C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku	
Název studijního předmětu	Pokročilé syntézy nanočásticových keramických materiálů
Způsob zakončení	doktorská zkouška
Další požadavky na studenta	
Přednášející	
	Prof. J. Cihlár, Ing. Klára Částková, PhD.
Stručná anotace předmětu	<p>Předmět doktorského programu “Pokročilé syntézy nanočásticových keramických materiálů” je zaměřen na pokročilé syntézy keramických anorganických materiálů, zejména nanočástic a tenkých nanočásticových vrstev. Cílem předmětu je poskytnout studentům přehled teorie a technologie přípravy nanočástic a nanočásticových tenkých vrstev moderními syntetickými metodami. Předmět zahrnuje nevodné syntézy (sol-gel metody), syntézy ve vysokoenergetických polích (sonochemické, mikrovlnné a hydrotermální/solvotermální) a pokročilé syntézy v pevném a plynném stavu.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Koloidy, stabilita koloidů 2. Sol-gel syntézy (fyzikální a chemické principy, syntézy) 3. Sonochemické syntézy (fyzikální a chemické principy, syntézy, sonochemické reaktory) 4. Mikrovlnné syntézy (fyzikální a chemické principy, syntézy, mikrovlnné reaktory) 5. Hydrotermální/solvotermální syntézy (fyzikální a chemické principy, syntézy, hydrotermální/solvotermální reaktory) 6. Syntézy v pevném stavu (aniontové a kationtové dopování vysokoteplotními reakcemi v pevném stavu) 7. Syntézy v plynném stavu (aerosolové syntézy, multikomponentní keramické částice)
Odborná literatura	<ul style="list-style-type: none"> • Hiemenz, Rajagopalan: Principles of Colloid and Surface Chemistry. M.Dekker, New York 1997. • Brinker, C.J.; G.W. Scherer: Sol-Gel Science: The Physics and Chemistry of Sol-Gel Processing. Academic Press. 1990. • Mason T. J., Lorimer J. P.: Applied Sonochemistry, Wiley-VCH, Weinheim 2002 • van Eldik R., Hubbard C. D.: Chemistry under Extreme or Non-classical Conditions, Wiley, New York 1997

C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku	
Název studijního předmětu	Polymer Composites
Způsob zakončení	doktorská zkouška
Další požadavky na studenta	
Přednášející	
	Prof. Alan J. Lesser, Ph.D. (přednášející)
Stručná anotace předmětu	
	<p>Overview of continuum mechanics, elasticity, viscoelasticity, anisotropy, representative volume, estimation of composite properties, effect of reinforcement shape, filled systems, nanocomposites.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Continuum Mechanics Overview <ol style="list-style-type: none"> a. Field Equations of Elasticity b. Definition of State of Stress c. Properties of Stress Tensor d. Principle Stresses vs Maximum Shear Stress e. Octahedral Shear Stress 2. Kinematics of Deformation <ol style="list-style-type: none"> a. Displacement Fields b. Definition of Strain c. Small vs Large Strain d. Lagrangian vs Eulerian Strain 3. Constitutive Relationships for Isotropic Media <ol style="list-style-type: none"> a. Hooke's Law (Generalized) b. Introduction to energy density function c. Interrelationships between Young's Modulus, Shear Modulus, Bulk Modulus, Poisson's Ratio 4. Anisotropic Media <ol style="list-style-type: none"> a. Fully anisotropic b. Orthotropic/Monoclinic/Transversely Isotropic 5. Concept of Composite Properties <ol style="list-style-type: none"> a. Representative Volume and scale wrt heterogeneity b. Effective Properties vs. Properties of constituents c. Derivation of Voigt and Reuss Composite Models <ol style="list-style-type: none"> i. Differences in prediction of the two models ii. Upper and lower bound predictions 6. Classical Forms of Composite Constitutive Relationships <ol style="list-style-type: none"> a. Continuous reinforcement vs discontinuous b. Fibers and layered systems c. Modulus vs thermoelastic effects d. Discontinuous Reinforcement Models <ol style="list-style-type: none"> i. Spherical filler ii. Platelets iii. Chopped fibers 7. Composite Micromechanics <ol style="list-style-type: none"> a. Load transfer between matrix reinforcement <ol style="list-style-type: none"> i. Shear lag models b. Effect of Confinement and stress state on strength and ductility c. Effect of reinforcement size and shape on load transfer 8. Experimental methods for characterization <ol style="list-style-type: none"> a. Tensile and Flexure test methods b. Short beam shear c. Compression tests and microbuckling (relationships to component properties) d. DCB and ENF Testing e. Single Fiber Fragmentation Tests 9. Nanocomposites I – Overview <ol style="list-style-type: none"> a. Reinforcement size vs spacing in dispersed systems

