



**VYSOKÁ ŠKOLA
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ
V PRAZE**

Žádost o udělení akreditace

**NAVAZUJÍCÍHO MAGISTERSKÉHO STUDIJNÍHO
PROGRAMU**

Průmyslová ekologie a toxikologie

Praha 2018

A-I – Základní informace o žádosti o akreditaci

Název vysoké školy: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

Název součásti vysoké školy: Fakulta technologie ochrany prostředí - FTOP

**Název spolupracující
instituce:** ---

Název studijního programu: Průmyslová ekologie a toxikologie

Typ žádosti o akreditaci: udělení akreditace

Schvalující orgán: Rada pro vnitřní hodnocení VŠCHT Praha

Datum schválení žádosti: 23. 02. 2018

**Odkaz na elektronickou
podobu žádosti:**

**Odkazy na relevantní vnitřní
předpisy:**

ISCED F: 05

B-I – Charakteristika studijního programu

Název studijního programu	Průmyslová ekologie a toxikologie		
Typ studijního programu	navazující magisterský		
Profil studijního programu	akademicky zaměřený		
Forma studia	prezenční		
Standardní doba studia	2 roky		
Jazyk studia	čeština		
Udělovaný akademický titul	Ing.		
Rigorózní řízení	---	Udělovaný akademický titul	---
Garant studijního programu	doc. Ing. Vladimír Kočí, Ph.D., MBA		
Zaměření na přípravu k výkonu regulovaného povolání	ne		
Zaměření na přípravu odborníků z oblasti bezpečnosti České republiky	ne		
Uznávací orgán	---		

Oblast(I) vzdělávání a u kombinovaného studijního programu podíl jednotlivých oblastí vzdělávání v %

13. CHEMIE (100.0)

Cíle studia ve studijním programu

Cílem studijního programu Průmyslová ekologie a toxikologie je poskytnout magisterské vzdělání zaměřené na znalosti a dovednosti související se snižováním environmentálních dopadů lidských aktivit, s řízením ekologické bezpečnosti průmyslových podniků a s navrhováním výrobků a výrobních postupů tak, aby se do životního prostředí uvolňovalo co nejmenší množství toxických či jinak škodlivých látek. Studijní program Průmyslová ekologie a toxikologie je zaměřen na studium pochopení vztahů mezi aktivitami a potřebami lidské společnosti a životním prostředím.

V rámci studijního programu je kladen důraz kladen na výuku produktové ekologie, toxikologie a bezpečnosti a rovněž na výuku souvisejících kompetencí v podnikové ekologii a environmentálním managementu či v bezpečnostním inženýrství. Nedílnou součástí studia je rovněž přehled technologií souvisejících s životním prostředím a environmentální analýza. Důležitým cílem studia je také naučit studenty systémovému myšlení a koncepčnímu řešení problémů.

Profil absolventa studijního programu

Absolvent studijního programu Průmyslová ekologie a toxikologie je připravován k tomu, aby se profesionálně zabýval environmentálním managementem podniků, aby dokázal sledovat a hodnotit toxické látky a dbát na bezpečnost průmyslu i životního prostředí. Mezi další kompetence absolventa patří znalost hospodaření s vodou, energií i odpady a schopnost posuzování lidské činnosti ve vztahu k životnímu prostředí.

Absolventi studijního programu Průmyslová ekologie a toxikologie najdou uplatnění nejenom na poli managementu podniků zabývajících se snižováním dopadů lidské činnosti na životní prostředí, ale v souladu se směrnicemi EU i ve specializovaných pozicích jako ekologové v průmyslových a zemědělských podnicích, ve státní správě a samosprávě jako pracovníci na odborech a referátech životního prostředí nebo na odborech územního plánování a stavebního řízení. Absolventi dále najdou uplatnění ve výzkumných a vývojových organizacích, v útvarech záchranného systému, v projektových a konzultačních organizacích, celních a dopravních společnostech a ve sdělovacích prostředcích na funkcích, jejichž pracovní náplň souvisí s inženýrským pohledem na řešení problémů životního prostředí. Vzhledem k technickému a systémovému myšlení může absolvent po zapracování nalézt uplatnění i v jiných technických oborech. Absolvent se může uplatnit i v řídicí a manažerské sféře, ale zároveň bude připraven i na samostatné podnikání jako expert v oblasti životního prostředí.

Pravidla a podmínky pro tvorbu studijních plánů

Akademický rok trvá 12 měsíců a dělí se na zimní a letní semestr. Semestr se člení na výukové období, které trvá 14 týdnů, zkouškové období, které trvá minimálně 6 týdnů, a období prázdnin. Během prázdnin lze konat odborné praxe a exkurze. Konkrétní časový plán, včetně opatření souvisejících s jeho organizací, stanoví každoročně rektor (Studijní a zkušební řád Vysoké školy chemicko-technologické v Praze, dále jen „SZŘ VŠCHT Praha“, čl. 10).

Výuka se uskutečňuje prostřednictvím přednášek, cvičení, seminářů, laboratorní výuky, seminárních, semestrálních a samostatných projektů, odborných praxí, exkurzí, konzultací a zpracováním závěrečné bakalářské nebo diplomové práce.

Začátky vyučovacích hodin jsou vždy v celou hodinu a vyučovací hodina má 50 min.

VŠCHT využívá ECTS systém. (SZŘ VŠCHT Praha čl. 23)

Studijní plán stanovuje časovou a obsahovou posloupnost studijních povinností, upřesňuje posloupnost jejich plnění, rozsah a způsob výuky, způsob ověřování studijních výsledků ve studijním předmětu, počet kreditů za absolvování předmětu a pracoviště zabezpečující výuku daného studijního předmětu.

Za nastavení studijního plánu odpovídá garant studijního programu tak, aby byly splněny cíle studijního programu v souladu s platnými požadavky a pravidly pro akreditace.

Studijní předměty ve studijních plánech se dělí na povinné, povinné volitelné a volitelné.

Povinné studijní předměty jsou předměty, které musí student během studia daného studijního programu povinně absolvovat.

V případě povinné volitelných studijních předmětů si student volí minimálně předepsaný počet studijních předmětů z určené skupiny povinné volitelných předmětů.

V rámci volitelných studijních předmětů si pak student může volit další studijní předměty, které jsou určeny jako volitelné pro studijní program a semestr studia. Děkan může v ojedinělých případech povolit i zápis volitelných předmětů mimo tento seznam.

Způsoby ověření studijních výsledků jsou: zkouška, klasifikovaný zápočet, zápočet a SZZ. Stanovení způsobu ověření studijních výsledků je v pravomoci garanta studijního programu a garanta studijního předmětu po dohodě s vedoucím ústavu, který výuku daného studijního předmětu zajišťuje.

Podmínky k přijetí ke studiu

Ke studiu v magisterském studijním programu, který navazuje na bakalářský studijní program, jsou přijímáni uchazeči s řádně ukončeným studiem v bakalářském nebo v magisterském studijním programu nenavazujícím na bakalářský studijní program.

Další podmínkou pro přijetí ke studiu ve studijním programu je zdravotní způsobilost ke studiu příslušného magisterského studijního programu.

- Podmínkou stanovenou pro přijetí ke studiu v českém jazyce u zahraničních uchazečů, kteří nesložili maturitní zkoušku z českého nebo slovenského jazyka či neabsolvovali vysokoškolské vzdělání v českém nebo slovenském jazyce, je úspěšné vykonání přijímací zkoušky z českého jazyka.

Ke studiu jsou přijati uchazeči, kteří splnili podmínky pro přijetí a v pořadí nejlepších se umístili do stanoveného nejvyššího počtu přijímaných uchazečů.

Pro stanovení pořadí nejlepších uchazečů v magisterském studijním programu je kritériem řazení vážený průměr známek z vybraných studijních předmětů v bakalářském studijním programu, na které magisterský studijní program navazuje. Váhu tvoří počet kreditů daného studijního předmětu. U uchazečů, kteří neabsolvovali kmenový nebo alespoň příbuzný bakalářský program, je vážený průměr známek nahrazen výsledkem přijímací zkoušky.

