E – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Funkcionalizace nanomateriálů				
Typ předmětu	povinný			**dopor. ročník / semestr**	1/L
Rozsah studijního předmětu	2+2	**hod. za týden**	4	**kreditů**	6
Jiný způsob vyjádření rozsahu					
Způsob zakončení	zkouška			**Forma výuky**	přednáška, cvičení
Další požadavky na studenta					
Odevzdání protokolů o laboratorních úlohách provedených v rámci cvičení					
Vyučující	**doc. Dr. Ing. Miroslav Černík, CSc.** + další pracovníci FM a FT (zajištění praktických laboratorních úloh)				

Stručná anotace předmětu

Teoretické a praktické seznámení s použitím nanomateriálů při praktických aplikacích v různých oblastech. Přednášky na konkrétní témata aplikací s podáním teoretického základu funkcí nanomateriálů. Semináře formou cvičení (50%) a praktických úloh (50%) vysvětlující podrobněji praktické použití jednotlivých nanomateriálů včetně praktických ověření. Studenti získají rozhled použití nanomateriálů, což jim umožní v následujícím semestru kvalifikovaný výběr tématu diplomové práce.

Stručný přehled témat přednášek:

1. aplikovaný výzkum a aplikace nanomateriálů a nanotechnologií, svět, Evropa, ČR, směry výzkumu a stav aplikací, rozdělení metod, Nanotechnology White paper
2. charakterizace a vlastnosti nanomateriálů – použití spektroskopií, rozptyl světla, TEM a SEM, velikostní začlenění do ŽP
3. nanomateriály na bázi elementárních prvků – nanoželezo, nanohliník, monometalické a bimetalické částice, způsoby přípravy, povrchové modifikace, bazické a ORP změny
4. migrace nanočástic v podzemní vodě, velikost nanočástic z hlediska migrace, pojem adsorpce, povrchový náboj a jeho změna, oxidace částic
5. působení nanočástic nZVI na různé typy chemických prvků a sloučenin, způsoby jejich odstranění z roztoků, praktické zkušenosti a výsledky
6. použití nanovláken – přehled možných aplikací a současný pokrok v jejich použití
7. použití povrchově modifikovaných nanovláken – povrchové pokovení, růst buněk a tvorba mezibuněčné hmoty, současné působení nanovláken a nanočástic, světlocitlivé materiály na bázi nanovláken
8. polovodičové nanočástice oxidů kovů (titanu, wolframu, zinku) a jejich použití pro oxidace ex-situ
9. další nanočástice – ferritin, dendrimery, polymerické, enzymatické, nanozeolity
10. další nanotechnologie a nanomateriály pro oblast ochrany ŽP – analyzátory ovzduší, kovové membrány, nanotrubičky,

Přehled cvičení a praktik:

1. použití nZVI částic k odstranění kontaminantů – redukce Cr(6)
2. růst buněk či mezibuněčné hmoty na nanonitích
3. migrace nanočástic v horninovém prostředí – jednoduchý kolonový experiment
4. příprava nanočástic nZVI redukcí v roztoku
5. změny parametrů roztoků působením nanočástic nZVI – ORP, pH, vodivost
6. použití nanovláken
7. použití nanozeolitů – sorpce prvků
8. výpočet velikosti částic metodou laserové difrakce
9. výpočet udržení částice ve vznosu na základě její velikosti a hmotnosti
10. výpočet migrace nanočástic v podzemní vodě – retardace, adsorpce
11. výpočet růstu buněk na nanovláknech – Monodova kinetika
12. výpočet povrchového náboje, modifikace povrchového náboje
13. pravděpodobnost detekce plynů nanoanalyzátorem

Studijní literatura a studijní pomůcky

Kompendium sanačních technologií, Matějů, V. (ed), Vodní zdroje EKOMONITOR, Chrudim, 2006.

Podklady ze stránek www.epa.org

BHUSHAN, B.: SPRINGER Handbook of Nanotechnology. Springer, 2003.