- b. Relationship to intrinsic polymer characteristics
 - c. Modeling challenges Continuum Mechanics to Molecular Dynamics
 - d. Effect on Length and Time scales.
10. Nanocomposites II – Glasses
- a. Experimental comparisons between continuum response and measured response
 - b. Effect of reinforcement on mechanical behavior and thermal transitions.
11. Nanocomposites III – Polymer Melts and Rubbers
- a. Molecular Dynamical Effects
 - b. Deviations from continuum models
 - c. Contemporary models based on molecular dynamics
 - d. Response of Hydrogels
12. Nanocomposites IV – Semicrystalline Nanocomposites
- a. Effect of Nanoreinforcement on Melt
 - b. Effect on Crystallization
 - c. Effect on properties (elastic)
13. Effect on properties (nonlinear)

Odborná literatura

- 6. *Christensen, R.M.(2005) Mechanics of Composite Materials, Dover*
- 7. *Koo, J.H. (2006) Polymer Nanocomposites, McGraw Hill*

C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku	
Název studijního předmětu	Polymers in Medecine
Způsob zakončení	doktorská zkouška
Další požadavky na studenta	
Přednášející	
	Prof. RNDr. Josef Jančář, CSc. (přednášející)
Stručná anotace předmětu	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. Polymeric scaffolds for tissue engineering <ol style="list-style-type: none"> a. Scaffold structure b. Fabrication techniques c. Tissue specific design d. Polymer selection criteria 3. Polymers for drug delivery <ol style="list-style-type: none"> a. Controlled drug release b. Mechanisms of drug immobilization and release c. Commonly used polymers for drug delivery 4. Polymers for bioactive substance controlled release <ol style="list-style-type: none"> a. Protein delivery vehicles b. Protein fragment delivery systems c. Inorganic nanoparticle delivery 5. Hydrogels in cell encapsulation and tissue engineering <ol style="list-style-type: none"> a. Structure and properties of X-linked hydrogels b. Methods for hydrogel formation c. Commonly applied systems 6. Biodegradable polymers for controlled drug delivery <ol style="list-style-type: none"> a. Synthetic biodegradable block copolymers b. Polyesters c. Synthetic block copolypeptides d. Synthetic-natural chain copolymers e. Use of macromonomers in 1D,2D and 3D architectures 7. Polymers in biosensors <ol style="list-style-type: none"> a. Structure and functions of senzors b. Polymer membranes in biosensors c. Polymer coatings in biosenzors d. Conducting polymers in biosenzors e. Molecularly imprinted polymers f. Polymer patterning 8. Tissue engineering with natural polymers <ol style="list-style-type: none"> a. Chitosan and starch based polymers b. Collagen c. Hyaluronic acid derivatives d. Methods for fabrication of 3D porous scaffolds e. Natural polymer composites 9. Non-metallic dental and craniofacial materials <ol style="list-style-type: none"> a. Fiber composites for load bearing dental frameworks and splints b. Dental filling composites c. Hybrid dental composites d. Nanocomposites in dentistry e. Self-assembled bioresorbable composites 10. Hierarchical composite structures

Odborná literatura	
<ul style="list-style-type: none">• Lanza, R.P., Langer, R., Vacanti, J.,(Eds.) : Principles of Tissue Engineering, 2nd Ed.,Academic Press, 2000• Dee,K.C., Puleo, D.A., Bizios, R.: Tissue-Biomaterial Interaction (An introduction), Willey-Liss, 2002	