Návaznost na další typy studijních programů
Chemie a technologie ochrany životního prostředí

B-IIa – Studijní plány a návrh témat prací (bakalářské a magisterské studijní programy)

Označení studijního plánu		Studijní plán studijního programu: Průmyslová ekologie a toxikologie				
Povinné předměty						
Název předmětu	rozsah	způsob ověř.	počet kred.	vyučující	dop. roč./sem.	profil. základ
Zelená chemie	28p	zkouška	3	Ing. David Kubička, Ph.D., MBA (100%)	1/Z	PZ
Urban mining	28p	zkouška	3	Ing. Michal Šyc, Ph.D. (100%)	1/Z	PZ
Produktová ekologie	28p + 28c	zápočet + zkouška	5	doc. Ing. Vladimír Kočí, Ph.D., MBA (100%) výuka doktorandi	1/Z	ZT
Analytika odpadů	28p + 14c	zápočet + zkouška	4	Ing. Jiří Hendrych, Ph.D. (70%), doc. Ing. Josef Janků, CSc. (30%)	1/Z	PZ
Terénní a mobilní analýza	28p + 14c	zápočet + zkouška	4	Ing. Jiří Hendrych, Ph.D. (90%), Mgr. Ing. Marek Martinec	1/Z	PZ
Průmyslová toxikologie	28p + 14c	klasif. zápočet	4	doc. Ing. Vladimír Kočí, Ph.D., MBA (60%), Ing. Radek Vurm, Ph.D. (40%)	1/Z	ZT
Technologie ochrany ovzduší	28p + 14c	zápočet + zkouška	4	Ing. Marek Staf, Ph.D. (80%), Ing. Pavel Machač, CSc. (20%)	1/L	PZ
Bezpečnost a spolehlivost v energetice a průmyslu	28p + 14c	zápočet + zkouška	4	Ing. Jan Berka, Ph.D. (100%)	1/L	PZ
Technologie čištění odpadních vod	28p + 14c	zápočet + zkouška	4	Ing. Iveta Růžičková, Ph.D. (60%), Ing. Jan Bindzar, Ph.D. (40%)	1/L	PZ
Environmentální toxikologie	28p	zkouška	3	doc. Ing. Vladimír Kočí, Ph.D., MBA (60%), Ing. Lenka Honetschlagerová, Ph.D. (20%), Ing. Zuzana Honzajková, Ph.D. (20%)	1/L	ZT
Odborná praxe		zápočet	3		1/L	PZ
Environmentální manažerské systémy	28p	zkouška	3	prof. Ing. Dušan Baran, Ph.D. (100%)	1/L	ZT
Paliva a životní prostředí	42p	zkouška	5	doc. Ing. Pavel Šimáček, Ph.D. (60%), Ing. Veronika Vrbová, Ph.D. (40%)	2/Z	ZT
Vodní hospodářství průmyslu	42p	zkouška	5	Ing. Jan Bindzar, Ph.D. (100%)	2/Z	PZ
Podniková ekologie	28p + 14c	zápočet + zkouška	4	Ing. Lenka Honetschlagerová, Ph.D. (100%)	2/Z	PZ
Právní a správní aspekty ochrany životního prostředí	42p	zkouška	5	Mgr. Ing. Jiřina Václavíková (100%)	2/Z	PZ
Oběhové hospodářství	28p	zkouška	3	doc. Ing. Vladimír Kočí, Ph.D., MBA (60%), Ing. Terezie Pačesová (40%)	2/Z	PZ
Bezpečnostní inženýrství	14p + 14c	zápočet + zkouška	3	doc. Dr. Ing. Milan Jahoda (100%), Ing. Vladislav Nevoral, Ph.D. (100%)	2/Z	ZT
Diplomová práce	420l	zápočet	30		2/L	PZ
Povinné volitelné předměty typu A - skupina 1						

Název předmětu	rozsah	způsob ověř.	počet kred.	vyučující	dop. roč./sem.	profil. základ
Bezpečnost chemických výrob	28p + 14c	zápočet + zkouška	4	doc. Ing. Petr Zámotný, Ph.D. (100%)	1/Z	PZ
Adsorpční procesy	28p	zkouška	3	doc. Ing. Karel Ciahotný, CSc. (100%)	1/Z	PZ
Energetika	42p + 14c	zápočet + zkouška	6	doc. Ing. Jan Macák, CSc. (70%), Ing. Eva Mištová, Ph.D. (20%), doc. Ing. Luděk Jelínek, Ph.D. (10%)	1/Z	PZ

Studenti si zapisují minimálně 1 předmět z této skupiny.

Povinné volitelné předměty typu A - skupina 2

Název předmětu	rozsah	způsob ověř.	počet kred.	vyučující	dop. roč./sem.	profil. základ
Laboratoř environmentálních rizik v energetice	84l	klasif. zápočet	4	Ing. Eva Mištová, Ph.D. (55%), doc. Ing. Michael Pohořelý, Ph.D. (15%), Ing. Hana Jukličková, Ing. Jana Petřů výuka doktorandů	1/L	PZ
Transport kontaminantů v životním prostředí	42c	klasif. zápočet	3	doc. Dr. Ing. Martin Kubal (100%)	1/L	PZ
Procesní a systémové inženýrství	28p + 28c	zápočet + zkouška	5	doc. Ing. Miroslav Šoóš, Ph.D. (100%), Ing. Lukáš Valenz, Ph.D. (100%), Ing. Martin Kohout, Ph.D. (100%), Ing. Ondřej Kašpar, Ph.D. (100%)	1/L	PZ

Studenti si zapisují minimálně 1 předmět z této skupiny.

Povinné volitelné předměty typu A - skupina 3

Název předmětu	rozsah	způsob ověř.	počet kred.	vyučující	dop. roč./sem.	profil. základ
Hodnocení rizik v technických procesech	42p	zkouška	5	Ing. Daniel Tenkrát, Ph.D. (100%)	2/Z	PZ
Biodegradace a ekotoxicita	28p	zkouška	3	doc. Ing. Vladimír Sýkora, CSc. (40%), Ing. Dana Pokorná, CSc. (20%), Ing. Hana Kujalová, Ph.D. (10%), doc. RNDr. Jana Říhová Ambrožová, Ph.D. (30%)	2/Z	PZ
Patogeny a rizikové organismy v životním prostředí	28p + 14c	zápočet + zkouška	4	doc. RNDr. Jana Říhová Ambrožová, Ph.D. (60%), Ing. Dana Vejmelková, Ph.D. (40%)	2/Z	PZ
Energetické využití odpadů	28p	zkouška	3	doc. Ing. Michael Pohořelý, Ph.D. (90%), doc. Ing. Jan Macák, CSc. (10%)	2/Z	PZ

Studenti si zapisují minimálně 1 předmět z této skupiny.

Součásti SZZ a jejich obsah

Státní závěrečná zkouška se skládá z obhajoby diplomové práce a zkoušky ze čtyř povinných tematických okruhů:

- 1) Produktová a podniková ekologie (vychází z předmětů Produktová ekologie a Podniková ekologie)
- 2) Environmentální technologie (vychází z předmětů Technologie ochrany ovzduší, Oběhové hospodářství a Urban mining)
- 3) Vodní hospodářství (vychází z předmětů Vodní hospodářství průmyslu a Technologie čištění odpadních vod)
- 4) Toxikologie (vychází z předmětů Environmentální toxikologie a Průmyslová toxikologie)

Další studijní povinnosti

<p>Student vykoná po druhém semestru odbornou praxi trvající čtyři týdny. Místo vykonání praxe je voleno s ohledem na zaměření odborné výchovy. Student se podrobně seznámí s výrobní problematikou vybraného provozu nebo činností vybrané výzkumné instituce. Podle pokynů zodpovědného pracovníka se aktivně zapojí do činnosti daného subjektu. Zpracuje závěrečnou zprávu o absolvované praxi.</p>	
<p>Návrh témat kvalifikačních prací a témata obhájených prací</p>	
<p>Návrh témat kvalifikačních prací: Posuzování životního cyklu nakládání s průmyslovým odpadem Ekotoxikologie látek používaných v automobilovém průmyslu Environmentální dopady dekontaminačních technologií Určení uhlíkové stopy alternativních technologií produkce methanu Environmentální aspekty pálené cihly plněné polystyrénem</p> <p>Témata obhájených prací: Vliv přítomnosti huminových látek na toxicitu popílků na vodní zooplankton. Ekotoxikologie nanomateriálů. Environmentální bilance úspor a nákladů provozu pasivního domu za hranicemi města - srovnání s vyššími nároky osob na dopravu. Hodnocení environmentálních dopadů sanací pomocí metodiky posuzování životního cyklu (life cycle assessment)</p>	
<p>Návrh témat rigorózních prací a témata obhájených prací</p>	
<p>Součástí SRZ a jejich obsah</p>	