C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku	
Název studijního předmětu	Specialty Polymer Syntheses
Způsob zakončení	doktorská zkouška
Další požadavky na studenta	
Přednášející	
	Ing. Lucy Vojtová, Ph.D. (přednášející)
Stručná anotace předmětu	
	<p>This lecture presents basic and advanced methods in the synthesis of polymers including various types of polymerizations (step and chain polymerizations, controlled and living techniques) to synthesize multiple kinds of homopolymers, copolymers (e.g. block copolymers, random copolymers) branched polymers/copolymers (e.g. star polymers, comb polymers, graft copolymers, dendrimers, hyperbranched polymers) end-functionalized polymers and macromonomers, and polymer networks. Emphasis is placed on controlling the reaction variables that affect polymer properties (chemical structure, molecular mass, branching, crosslinking, sol-gel transition and crystallinity). The modifications allowed by radical, cationic, and anionic chain polymerizations, copolymerization, ring-opening polymerization, and stereoselective polymerizations are considered. The use of self-assembly in the formation of macromolecular structures using hydrogen bonding, ionic bonding, and other non-covalent bonds is discussed at the end of the course.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction, definitions, polymerization processes, nomenclature and industry polymers 2. Step growth polymerization: Homogeneous, bulk and interfacial polymerizations (polyamides, polyaramids, polyimides), step condensation methods, segmented and block copolymers (common polyesters) 3. Free radical polymerization: bulk, suspension, solution, and emulsion process, initiators, monomer reactivity and copolymerization (polyvinyl chloride via precipitation polymerization, polyethylene via radical polymerization) 4. Controlled/"living" radical polymerization: ATRP (Atom Transfer Radical Polymerization) and RAFT (reversible addition-fragmentation chain transfer radical polymerization) 5. Coordination polymerization: Ziegler-Natta Catalysis, stereochemistry of polymers, stereoregular polymerizations (polyolefines), metathesis polymerization, ring opening metathesis polymerization (ROMP) (electro-active polymers), metallocene catalysts 6. Ionic Polymerizations: Anionic polymerization (nonliving, living), block copolymerization (polystyrene-polyethylene), cationic polymerization (isobutyl rubber, polyvinyl ethers) 7. Ring opening polymerizations: Anionic, cationic and other ROP, telechelic oligomers and novel architectures using coupling techniques (polyhydroxyalcanoates) 8. Polymer functionalization and modification: Macromonomers, biomaterials systems, liquid crystal polymers 9. Stimuli responsive hydrogels – physical and chemical crosslinking, gelation and degradation 10. Polymer architecture: block and random copolymers, branched polymers (graft, comb, dendrimers, star polymers), polymer networks 11. Inorganic polymer synthesis: Secondary H-bonding and ionic charge to build structures, self-assembly (poly(sulfur nitride), polysiloxanes, polysilanes, phosphnitric polymers) 12. Natural polymers: natural rubber and lignin, polysaccharides (cellulose, starch, hyaluronan, chitosan and other polysaccharides), proteins (wool, silk, collagen, spider web, and regenerated protein), polyesters (plant, animal)
Odborná literatura	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hans-Georg Elias. <i>Macromolecules</i>, Volume 1 (Chemical structure and Syntheses), Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, Germany, 2005. ISBN: 3-527-31172-6 2. Hans-Georg Elias. <i>Macromolecules</i>, Volume 2 (Industrial Polymers and Syntheses), Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, Germany, 2007. ISBN: 3-527-31173-6 3. Odian, George. <i>Principles of Polymerization</i>. 4th ed. Hoboken, NJ: Wiley-Interscience, 2004. ISBN: 9780471274001.

C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku	
Název studijního předmětu	Technologie pokročilé keramiky
Způsob zakončení	doktorská zkouška
Další požadavky na studenta	střední až pokročilé znalosti z materiálové vědy a fyzikální chemie
Přednášející	Prof. Ing. Martin Trunec, Dr.
Stručná anotace předmětu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Úvod do keramiky, definice, vlastnosti, rozdělení keramik, vymezení pokročilé keramiky 2. Charakterizace keramického prášku, uspořádání prášku, vliv práškových charakteristik na uspořádání prášku, aglomerace prášku 3. Keramické suspenze, koloidní zpracování, rozprachové sušení, granulace zmrazením 4. Formovací metody – suché tvarování, metody a principy 5. Formovací metody – mokré tvarování, metody a principy 6. Formovací metody – plastické tvarování, metody a principy 7. Metody volného tvarování, metody a principy 8. Povlaky – ponořovací povlakování, sprejování 9. Sušení a odstraňování pojiva 10. Slinování, mechanismus, vliv uspořádání částic, slinování za pomoci tlaku – metody a principy 11. Opracování keramiky, opracování polotovarů a slinutých keramik
Odborná literatura	<ul style="list-style-type: none"> • Reed, J. S.: Principles of ceramics processing. John Wiley & Sons, 1995, New York • Rahaman, M. N.: Ceramic Processing. CRC Press - Taylor & Francis Group, 2007, Boca Raton • Richerson, D. W.: Modern Ceramic Engineering. Marcel Dekker, 1992, New York

C – Charakteristika studijního předmětu nebo tématického bloku	
Název studijního předmětu	Vysokoteplotní procesy v anorganických materiálech
Způsob zakončení	Doktorská zkouška
Další požadavky na studenta	Základy fyzikální chemie
Přednášející	Prof. RNDr. Karel Maca, Dr.
Stručná anotace předmětu	<p>V průběhu kurzu jsou PhD. studenti seznámeni se základy termodynamiky a kinetiky anorganických materiálů. Tyto znalosti jsou pak využity pro popis vybraných problémů materiálových věd a inženýrství: fázové diagramy a fázové přechody, vysokoteplotní interakce roztavených slitin s keramickými materiály, a slinování a růst zrn v kovových a keramických materiálech.</p> <p>Obsah kurzu může být přizpůsoben tématu dizertační práce studentů.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Základy termodynamiky a kinetiky 2. Využití termodynamických a kinetických zákonů při studiu transportních dějů 3. Fázová rovnováha v jedno-, dvou- a tříkomponentních materiálech 4. Určování fázových diagramů 5. Fázové transformace 6. Vysokoteplotní interakce roztavených slitin s keramickými materiály 7. Výpočet reakční rovnováhy podle Van't Hoffovy izotermy 8. Slinování – hnací síly, mechanismy, modely 9. Růst zrn a vývoj mikrostruktury 10. Moderní slinovací metody 11. Exkurze a praktická cvičení
Odborná literatura	<ul style="list-style-type: none"> • P.W. Atkins: Physical Chemistry, Oxford University Press, 1992 • E.M. Levin at al: Phase Diagrams for Ceramists, American Ceramic Society, 1983 • S.J.L. Kang: Sintering - Densification, Grain growth and Microstructure, Elsevier, 2005

D – Personální zabezpečení studijního programu (studijního oboru) – přehled	
Vysoká škola	Vysoké učení technické v Brně / Masarykova univerzita
Součást vysoké školy	Středoevropský technologický institut / Přírodovědecká fakulta
Název studijního programu	Pokročilé materiály a nanovědy
Název studijního oboru	
Složení oborové rady programu	
	Cihlář Jaroslav, prof. RNDr. CSc.
	Dlouhý Ivo, prof. Ing. CSc
	Humlíček Josef, prof. RNDr. CSc.
	Jančář Josef, prof. RNDr. CSc.
	Kizek René, doc. RNDr. Ph.D.
	Kunz Ludvík, prof. RNDr. CSc., dr.h.c.
	Pinkas Jiří, prof. RNDr. Ph.D.
	Šíkola Tomáš, prof. RNDr. CSc.
	Vrba Radimír, prof. Ing. CSc. – předseda rady studijního programu