B-III – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Adsorpční procesy				
Typ předmětu	povinně volitelný A, PZ			doporučený ročník / semestr	1/2
Rozsah studijního předmětu	28p	hod.	28	kreditů	3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Matematika A Fyzikální chemie A Chemické inženýrství A				
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška			Forma výuky	přednáška
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Ústní zkouška (50%), Zkouškový test (25%), Aktivní účast na výuce (25%) Podmínkou pro zakončení předmětu je úspěšné absolvování zkouškového testu a úspěšné složení ústní zkoušky ze dvou zvolených otázek. Klasifikace písemné i ústní části zkoušky dle Studijního a zkušebního řádu VŠCHT Praha v platném znění.					
Garant předmětu	doc. Ing. Karel Ciahotný, CSc.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (100%)				
Vyučující	doc. Ing. Karel Ciahotný, CSc.(100%)				
Stručná anotace předmětu					
<p>Předmět je zaměřen na výuku vlastností, výroby a použití různých druhů adsorpčních materiálů. V rámci přednášek jsou studenti seznámeni se základními druhy průmyslově vyráběných adsorbentů na bázi anorganických materiálů i na bázi uhlíku, postupy testování jejich vlastností i oblastmi jejich použití v technické praxi. Jsou vyučovány základní teoretické vztahy a rovnice používané pro popis adsorpce (Langmuir, Freundlich, BET, Dubinin) a studenti se naučí tyto rovnice prakticky aplikovat při popisu adsorpce. Další část výuky je zaměřena na popis průmyslových adsorpčních zařízení používaných při čištění spalin, odpadních a topných plynů, čištění pitných a odpadních vod i dalších adsorpčních procesů používaných v mnoha jiných případech.</p>					
<p>Sylabus:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Teoretické základy adsorpce, základní pojmy používané v oblasti adsorpce.2. Základní mechanismy adsorpce (rozlišení fyzikální adsorpce a chemisorpce, příklady).3. Teorie adsorpce, základní adsorpční rovnice a jejich používání v praxi.4. Praktické aplikace adsorpčních teorií při vyhodnocování naměřených dat a výpočtech adsorbérů.5. Základní druhy adsorpčních materiálů (uhlíkaté adsorbenty, silicagely, zeolity) a jejich charakteristické vlastnosti.6. Významné vlastnosti adsorbentů (BET povrch, objem ads. pórů, pevnost, sytná hmotnost, skutečná a zdánlivá hustota).7. Metody testování adsorbentů (gravimetrické, volumetrické, průtočné, statické).8. Základní postupy výroby uhlíkatých adsorbentů.9. Základní postupy výroby adsorbentů na anorganické bázi.10. Adsorpční zařízení používaná v technické praxi při čištění plynů.11. Adsorpční zařízení pro čištění pitných a odpadních vod a pro další průmyslové aplikace.12. Navrhování adsorpčních zařízení (postup při navrhování zařízení, určení správných pracovních parametrů, příklady výpočtů).13. Oblasti použití adsorbentů v technické praxi, postupy reaktivace a likvidace použitých adsorbentů.14. Největší výrobci uhlíkatých a anorganických adsorbentů na světě, vývoj světových trhů adsorbentů.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
<p>Z: Podklady z přednášek. D: Marsh H., Rodríguez-Reinoso F.: Activated carbon, Elsevier, 2006 Z: Bathen D., Breitbach M.: Adsorptionstechnik, Springer Verlag, 2001 Další informace jsou k dispozici ve studijním informačním systému</p>					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

B-III – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Analytika odpadů				
Typ předmětu	povinný, PZ			doporučený ročník / semestr	1/Z
Rozsah studijního předmětu	28p + 14c	hod.	42	kreditů	4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Základy anorganické, organické a analytické chemie.				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet + zkouška			Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Zkouškový test (25%), Ústní zkouška (50%), Průběžné a zápočtové testy (25%) Úspěšné absolvování předmětu je podmíněno získáním zápočtu a zkoušky. Zápočet, který je podmínkou připuštění ke zkoušce, je udělen na základě absolvování zápočtového testu. Zkouška se skládá ze dvou částí - písemného testu a ústní části zkoušky.					
Garant předmětu	Ing. Jiří Hendrych, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (70%)				
Vyučující	doc. Ing. Josef Janků, CSc.(30%), Ing. Jiří Hendrych, Ph.D.(70%)				
Stručná anotace předmětu					
Předmět se zaměřuje na charakterizaci odpadů, odběr, předúpravu a úpravu vzorků, jejich zpracování, dále na analýzu komponent limitovaných v legislativních předpisech a další rozšiřující metody charakterizace matric. Přiblíženy jsou teoretické principy, instrumentace a praktické provedení zkoušek podle standardizovaných a modifikovaných metodik, vyjádření výsledků a jejich interpretace.					
Syllabus: 1. Úvod, typy odpadů, úvod k charakterizaci matrice a složek odpadu, sledované ukazatele, legislativa, normované postupy hodnocení odpadů 2. Vzorkování, úprava vzorku, analýza odpadu 3. Stanovení obecných a fyzikálních vlastností odpadu 4. Vyluhovatelnost odpadů I, vyluhové zkoušky 5. Vyluhovatelnost odpadů II, analýza výluhu 6. Stanovení těžkých kovů I, mineralizace 7. Stanovení těžkých kovů II, XRF 8. Acidobazické charakteristiky, mobilita, dostupnost 9. Termická analýza 10. Stanovení organických látek I, separace organických látek z matrice odpadu 11. Stanovení organických látek II, analýza těkavých a netěkavých organických látek v odpadu 12. Skupinové parametry 13. Stanovení dalších vlastností odpadů a ekotoxikologické testy 14. Screeningové metody a sety					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Z: Standardizované metodiky v cílové oblasti (ČSN, ISO, DIN, EPA) D: Pradyot Patnaik, Handbook of Environmental Analysis: Chemical Pollutants in Air, Water, Soil, and Solid Wastes, CRC Press, 2017, ISBN 9781498745611 D: Shane S. Que Hee, Hazardous Waste Analysis, Government Institutes, 2000, ISBN-13: 978-0865876095 Další informace jsou k dispozici ve studijním informačním systému					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

B-III – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Bezpečnostní inženýrství				
Typ předmětu	povinný, ZT			doporučený ročník / semestr	2/Z
Rozsah studijního předmětu	14p + 14c	hod.	28	kreditů	3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Chemické inženýrství I				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet + zkouška			Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Zkouškový test (100%) Odevzdání všech domácích úkolů. Vypracování samostatného projektu na zadané bezpečnostní téma. V písemném zkouškovém testu musí získat minimálně 50 % z maximálního počtu bodů.					
Garant předmětu	doc. Dr. Ing. Milan Jahoda				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (100%)				
Vyučující	doc. Dr. Ing. Milan Jahoda(100%), Ing. Vladislav Nevoral, Ph.D.(100%)				
Stručná anotace předmětu					
<p>Předmět je zaměřen na pochopení základů bezpečnosti (nejen) v chemickém průmyslu, že nevhodná změna postupu může vést k havárii/požáru se závažnými následky. Studenti budou seznámeni se základy bezpečnostního a požárního inženýrství, s metodami hodnocení rizik, dynamiky požáru, prevencí proti závažným haváriím/požárům. Dále by měli zjistit, že některé hodnoty není potřeba spočítat přesně, ale že často stačí i přibližný výsledek, ze kterého vyplývá, že nebezpečí hrozí nebo nehrozí. Na konkrétních příkladech jsou demonstrovány příčiny vzniku událostí. Tento předmět ze studentů nevytvoří bezpečnostní odborníky, ale získají základní znalosti a budou vědět, že každý zásah do výroby je potřeba promyslet ze všech stran včetně vlivu na bezpečnost.</p>					
Sylabus:					
1. Základní představy a pojmy analýzy rizika, klasifikace nebezpečných látek, legislativa, příklady a rozbory závažných havárií v chemickém průmyslu.					
2. Základní metody hodnocení rizik: metoda Dow Fire and Explosion Index, HAZOP, Fault Tree Analysis (FTA), Failure Modes and Effects Analysis (FMEA).					
3. Klasifikace hořlavých látek, požární charakteristiky hořlavých kapalin - bod vzplanutí, bod hoření, teplota samovznícení.					
4. Chemické výbuchy, meze výbušnosti a jejich stanovení, diagram hořlavosti, ekvivalent TNT, výbuchy prachů.					
5. Únik látek ze zásobníků - rychlost/doba výtoku kapalin a plynů.					
6. Šíření škodlivých plynů v atmosféře - disperzní modely rozptylů, CFD.					
7. Charakter požáru v uzavřených a otevřených prostorech, tepelné charakteristiky při požáru.					
8. Zdroje vznícení, prevence a požární a výbuchová ochrana v chemických provozech.					
9. Nebezpečí a prevence při ohřevu/chlazení u chemických reaktorů a exotermických procesů (absorpce, adsorpce, nitrace, chlorace).					
10. Detektory požárů a senzory plynů: rozdělení, základní principy, užití.					
11. Toxické látky a vliv na člověka.					
12. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.					
13. Samostatné projekty: příčiny a důsledky průmyslových havárií.					
14. Samostatné projekty: příčiny a důsledky průmyslových havárií.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Z: Crowl D.A., Louvar J.F., Chemical Process Safety Fundamentals with Applications, Prentice Hall Second Edition, New York, 2002, 0-13-018176-5. Z: Kletz T., What went wrong? Case Histories of Process Plant Disasters, Elsevier, 2009, 1856175316. Další informace jsou k dispozici ve studijním informačním systému					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