D – Personální zabezpečení studijního programu (studijního oboru) – přehled	
Vysoká škola	Vysoké učení technické v Brně / Masarykova univerzita
Součást vysoké školy	Středoevropský technologický institut / Přírodovědecká fakulta
Název studijního programu	Pokročilé materiály a nanovědy
Název studijního oboru	Pokročilé mikrotechnologie a nanotechnologie
Složení oborové rady oboru	
Fejfar Antonín, RNDr. CSc.	(FÚ AVČR)
Chmelík Radim, prof. RNDr. Ph.D.	(VUT)
Hubálek Jaromír, doc. Ing. Ph.D.	(VUT)
Humlíček Josef, prof. RNDr. CSc.	(MU)
Kizek René, doc. RNDr. Ph.D.	(Mendelova Univerzita v Brně)
Lazar Josef, doc. Ing. Ph.D.	(ÚPT AVČR)
Mikulík Petr, doc. RNDr. Ph.D.	(MU)
Pinkas Jiří, prof. RNDr. Ph.D.	(MU)
Provažník Ivo, prof. Ing. Ph.D.	(VUT)
Spousta Jiří, prof. Ph.D. RNDr.	(VUT)
Šíkola Tomáš, prof. RNDr. CSc. – předseda oborové rady oboru	(VUT)
Varga Pater, prof. dr. Dr.h.c.	(VUT, TU Wien)
Přehled přednášejících	
Černý Miroslav, doc. Mgr. Ph.D.	
Dub Petr, prof. RNDr. CSc.	
Hubálek Jaromír, Doc. Ing. Ph.D.	
Humlíček Josef, prof. RNDr. CSc.	
Chmelík Radim, prof. RNDr. Ph.D.	
Kaiser Jozef, doc. Ing. Ph.D.	
Liedermann Karel, Doc. Ing. CSc.	
Malina Radomír, Ing. Ph.D.	
Munzar Dominik, doc. Mgr. Dr.	
Novotný Karel, Mgr. Ph.D.	
Pinkas Jiří, Prof. RNDr. Ph.D.	
Spousta Jiří, prof. RNDr. Ph.D.	
Šandera Pavel, prof. RNDr. CSc.	
Šíkola Tomáš, prof. RNDr. CSc.	
Šíkula Josef, prof. RNDr. Ing. DrSc.	
Tománek Pavel, prof. RNDr. CSc.	
Varga Peter, Ao. Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr.	
Zajíčková Lenka, doc. Mgr.Ph.D.	
Školitelé	
Černý Miroslav, doc. Mgr. Ph.D.	
Dub Petr, prof. RNDr. CSc.	
Hubálek Jaromír, Doc. Ing. Ph.D.	
Humlíček Josef, prof. RNDr. CSc.	
Chmelík Radim, prof. RNDr. Ph.D.	
Kaiser Jozef, doc. Ing. Ph.D.	
Liedermann Karel, Doc. Ing. CSc.	
Munzar Dominik, doc. Mgr. Dr.	
Pinkas Jiří, Prof. RNDr. Ph.D.	
Spousta Jiří, prof. RNDr. Ph.D.	
Šíkola Tomáš, prof. RNDr. CSc.	
Tománek Pavel, prof. RNDr. CSc.	
Varga Peter, Ao. Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr.	
Zajíčková Lenka, doc. Mgr.Ph.D.	

D – Personální zabezpečení studijního programu (studijního oboru) – přehled	
Vysoká škola	Vysoké učení technické v Brně / Masarykova univerzita
Součást vysoké školy	Středoevropský technologický institut / Přírodovědecká fakulta
Název studijního programu	Pokročilé materiály a nanovědy
Název studijního oboru	Pokročilé materiály
Složení oborové rady oboru	
Button Tim W., prof. Ph.D.	(VUT, University of Birmingham)
Cihlář Jaroslav, prof. RNDr. CSc. – předseda oborové rady oboru	(VUT)
Hutař Pavel, doc. Ing. Ph.D.	(UFM AV ČR)
Jančář Josef, prof. RNDr. CSc.	(VUT)
Kruml Tomáš, prof. Mgr. CSc.	(UFM AV ČR)
Kunz Ludvík, prof. RNDr. DrSc.	(UFM AV ČR)
Lesser Alan, prof. Ph.D.	(VUT, University of Massachusetts)
Maca Karel, prof. RNDr. Dr.	(VUT)
Náhlík Luboš, doc. Ing. Ph.D.	(UFM AV ČR)
Sklenička Václav, prof. Ing. DrSc.	(UFM AV ČR)
Švejcar Jiří, prof. Ing. CSc.	(VUT)
Tocháček Jiří, RNDr. CSc.	(VUT)
Trunec Martin, prof. Ing. Dr.	(VUT)
Weiter Martin, doc. Ing. Ph.D.	(VUT)
Přehled přednášejících	
Cihlář Jaroslav, prof. RNDr. CSc.	
Button Tim, prof. Ph.D.	
Částková Klára, RNDr. Ph.D.	
Jančář Josef, prof. RNDr. CSc.	
Kužel Radomír, doc. RNDr. CSc.	
Kruml Tomáš, Prof. Mgr. CSc.	
Lesser Alan, prof. Ph.D.	
Maca Karel, Prof. RNDr. Dr.	
Mikulík Petr, doc. RNDr. Ph.D.	
Pokluda Jaroslav, prof. RNDr. CSc.	
Salamon David, Ing. Ph.D.	
Tocháček. Jiří, RNDr. CSc.	
Trunec Martin, Prof. Ing. Dr.	
Vojtová Lucy, Ing. Ph.D.	
Školitelé	
Cihlář Jaroslav, prof. RNDr. CSc.	
Button Tim, prof. Ph.D.	
Jančář Josef, prof. RNDr. CSc.	
Kužel Radomír, doc. RNDr. CSc.	
Kruml Tomáš, Prof. Mgr. CSc.	
Kunz Ludvík, prof. RNDr. DrSc.	
Lesser Alan, prof. Ph.D.	
Maca Karel, Prof. RNDr. Dr.	
Mikulík Petr, doc. RNDr. Ph.D.	
Pokluda Jaroslav, prof. RNDr. CSc.	
Trunec Martin, Prof. Ing. Dr.	
Hutař Pavel, Doc. Ing. Ph.D.	

F – Související vědecká, výzkumná, vývojová, umělecká a další tvůrčí činnost			
Vysoká škola	Vysoké učení technické v Brně / Masarykova univerzita Brno		
Součást vysoké školy	Středoevropský technologický institut / Přírodovědecká fakulta		
Název studijního programu	Pokročilé materiály a nanovědy		
Název studijního oboru	Pokročilé mikrotechnologie a nanotechnologie		
Pracoviště	Názvy grantů a projektů získaných pro vědeckou, výzkumnou, uměleckou a další tvůrčí činnost v oboru	Zdroj	Období
Středoevropský technologický institut, VUT	Universal SEM as a multi-nano-analytical tool	A	4/2012 – 4/2015
Středoevropský technologický institut, VUT	Centrum digitální optiky	B	5/2012 – 12/2019
Středoevropský technologický institut, VUT	Processing and properties of ferroics and multiferroics	A	1/2012 – 12/2013
Středoevropský technologický institut, VUT	Process Oriented Electrical Control Units for Electrical Vehicles Developed on a Multi-System Real-Time Embedded Platform	A	3/2012 – 2/2013
Středoevropský technologický institut, VUT	MAS Nanoelectronics for Mobile Ambient Assisted Living (AAL) Systems	A	4/2010 – 3/2013
Středoevropský technologický institut, VUT	Inteligentní mikro- a nanostruktury pro mikrosenzory realizované s využitím nanotechnologií	B	1/2010-12/2012
Středoevropský technologický institut, VUT	Nové inteligentní submikronové struktury a systémy pro moderní mikrosenzory	B	1/2011 - 12/2013
Ústav fyziky kondenzovaných látek, MU	Biofyzikální výzkum struktur a funkcí biomolekul (BVSFB)	C	1/2010 - 12/2012
Ústav fyziky kondenzovaných látek, MU	Inovace mezioborového studia přírodních věd a inženýrství (CZ.1.07/2.2.00/28.0250)	C	1/2012 - 12/2014
Ústav fyziky kondenzovaných látek, MU	Inovace výuky aplikované fyziky na Přírodovědecké fakultě Masarykovy Univerzity (CZ.1.07/2.2.00/15.0181)	C	10/2010 - 3/2013
Ústav fyziky kondenzovaných látek, MU	Struktura a dynamika biopolymerů (MUNI/A/0928/2009)	C	1/2010 - 12/2012
Ústav fyziky kondenzovaných látek, MU	Struktury SOI pro pokročilé polovodičové aplikace (TA01010078/2011)	B	1/2011 - 12/2013
Ústav fyziky kondenzovaných látek, MU	Syntéza uhlíkových nanotrubelek plazmochemickou metodou a studium jejich funkčních vlastností (GAP205/10/1374)	B	1/2010 - 12/2014
Další doplňující informace k vědecké, výzkumné, vývojové, umělecké a další tvůrčí činnosti související se studijním programem			
Uvedená pracoviště a jejich zaměstnanci se aktivně podílejí na pořádání a účasti na řadě odborných workshopů a konferencí, popř. dalších aktivit, jako jsou národní a mezinárodní letní školy.			