B-III – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Bezpečnost a spolehlivost v energetice a průmyslu		
Typ předmětu	povinný, PZ	doporučený ročník / semestr	1/L
Rozsah studijního předmětu	28p + 14c	hod.	42
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Chemické inženýrství A, Fyzikální chemie A		
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet + zkouška	Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta			
Obhajoba individuálního projektu (10%), Průběžné a zápočtové testy (30%), Protokoly z individuálních projektů (30%), Aktivní účast na výuce (30%) Více informací je na adrese https://student.vscht.cz/garantlink.php?gmodul=predmety&glogin=false&gscript=redir.php&redir=predmet&skr=2019&kod=M216019			
Garant předmětu	Ing. Jan Berka, Ph.D.		
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (100%)		
Vyučující	Ing. Jan Berka, Ph.D.(100%)		
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je seznámit posluchače s chápáním a vnímáním rizik ve vztahu k technickým a technologickým procesům. Předmět je zaměřen především na chemické a energetické výroby (s důrazem na zařízení využívající jadernou energii) a rizika a nebezpečí s nimi spojená. V neposlední řadě předmět rozvíjí samostatnou práci studentů, prezentační schopnosti, seznamuje studenty s novými trendy v oboru.</p> <p>Sylabus:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Význam hodnocení rizika, základní pojmy, historie a budoucnost HRTF 2. Základy toxikologie 3. Technologie a jejich rizika spojená s výrobou energie, specifické požadavky a rizika spojená s využitím jaderné energie 4. Technologie a rizika pokročilých spojená s výrobními energie nové generace, a dalších energetických zdrojů (mimo jiné i CCS technologie a další) 5. Hodnocení bezpečnosti a spolehlivosti, rizika spojená s využitím zdrojů ionizujícího záření 6. Problematika a hodnocení rizik spojených s výrobou a přepracováním paliv a produkcí RAO 7. Závažné průmyslové havárie, havárie s únikem radioaktivity do životního prostředí 8. Exkurze do areálu ÚJV Řež a.s. na jaderná a jiná experimentální zařízení zaměřená na hodnocení rizik, bezpečnosti a spolehlivosti energetických provozů 9. Modelování úniku toxických a hořlavých látek, simulace následků výbuchu a hoření pomocí programu ALOHA 10. Vliv kvality teplosnosných médií v energetice na bezpečnost a spolehlivost provozu, úprava teplosnosných médií - zejména úprava vody pro využití v jaderné energetice 11. Hodnocení základních mechanických vlastností konstrukčních materiálů 12. Deterministické a pravděpodobnostní hodnocení bezpečnosti 13. Hodnocení poruch a nehod energetických a dalších průmyslových zařízení 14. Prezentace studentů a expertů z oboru na vybraná témata z okruhu HRTF, plynárenství energetika, doprava a s ní spojená rizika, aj., práce ve skupinách, trénink prezentačních dovedností studentů 		
Studijní literatura a studijní pomůcky	Z: interní studijní materiály, prezentace předmětu promítané na přednáškách, ISBN: 0-00-00000 D: J. Bečvář a kol: Jaderné elektrárny, SNTL, ISBN: 04-237-81 D: L. Jelemenský, J. Labovský, Z. Labovská, J. Markoš: Hodnotenie nebezpečenstva chemických procesov, Slovenská technická univerzita v Bratislave 2011, ISBN: 0-00-00000 D: Daniel A. Crowl, Joseph F. Louvar: Chemical Process Safety - Fundamentals with Applications, ISBN: 0-13-018176-5 D: Z. Kríž: Vznik a historie státního dozoru nad jadernou bezpečností Československé komise pro atomovou energii (1970-1992), Zsolt Staník, Praha 2012, ISBN: 978-80-904045-4-0 D: B. Heřmanský, I. Štoll: Energie pro 21. století, ČVUT 1992, ISBN: 80-01-00817-7 Další informace jsou k dispozici ve studijním informačním systému		
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)	0	hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím			
Nejlépe kontaktovat e-mailem (kontakt bude upřesněn na přednáškách)			

B-III – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Bezpečnost chemických výrob				
Typ předmětu	povinně volitelný A, PZ			doporučený ročník / semestr	1/Z
Rozsah studijního předmětu	28p + 14c	hod.	42	kreditů	4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Chemické Inženýrství I, Fyzikální chemie I				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet + zkouška			Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Aktivní účast na výuce (20%), Průběžné a zápočtové testy (30%), Ústní zkouška (50%) Studenti musí získat souhrnně alespoň 50 % bodů v zápočtovém testu a uspět u ústní zkoušky.					
Garant předmětu	doc. Ing. Petr Zámotný, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (100%)				
Vyučující	doc. Ing. Petr Zámotný, Ph.D.(100%)				
Stručná anotace předmětu					
Kurz seznamuje posluchače se strukturou rizika spojeného s výrobou používáním chemických látek. Poskytuje úvod a orientaci v základních legislativních normách závazných pro jejich zaměstnavatele. Dále je seznamuje s dostupnými zdroji bezpečnostních dat a jejich používáním a probírá jednotlivé základní zdroje rizika v chemickém průmyslu, základní způsoby odhadu těchto rizik a způsoby prevence těchto rizik.					
Sylabus: 1. Struktura rizika spojeného s výrobou používáním chemických látek 2. Rizika plynoucí z chemických výrob 3. Analýza rizika; příklady typických zdrojů rizika v chemických výrobcích 4. Procesy s účastí stlačených plynů a přehřátých kapalin 5. Jedovaté a ekologicky nebezpečné látky 6. Registrace úniků a přenosů nebezpečných látek 7. Vznik statického náboje při provozu chemických zařízení 8. Struktura potenciálních nebezpečí spojených s chemickými reakcemi 9. Nebezpečné procesy s exotermními reakcemi 10. Řízení chemické reakce 11. Rizika spojená použitím hořlavých a výbušných látek 12. Nebezpečnost hořlavých a výbušných látek - případové studie 13. Informační systémy pro dopravu chemických látek 14. Informační zdroje. Zásady jednání mezi podniky a obyvateli					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Z: Crowl, D.A., Louvar, J.F., Chemical Process Safety: Fundamentals with Applications 2. vyd, Prentice Hall 2001. ISBN: 0130181765 D: Horák, J.: Základy automatizovaného řízení výrob, skriptum VŠCHT Praha, bez ISBN. Další informace jsou k dispozici ve studijním informačním systému					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

B-III – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Biodegradace a ekotoxicita			
Typ předmětu	povinně volitelný A, PZ		doporučený ročník / semestr	2/2
Rozsah studijního předmětu	28p	hod.	28	kreditů 3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Organická chemie I, Biochemie I			
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška		Forma výuky	přednáška
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta				
Zkouškový test (90%), Aktivní účast na výuce (10%) Účast na přednáškách 90 %. Zakončení předmětu testem.				
Garant předmětu	doc. Ing. Vladimír Sýkora, CSc.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (40%)			
Vyučující	doc. Ing. Vladimír Sýkora, CSc.(40%), doc. RNDr. Jana Říhová Ambrožová, Ph.D.(30%), Ing. Dana Pokorná, CSc.(20%), Ing. Hana Kujalová, Ph.D.(10%)			
Stručná anotace předmětu				
<p>Problematika biologické rozložitelnosti organických látek ve vodách z hlediska ochrany životního prostředí. Principy biologické rozložitelnosti v aerobních a v anaerobních podmínkách. Další procesy týkající se biologické rozložitelnosti. Metodika stanovení aerobní a anaerobní rozložitelnosti. Vztah mezi biodegradabilitou a toxicitou organických látek. Toxicita a testy toxicity. Specifikace toxicity and vybrané testovací organismy. Základní baterie testů toxicity, využití testů toxicity v praxi.</p> <p>Sylabus:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Organické látky ve vodách.2. Principy stanovení biologické rozložitelnosti org. látek v aerobním prostředí.3. Biologická rozložitelnost organických látek v aerobním prostředí.4. Vztah mezi strukturou org.látek a jejich biologickou rozložitelností.5. Testy biologické rozložitelnosti v aerobním prostředí.6. Přehled legislativy a norem týkající se testů biologické rozložitelnosti v aerobním prostředí.7. Fáze anaerobního rozkladu org. látek, vlastnosti a vzájemné vztahy zúčastněných mikrobiálních skupin.8. Termodynamika anaerobních reakcí a úloha vodíku v anaerobním rozkladu, biochemie tvorby methanu.9. Základní principy rozkladu xenobiotik a toxických organických látek (aromáty, chlorované látky, PCB apod.10. Testy anaerobní biologické rozložitelnosti, provozní aplikace biologického rozkladu xenobiotik a problémových látek.11. Biogeochemický cyklus síry a jeho biotechnologické využití pro rozklad problémových látek a detoxikaci těžkých kovů.12. Úvod do toxicity, specifikace (akutní, chronická).13. Testy toxicity a jejich využití v praxi I.14. Testy toxicity a jejich využití v praxi II. (videoukázky).				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<p>Z: Pitter P.,Chudoba J.,Biodegradability of organic substances in the aquatic environment,CRC Press,New York 1990,0849351316 Z: Ambrožová J.,Aplikovaná a technická hydrobiologie,Skriptum VŠCHT Praha,2003,8070805218 D: ČSN EN ISO 9439 (75 7771). Jakost vod - Hodnocení úplné aerobní biologické rozložitelnosti organických látek ve vodním prostředí - Metoda stanovení uvolněného oxidu uhličitého. 2001. D: ČSN EN ISO 9888 (75 7772). Jakost vod - Hodnocení aerobní biologické rozložitelnosti organických látek ve vodním prostředí - statická zkouška (Zahn-Wellensova metoda). 2000. D: ČSN ISO 10707 (75 7773). Jakost vod - Hodnocení úplné aerobní biologické rozložitelnosti organických látek ve vodním prostředí - Metoda stanovení biochemické spotřeby kyslíku (v uzavřených lahvičkách). 1996. D: ČSN EN ISO 9887 (75 7774). Jakost vod - Hodnocení aerobní biologické rozložitelnosti organických látek ve vodním prostředí - Semikontinuální metoda s aktivovaným kalem (SCAS). 1996. D: ČSN EN ISO 7827 (75 7775). Jakost vod - Hodnocení úplné aerobní biologické rozložitelnosti organických látek ve vodním prostředí - Metoda stanovení rozpuštěného organického uhlíku (DOC). 1999. D: ČSN EN ISO 11733 (75 7777). Jakost vod - Stanovení odstranitelnosti a biologické rozložitelnosti organických látek ve vodním prostředí - Simulační zkouška s aktivovaným kalem. 1999. D: ČSN ISO 10708 (75 7779). Jakost vod - Hodnocení úplné aerobní biologické rozložitelnosti organických látek ve vodním prostředí - Metoda dvoufázového stanovení biochemické spotřeby kyslíku (v uzavřených lahvičkách). 1999. D: ČSN ISO 14593 (75 7780). Jakost vod - Hodnocení úplné aerobní biologické rozložitelnosti organických látek ve vodním prostředí - Metoda stanovení anorganického uhlíku v těsně uzavřených lahvičkách (CO2 headspace metoda). 2005.</p> <p>Další informace jsou k dispozici ve studijním informačním systému</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Diplomová práce		
Typ předmětu	povinný, PZ	doporučený ročník / semestr	2/L
Rozsah studijního předmětu	420l	hod.	420
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	---		
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet	Forma výuky	laboratorní práce
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta			
<p>Zápočet je udělen po odevzdání vypracované práce ve formě stanovené vnitřním předpisem. Toto hodnocení nezahrnuje ani nepředjímá výsledek obhajoby práce.</p>			
Garant předmětu	---		
Zapojení garanta do výuky předmětu	---		
Vyučující			
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem diplomové práce je prokázat schopnost studentů samostatně vyřešit zadané téma práce, popsat metody a výsledky řešení, kriticky zhodnotit a diskutovat získané výsledky, formulovat nejdůležitější závěry. Práce typicky sestává z literární části, v níž student vypracuje literární rešerši z odborné, převážně cizojazyčné literatury, při níž si rozšíří teoretické znalosti v oblasti tématu diplomové práce, a části praktické. Praktická část má experimentální nebo výpočetní charakter a vyžaduje aktivní aplikaci znalostí a dovedností získaných v předchozím studiu a poznatků získaných v literární části k tomu, aby byly získány původní výsledky. Součástí práce musí být přehledná a adekvátní prezentace dosažených výsledků, jejich kritické zhodnocení a diskuse v kontextu současného stavu poznání, prezentovaného v literární části, a formulace závěrů, dokumentujících splnění cílů práce.</p> <p>Sylabus:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zpracování literární části diplomové práce 2. Návrh a vypracování praktické části diplomové práce 3. Přehledné zpracování a srozumitelné vyhodnocení dat v tabulkách a v grafech 4. Komentáře výsledků praktické části, formulace závěrů 5. Seznámení se zásadami formální úpravy práce 6. Seznámení se zásadami ústní prezentace obsahu a výsledků práce 		
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Základní literaturu doporučuje vedoucí práce v rámci specifikace jejího tématu. Specializovanou literaturu student vyhledá v rámci zpracování literární části práce.</p> <p>Další informace jsou k dispozici ve studijním informačním systému</p>		
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím			

B-III – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Energetické využití odpadů				
Typ předmětu	povinně volitelný A, PZ			doporučený ročník / semestr	2/2
Rozsah studijního předmětu	28p	hod.	28	kreditů	3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Nejsou.				
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška			Forma výuky	přednáška
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Ústní zkouška (100%)					
Ústní zkouška					
Garant předmětu	doc. Ing. Michael Pohořelý, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (90%)				
Vyučující	doc. Ing. Michael Pohořelý, Ph.D.(90%), doc. Ing. Jan Macák, CSc.(10%)				
Stručná anotace předmětu					
<p>Energetické využití odpadů je vysoce aktuální téma nejen pro českou energetiku a teplárenství, a to zejména vzhledem k příležitostem, které přinese nový připravovaný „odpadový“ zákon. Již zavedený zákaz skládkování směsného komunálního odpadu a recyklovatelného nebo využitelného odpadu (od roku 2024) a zavedení třídění bioodpadu, jsou pouze začátky mnoha změn, kterým se bude muset přizpůsobit praxe odpadového hospodářství, teplárenství a energetiky. Studenti budou seznámeni se stávajícími a novými výzvami energetického využití odpadů a s dostupnými i nadějnými technologiemi pro účinné termické využití odpadu nejen pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla.</p>					
Sylabus:					
1. Úvod do problematiky energetického využití odpadů a aktuální statistika energetického využití odpadu					
2. Stručný přehled relevantní legislativy, rozdělení a charakterizace odpadů, mechanicko-biologicko-fyzikální úprava SKO					
3. Využití odpadu jako paliva					
4. Nízko-teplotní procesy pro využití BRO a BRKO					
5. Pyrolýza a zplyňování odpadů					
6. Spalování jedno-druhových odpadů a TAP					
7. Energetické využití čistírenských kalů					
8. Teplárenství					
9. Spalování odpadů I – přehled technologie					
10. Spalování odpadů II – čištění spalín					
11. Spalování odpadů III – problematika koroze					
12. Spalování odpadů IV – exkurze do ZEVO Malešice					
13. Spalování odpadů V – využití popílku a strusky					
14. Konzultace					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
[1] Marc J. Rogoff AND Francois Screve. Waste-to-energy technologies and project implementation. 2nd ed. Waltham, MA: William Andrew, 2011. ISBN 9781437778724.					
[2] Stehlik P. Up-to-date waste-to-energy approach. New York, NY: Springer Berlin Heidelberg, 2016. ISBN 9783319154664.					
[3] Syngellakis, S. Waste to energy. Southampton: WIT Press, 2015. ISBN 978-1-78466-060-4.					
[4] Klinghoffer, Naomi B. a Marco J. Castaldi, ed. Waste to energy conversion technology. Cambridge: Woodhead Publishing, 2013. Woodhead Publishing series in energy. ISBN 9780857090119.					
[5] VDI 3459 Terminologie in der Energie- und Abfallwirtschaft (Terminology of waste treatment and energy management – Fundamentals)					
[6] VDI 3460 Emissionsminderung; Thermische Abfallbehandlung (Emission control - Thermal waste treatment – Fundamentals)					
[7] L. Lombardi, E. Carnevale and A. Corti, "A review of technologies and performances of thermal treatment systems for energy recovery from waste", Waste Manag., vol. 37, pp. 26–44, 2015.					
[8] B. Leckner, "Process aspects in combustion and gasification Waste-to-Energy (WtE) units", Waste Manag., vol. 37, pp. 13–25, 2015.					
[9] S. S. A. Syed-Hassan, Y. Wang, S. Hu, S. Su and J. Xiang, "Thermochemical processing of sewage sludge to energy and fuel: Fundamentals, challenges and considerations", Renew. Sustain. Energy Rev., vol. 80, no. January, pp. 888–913, 2017.					
[10] P. Stehlik, "Up-to-date technologies in waste to energy field", Rev. Chem. Eng., vol. 28, no. 4–6, pp. 223–242, 2012.					
[11] M. J. Murer, H. Spliethoff, C. M. W. de Waal, S. Wilpshaar, B. Berkhout, M. A. J. van Berlo, O. Gohlke and J. J. E. Martin, "High efficient waste-to-energy in Amsterdam: getting ready for the next steps", Waste Manag. Res., vol. 29, no. 10_suppl, pp. S20–S29, 2011.					
[12] M. Pavlas, M. Touš, P. Klimek and L. Bébar, "Waste incineration with production of clean and reliable energy", Clean Technol. Environ. Policy, vol. 13, no. 4, pp. 595–605, 2011.					
[13] A Buekens, H Huang, Comparative evaluation of techniques for controlling the formation and emission of chlorinated dioxins/furans in municipal waste incineration, Journal of Hazardous Materials, Volume 62, Issue 1, 1998, Pages 1-33, ISSN 0304-3894.					
Další informace jsou k dispozici ve studijním informačním systému					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