F – Související vědecká, výzkumná, vývojová, umělecká a další tvůrčí činnost			
Vysoká škola	Vysoké učení technické v Brně / Masarykova univerzita Brno		
Součást vysoké školy	Středoevropský technologický institut / Přírodovědecká fakulta		
Název studijního programu	Pokročilé materiály a nanovědy		
Název studijního oboru	Pokročilé materiály		
Pracoviště	Názvy grantů a projektů získaných pro vědeckou, výzkumnou, uměleckou a další tvůrčí činnost v oboru	Zdroj	Období
Středoevropský technologický institut, VUT	Centrum aplikované kybernetiky 3	B	5/2012 – 12/2019
Středoevropský technologický institut, VUT	Processing and properties of ferroics and multiferroics	A	1/2012 – 12/2013
Středoevropský technologický institut, VUT	Žárový proces přípravy a vysokoteplotní strukturní stabilita nanokrystalických termálních bariér	B	1/2012 – 12/2014
Středoevropský technologický institut, VUT	MISE — využití moderních inteligentních MEMS senzorů pro automatizaci a bezpečnost v budovách	C	1/2012 – 12/2014
Středoevropský technologický institut, VUT	Výzkum a vývoj valivého uložení převodovek domíchávačů betonu	C	1/2012 – 12/2015
Fakulta strojního inženýrství, VUT	Heterogenní katalyzátory pro oxidaci organických látek založené na kompozitních perovskitových oxidech	C	1/2007 – 12/2010
Fakulta chemická	Vliv nanočástic na mobilitu řetězců a kinetiku krystalizace nanokompozitů polyolefinů	B	1/2010 – 12/2012
Fakulta chemická	Vliv tepelné historie na morfologii a lomové chování rázových kopolymerů polypropylenu	B	1/2007 – 12/2009
Fakulta strojního inženýrství, VUT	Výzkum a vývoj konstrukce a technologie výroby tenkostěnných soudečkových ložisek	C	1/2009 – 12/2010
ÚFM AV ČR	Popis šíření creepové trhliny v polymerních materiálech při komplexním mechanickém namáhání	B	1/2012 – 12/2014
ÚFM AV ČR	Budování a rozvoj vědecko-výzkumné spolupráce s výzkumnými a průmyslovými partnery	C	4/2010 – 3/2014
ÚFM AV ČR	Cyklická plastická deformace a únavové vlastnosti ultrajemnopřzrných materiálů	B	1/2010 – 12/2014
ÚFM AV ČR	Výzkum a vývoj mechanických vlastností materiálů použitých pro nové typy turbodmychadel, spojený s vývojem nové, progresivnější technologie přesného lití těchto částí.	C	1/2007 – 12/2010
Další doplňující informace k vědecké, výzkumné, vývojové, umělecké a další tvůrčí činnosti související se studijním programem			
Uvedená pracoviště a jejich zaměstnanci se aktivně podílejí na pořádání a účasti na řadě odborných workshopů a konferencí. Účastní také hodnocení národních a mezinárodních projektů.			