B-III – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Energetika				
Typ předmětu	povinně volitelný A, PZ			doporučený ročník / semestr	1/2
Rozsah studijního předmětu	42p + 14c	hod.	56	kreditů	6
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	žádné				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet + zkouška			Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Ústní zkouška (50%), Aktivní účast na výuce (20%), Průběžné a zápočtové testy (30%) 1.Napsání zápočtového testu 2.Složení ústní zkoušky					
Garant předmětu	doc. Ing. Jan Macák, CSc.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (70%)				
Vyučující	doc. Ing. Jan Macák, CSc.(70%), doc. Ing. Luděk Jelínek, Ph.D.(10%), Ing. Eva Mištová, Ph.D.(20%)				
Stručná anotace předmětu					
Předmět pokrývá termodynamické principy přeměn energie (tepelné cykly, obnovitelné zdroje, palivové články), technické a technologické základy provozování energetických zařízení (klasická tepelná a jaderná elektrárna, paroplynový cyklus, tepelné čerpadlo atd.) a základy vodočerpací a materiálové problematiky v energetice. V seminářích se studenti seznámí s výpočtem látkové a entalpické bilance parogenerátoru a výpočtem velikosti demineralizační stanice.					
Sylabus: 1. Energetika, druhy a zdroje energie, principy konverze energie 2. První věta termodynamická, teplo a práce 3. Druhá věta termodynamická 4. Stavy vody a vodní páry, výpočty, diagramy vody a vodní páry 5. Tepelné cykly, Carnotův cyklus, Clausius-Rankinův cyklus, ORC, Kalinův cyklus 6. Výroba páry, kotle a parní generátory, akumulátory páry 7. Braytonův cyklus, paroplynové cykly 8. Úprava vody pro energetiku 9. Koroze a protikoroze ochrana energetických zařízení 10. Chladicí okruhy, úprava chladicí vody 11. Obrácený Carnotův cyklus, chlazení na nízké teploty, tepelná čerpadla 12. Energetické výroby, elektrochemická konverze energií v palivových článcích 13. Jaderná energetika 14. Energetika a životní prostředí, obnovitelné zdroje energie					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Z:Vošta J.,Matějka Z.,Macák J.:Energetika ,VŠCHT Praha,1999,ISBN 80-7080-358-4 Z:Mištová E., Macák J., Jelínek L.: Energetika, Návod k výpočtům, VŠCHT Praha, 2016, ISBN 978-80-7080-946-4 Z:P.Atkins, J. de Paula: Fyzikální chemie, VŠCHT Praha 2013,ISBN 978-80-7080-830-6 D:F.Karas: Úprava kotelní vody a čistota páry,SNTL Praha,1965 D:Hübner P., Úprava vody v energetice, vyd.VŠCHT, 2015, ISBN 978-80-7080-873-3 D:Uhlig H., Winston R., Corrosion and corrosion control, John Wiley&Sons, NY, 2008, ISBN 978-0-471-73279-2 D:Libra M., Poulek V.: Zdroje a využití energie, ČZU 2007, ISBN 978-80-213-1647-8 D:Libra M., Poulek V.: Solární energie, ČZU 2006, ISBN 80-213-1488-5 Další informace jsou k dispozici ve studijním informačním systému					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

B-III – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Environmentální manažerské systémy			
Typ předmětu	povinný, ZT		doporučený ročník / semestr	1/L
Rozsah studijního předmětu	28p	hod.	28	kreditů 3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Management podnikových procesů			
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška		Forma výuky	přednáška
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta				
Obhajoba individuálního projektu (10%), Ústní zkouška (20%), Zkouškový test (50%), Aktivní účast na výuce (20%)				
Garant předmětu	prof. Ing. Dušan Baran, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (100%)			
Vyučující	prof. Ing. Dušan Baran, Ph.D.(100%)			
Stručná anotace předmětu				
<p>Cílem předmětu je seznámit studenty se základními přístupy k environmentálnímu managementu a jeho významem pro řízení podniku. Předmětem zájmu jsou základní normy a normativní doporučení pro oblast environmentálního managementu a postup implementace systému environmentálního managementu podle norem ISO řady 14 000 a programu EMAS. Pozornost je věnována i dalším nástrojům, využívaným podnikovou sférou pro řízení dopadů jejich činností, výrobků a služeb na životní prostředí, vzájemným vazbám systémů environmentálního managementu, managementu kvality a managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a jejich integraci.</p> <p>Sylabus:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Životní prostředí, ochrana životního prostředí, koncepce udržitelného rozvoje2. Nástroje na ochranu životního prostředí - jejich členění a význam, možnosti jejich využití3. Dobrovolné nástroje na ochranu životního prostředí - jejich klasifikace, využívání podnikatelskou sférou4. Systémy environmentálního managementu - definice, popis, funkce, typy, přínosy5. Systémy environmentálního managementu podle ISO 14001, ISO 14001:20156. Systémy environmentálního managementu budované podle programu EMAS7. Proces implementace systémů environmentálního managementu (podle ISO 14001 i EMAS)8. Legislativa v environmentální oblasti (odpady)9. Legislativa v environmentální oblasti (voda)10. Proces certifikace systémů environmentálního managementu - podmínky, možnosti, důvody, náklady, akreditace certifikačních orgánů, ověřování, kvalifikační požadavky pro environmentální ověřovatele11. Vývoj implementace systémů environmentálního managementu podle ISO 14001 v ČR a ve světě12. Proces implementace systémů environmentálního managementu podle programu EMAS v rámci EU a v ČR13. Environmentální účetnictví a účetnictví udržitelného rozvoje jako informační podpora environmentálního managementu14. Metoda MFCA jako podpora řízení materiálových toků v podniku, její využití v praxi				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<p>Z: Majereník, M., Chovancová, J., Hodolíč, J.: Enviromentálne manažerské systémy,SEVŠ v Skalici, 2009, ISBN 978-80-89391-05-9</p> <p>Z: Příručka programu systému environmentálního řízení a auditu (EMAS), MŽP, Praha, 2007, 18016898</p> <p>Z: EMAS, CEMC, Praha, 085990016</p> <p>Z: ISO 14001, Český normalizační institut Praha, Praha, 2004</p> <p>Z: Rikhardson P.M., Bennett M., Bouma J.J., Schaltegger S. (eds.), Implementing environmental management accounting: status and challenges, Springer, 2005, 1402033710</p> <p>D: Baran D. a kol.: Application of business process reengineering in the company practice, 2005, ISBN 80-227-0070-7</p> <p>D: Kramer M., Brauweiler J., Ritschelová I. a kol., Mezinárodní management životního prostředí, Nástroje a systémy environmentálního managementu, C.H. Beck, Praha, 2005, 8071799203</p> <p>D: Kramer M., Strebel H., Jílková J., Mezinárodní management životního prostředí, Operativní environmentální management v mezinárodním a interdisciplinárním kontextu, C.H. Beck, Praha, 2005, 8071799211</p> <p>D: Remtová K., Strategie podniku v péči o životní prostředí, VŠE Praha, Praha, 2006, 8024510863</p> <p>Další informace jsou k dispozici ve studijním informačním systému</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Environmentalní toxikologie			
Typ předmětu	povinný, ZT		doporučený ročník / semestr	1/L
Rozsah studijního předmětu	28p	hod.	28	kreditů3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Žádné.			
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška		Forma výuky	přednáška
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta				
Protokoly z individuálních projektů (25%), Zkouškový test (50%), Obhajoba individuálního projektu (25%) Zkoušková písemka v den zkoušky. Protokol z projektu a jeho prezentace.				
Garant předmětu	doc. Ing. Vladimír Kočí, Ph.D., MBA			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (60%)			
Vyučující	doc. Ing. Vladimír Kočí, Ph.D., MBA(60%), Ing. Lenka Honetschlagerová, Ph.D.(20%), Ing. Zuzana Honzajková, Ph.D.(20%)			
Stručná anotace předmětu				
Předmět je zaměřen na pochopení působení environmentálních polutantů na člověka a další organismy. V rámci předmětu jsou vysvětleny typy a mechanismy toxických účinků a faktory ovlivňující tyto účinky, dále biotransformace, exkrece, biodegradace a bioakumulace environmentálních polutantů. Náplň předmětu obsahuje základní rozdělení nejdůležitějších skupin environmentálních polutantů, jsou popsány jejich zdroje v prostředí, aplikace a negativní účinky na živé organismy. Součástí předmětu jsou i základy hodnocení ekologických rizik.				
Sylabus:				
1) Dopad lidské činnosti na životní prostředí a lidské zdraví (globální změny klimatu, znečištění ovzduší, vody a horninového prostředí, odpady, environmentální onemocnění).				
2) Výskyt toxických látek v životním prostředí (negativní vliv na životní prostředí a člověka, akutní a chronická toxicita - příklady).				
3) Toxické účinky polutantů ŽP na rostliny a člověka (vstup, absorpce, typy a mechanismy účinků).				
4) Faktory ovlivňující toxický účinek xenobiotik (fyzikálně chemické vlastnosti, dávka a koncentrace, způsob a časový průběh expozice, interakce polutantů, environmentální, biologické a výživové faktory).				
5) Biotransformace a Exkrece, Biodegradace, Bioakumulace.				
6) Znečištění ovzduší (anorganické plyny, prachové částice).				
7) Environmentální polutanty - těžké organické látky (ropné látky, polycyklické aromatické uhlovodíky, halogenované uhlovodíky).				
8) Environmentální polutanty - těžké kovy a metaloidy.				
9) Environmentální polutanty - persistentní organické látky (insekticidy, herbicidy, polychlorované bifenylly, polybromované bifenylly, dioxiny).				
10) Environmentální polutanty - Endokrinní disruptory a zbytky farmak.				
11) Karcinogenní a mutagenní environmentální polutanty.				
12) Toxikologie nanomateriálů.				
13) Analýza ekologických rizik - úvod do problematiky, charakterizace rizik, hodnocení dat, využití v praxi.				
14) Prezentace a diskuze nad projekty.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Linhart, I., Toxikologie: Interakce škodlivých látek s živými organismy, jejich mechanismy, projevy a důsledky, Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Praha, 2012, 978-80-7080-806-1.				
Ming-Ho Yu, Humio Tsunoda, Masashi Tsunoda, Environmental Toxicology: Biological and Health Effects of Pollutants, Third Edition: CRC Press, New York, 2011, ISBN 9781439840382.				
Další informace jsou k dispozici ve studijním informačním systému				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Hodnocení rizik v technických procesech				
Typ předmětu	povinně volitelný A, PZ			doporučený ročník / semestr	2/2
Rozsah studijního předmětu	42p	hod.	42	kreditů	5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Fyzikální chemie A Chemické inženýrství A				
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška			Forma výuky	přednáška
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Zkouškový test (85%), Aktivní účast na výuce (15%) Předmět je ukončen zkouškovým testem (tzv. multiple choice test; minimálně 50% pro splnění)					
Garant předmětu	Ing. Daniel Tenkrát, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (100%)				
Vyučující	Ing. Daniel Tenkrát, Ph.D.(100%)				
Stručná anotace předmětu					
Cílem předmětu je poskytnout studentům základní ucelený přehled a informace o všech aspektech hodnocení rizik, prevence havárií a bezpečnostních opatřeních nezbytných pro bezpečný a spolehlivý provoz technických procesů a výroby.					
Sylabus: 1. Úvod do bezpečnosti a rizik v průmyslových a technických procesech 2. Legislativa v prevenci havárií 3. Toxikologie a průmyslová hygiena 4. Hořlavé a výbušné látky, rozptyly toxických látek 5. Ochrana před výbuchem plynů a par (ATEX, IECEx) 6. Vyhrazená technická zařízení, TIČR, ČBÚ; BOZP 7. Spolehlivost zařízení, definice, pojmy a základní vztahy 8. Údržba zařízení a metody jejího provádění (TPM, RCM) 9. Základy metodik hodnocení poruch a rizik, definice 10. Kvantitativní metody analýzy (pravdivostní tabulka, FTA, ETA) 11. Kvalitativní a semikvalitativní metody analýzy (FMEA, FMECA) 12. Metodiky HAZOP, HAZID a analýza spolehlivosti lidského faktoru 13. Bezpečnost a rizika při dopravě nebezpečných látek 14. Kybernetická bezpečnost v průmyslu					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Smith D.; Reliability, maintainability and risk, Elsevier (2005), ISBN 0-7506-6694-3 Roy E. Sanders; Chemical process safety, Elsevier (2015), ISBN: 978-0-12-801425-7 Další informace jsou k dispozici ve studijním informačním systému					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

B-III – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Laboratoř environmentálních rizik v energetice				
Typ předmětu	povinně volitelný A, PZ			doporučený ročník / semestr	1/L
Rozsah studijního předmětu	84l	hod.	84	kreditů	4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Energetika				
Způsob ověření studijních výsledků	klasif. zápočet			Forma výuky	laboratorní práce
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Protokoly z laboratorních úloh (exkurzí nebo praxí) (100%) Vypracované protokoly s hodnocením vedoucího práce studenti předkládají ke kontrole garantovi předmětu.					
Garant předmětu	Ing. Eva Mištová, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	vyučující (55%)				
Vyučující	Ing. Jana Petrů(15%), Ing. Hana Jukličková(15%), Ing. Eva Mištová, Ph.D.(55%), doc. Ing. Michael Pohořelý, Ph.D.(15%)				
Stručná anotace předmětu					
Studenti si experimentálně ověří znalosti o provozu průmyslových zařízení. Laboratorní práce jsou zaměřeny na procesy, které hodnotí vstupní parametry surovin, technologické a analytické postupy pro bezpečné provozování zařízení a také možnosti zmírnění environmentálních rizik provozu průmyslových zařízení.					
Sylabus: 1. Stanovení kvality předúpravy vody pro membránové technologie 2. Základy metalografické analýzy 3. Odstraňování radioizotopů z prostředí 4. Stanovení vybraných vlastností sorbentů 5. Zhodnocení predikce životnosti ionexů 6. Základní zhodnocení materiálu jako protiradiační bariéry 7. Hodnocení stavu pokrytí jaderného paliva elektrochemicky 8. Stanovení obsahu biosložky v motorové naftě 9. Technický rozbor tuhého paliva 10. Vyluhovatelnost popelů - stanovení organických látek 11. Vyluhovatelnost popelů - stanovení toxických kovů 12. Bezpečné nakládání s hořavinami - bod vznícení; bod hoření a rychlost hoření 13. Stanovení celkového obsahu těžkých kovů v odpadním materiálu 14. SEM analýza materiálů pro pokročilou energetiku					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Návody k laboratorním cvičení viz stránka ústavu : https://uen.vscht.cz/studium/ Další informace jsou k dispozici ve studijním informačním systému					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

B-III – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Oběhové hospodářství				
Typ předmětu	povinný, PZ			doporučený ročník / semestr	2/Z
Rozsah studijního předmětu	28p	hod.	28	kreditů	3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Žádné				
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška			Forma výuky	přednáška
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Ústní zkouška (100%)					
Garant předmětu	doc. Ing. Vladimír Kočí, Ph.D., MBA				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (60%)				
Vyučující	Ing. Terezie Pačesová(40%), doc. Ing. Vladimír Kočí, Ph.D., MBA(60%)				
Stručná anotace předmětu					
<p>Předmět osvětluje cíle a nástroje týkající se oběhového hospodářství, ve kterém je hodnota výrobků, materiálů a zdrojů v hospodářství zachována co nejdéle a ve kterém je minimalizován vznik odpadů. Dále je kladen důraz na koncepční prvky uplatňované v odpadovém hospodářství, které mohou podporovat přechod k oběhovému hospodářství (zejména plány odpadového hospodářství a programy předcházení vzniku odpadů). Předmět se zaměřuje na oblasti jako jsou komunální odpady (vč. tříděných složek – papír, plast, nápojové kartony, kovy, sklo), odpady spadající do režimu zpětného odběru, nebezpečné odpady, potravinový odpad, stavebnictví apod. a to z pohledu celého životního cyklu, největší důraz je přitom kladen na fázi ukončení životnosti výrobku, do které spadá zejména systém sběru a shromáždění.</p>					
Sylabus:					
1. Základní principy oběhového hospodářství (cíle, strategické dokumenty – oběhové hospodářství, udržitelný rozvoj, politika druhotných surovin)					
2. Základní pojmy, principy a legislativní povinnosti odpadového hospodářství (shromažďování, sběr, nakládání)					
3. Podpůrné nástroje oběhového hospodářství (finanční nástroje, rozšířená odpovědnost výrobce, EVVO, ekodesign, a dobrovolné nástroje atd.)					
4. Podpůrné datové a informační zdroje (vyhledávání, práce s nimi, interpretace)					
5. Koncepční činnost v odpadovém hospodářství (plány odpadového hospodářství)					
6. Předcházení vzniku odpadů (programy předcházení vzniku odpadů)					
7. Komunální odpad (materiálová skladba, systémy shromažďování a sběru), vč. využitelných surovin jako plasty, papír, sklo, hliník, železo					
8. Elektrická a elektronická zařízení (jednotlivé fáze životního cyklu)					
9. Autovraky a pneumatiky (jednotlivé fáze životního cyklu)					
10. Baterie a akumulátory (jednotlivé fáze životního cyklu)					
11. Stavební a demoliční činnost (jednotlivé fáze životního cyklu stavby)					
12. Potravinový odpad (jednotlivé fáze životního cyklu) a bioodpady					
13. Nebezpečné odpady (vlastnosti, sběr a shromažďování)					
14. Exkurze – sběrný dvůr, kompostárna či jiné zařízení pro nakládání s odpady					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
D: Odpady jsou zdroje; Oběhové hospodářství v praxi, ISBN: 978-80-7212-608-8; MŽP					
D: Průvodce předcházením vzniku odpadů na komunální úrovni, ISBN: 978-80-7212-611-8, MŽP (v rámci TAČR Beta č. TB050MZIP009)					
D: Průvodce předcházením vzniku stavebních odpadů, ISBN: 978-80-7212-613-9, MŽP (v rámci TAČR Beta č. TB050MZIP009)					
D: Průvodce předcházením vzniku odpadů z potravin v soukromém sektoru pohostinství a stravování, ISBN: 978-80-7212-612-5, MŽP (v rámci TAČR Beta č. TB050MZIP009)					
Další informace jsou k dispozici ve studijním informačním systému					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

B-III – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Odborná praxe		
Typ předmětu	povinný, PZ	doporučený ročník / semestr	1/L
Rozsah studijního předmětu	hod.	0	kreditů 3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	---		
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet	Forma výuky	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta			
Garant předmětu	---		
Zapojení garanta do výuky předmětu	---		
Vyučující			
Stručná anotace předmětu	<p>Odborná praxe zahrnuje celkem čtyři týdny. Předmět je zaměřen na doplnění odborných znalostí, na rozvoj praktických odborných dovedností a zkušeností a na získání všeobecného přehledu o výrobní a výzkumné praxi. Student absolvuje v celkovém souhrnu minimálně tři týdny praktické výchovy ve výrobní nebo obchodní společnosti, výzkumné nebo zkušební instituci popř. v orgánu státní správy na odborné pozici, která odpovídá jeho studijnímu zaměření. Součástí předmětu je rovněž exkurze v celkovém souhrnu jednoho týdne, která v širší míře doplňuje praktickou výchovu s cílem získání všeobecného přehledu o výrobní, obchodní, vývojové a výzkumné praxi.</p> <p>Sylabus: 1.-3. týden praxe v podniku, který odpovídá studijnímu zaměření studenta, vypracování zprávy z praxe 4.Opakované jednodenní nebo ucelené celotýdenní návštěvy výrobních jednotek, rezortních výzkumných ústavů, průmyslových a komunálních staveb, vypracování protokolu o průběhu exkurze</p>		
Studijní literatura a studijní pomůcky			
Další informace jsou k dispozici ve studijním informačním systému			
Informace ke kombinované nebo distanční formě			
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím			

B-III – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Paliva a životní prostředí				
Typ předmětu	povinný, ZT			doporučený ročník / semestr	2/2
Rozsah studijního předmětu	42p	hod.	42	kreditů	5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	žádné				
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška			Forma výuky	přednáška
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Ústní zkouška (30%), Zkouškový test (70%) Písemný test a doplňující ústní zkouška.					
Garant předmětu	doc. Ing. Pavel Šimáček, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (60%)				
Vyučující	doc. Ing. Pavel Šimáček, Ph.D.(60%), Ing. Veronika Vrbová, Ph.D.(40%)				
Stručná anotace předmětu					
Předmět je zaměřen na pochopení základního zpracování ropy, uhlí a biomasy a na charakterizaci paliv vyráběných z těchto surovin. Studenti jsou seznámeni jak s užitnými vlastnostmi paliv, tak i s bezpečnostními a environmentálními aspekty jejich výroby, distribuce a spalování. Součástí předmětu je i popis technologií používaných pro čištění spalin pocházejících z mobilních a stacionárních zdrojů.					
Sylabus:					
1. Zdroje fosilních paliv (výskyt, těžba, zásoby, spotřeba).					
2. Základy zpracování ropy, terminologie a základní charakteristika primárních ropných produktů.					
3. Výroba a vlastnosti automobilových benzínů.					
4. Výroba a vlastnosti motorových naft.					
5. Biopaliva pro dopravu (klasifikace, typy biopaliv, vlastnosti, způsoby použití).					
6. Emise z dopravy (regulované a neregulované složky emisí, katalyzátory výfukových plynů, emisní limity, měření emisí).					
7. Distribuce automobilových paliv (doprava, skladování, rekuperace par, likvidace úniků).					
8. Čerpací stanice pohonných hmot (skladovací nádrže, potrubní systémy, výdejní stojany, rekuperace par).					
9. Výroba, vlastnosti a distribuce leteckých paliv.					
10. Podíl pevných a plyných paliv, základní zdroje biomasy, způsoby zpracování a využití paliv, základní rozdíly ve vlastnostech uhlí a biomasy.					
11. Postupy zplyňování uhlí a biomasy, postupy přímého a nepřímého zkapalňování uhlí.					
12. Vznik škodlivin při spalování pevných paliv a primární možnosti jejich omezování.					
13. Technologie čištění spalin, metody zachycování CO2 a jeho následné ukládání.					
14. Postupy používané pro pyrolýzu uhlí, biomasy a odpadů.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
D: Blažek J., Rábl V.: Základy zpracování a využití ropy, VŠCHT Praha 2006, ISBN 80-7080-619-2. D: Guibet J.C.: Fuels and engines, Éditions Technip, Paris 1999, ISBN 2-7108-0751-3. D: Matějovský V: Automobilová paliva. Grada Publishing, Praha 2005, ISBN 80-247-0350-5. D: Wellinger, Murphy and Baxter: The biogas handbook, Cambridge 2013, ISBN: 978-0-85709-498-8. D: Tascón J. M. D.: Novel Carbon Adsorbents, UK 2012, ISBN: 978-0-08-097744-7 D: Surampalli R. Y. et: Carbon Capture and Storage, USA 2015, ISBN: 978-0-7844-1367-8 D: Stehlik P.: Up-to-date Waste-to-Energy Approach, Switzerland 2016, ISBN: 978-3-319-15466-4. Další informace jsou k dispozici ve studijním informačním systému					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

B-III – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Patogeny a rizikové organismy v životním prostředí				
Typ předmětu	povinně volitelný A, PZ			doporučený ročník / semestr	2/Z
Rozsah studijního předmětu	28p + 14c	hod.	42	kreditů	4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Nejsou.				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet + zkouška			Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Obhajoba individuálního projektu (30%), Aktivní účast na výuce (10%), Ústní zkouška (60%) 90% účast na přednáškách, aktivní účast na cvičeních, zpracování případové studie a její prezentace. Po udělení zápočtu, možnost zápisu na termín zkoušky. Zkouška ústní formou přezkoušení znalostí z celého předmětu, teoretické i praktické zkušenosti.					
Garant předmětu	doc. RNDr. Jana Říhová Ambrožová, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (60%)				
Vyučující	doc. RNDr. Jana Říhová Ambrožová, Ph.D.(60%), Ing. Dana Vejmelková, Ph.D.(40%)				
Stručná anotace předmětu					
Studenti budou seznámeni s jednotlivými skupinami patogenních a rizikových mikroorganismů z hlediska jejich výskytu, taxonomie a působení na člověka. Popsány budou metody detekce těchto organismů a to jak standardní, dle platné legislativy, tak i modernější, používané spíše k výzkumným účelům. Cvičení budou věnována především případovým studiím, legislativě a laboratorním metodám.					
Sylabus:					
1. Úvod do problematiky, definice rizik (epidemie), metody hodnocení prevalence, rozdělení rizikových oblastí, člověk a prostředí, zdravotnictví a bezpečnost					
2. Klasifikace patogenních a rizikových organismů v životním prostředí (voda, vzduch, půda, hostitel), sérotypizace, imunologie					
3. Bakteriální patogeny a rizikové organismy v životním prostředí (interakce s hostitelem, způsobená onemocnění, prevalence) I.					
4. Bakteriální patogeny a rizikové organismy v životním prostředí (interakce s hostitelem, způsobená onemocnění, prevalence) II.					
5. Bakterie rezistentní na antibiotika (princip působení/rezistence, koloběh v životním prostředí, důsledky rezistence)					
6. Jednobuněčná eukaryota riziková pro člověka v prostředí (Giardia, Cryptosporidium, améby, jiní prvoci a nebezpečí i mimo ČR)					
7. Mnohobuněčná eukaryota riziková pro člověka v prostředí (houby – plísňe a kvasinky, hlísti, tasemnice, motolice i mimo ČR)					
8. Životní cykly virů, jejich klasifikace					
9. DNA a RNA viry způsobující onemocnění člověka					
10. Organismy produkující algogenní a toxigenní látky, riziko pro člověka, monitoring, organoleptické závady vod (konzumace vody, koupání, aerosol)					
11. Metody detekce a identifikace rizikových organismů (kultivace, biochemické metody, metody molekulární biologie)					
12. Příklady epidemií způsobených mikrobiální kontaminací pitných vod, legislativa, direktivy WHO, případové studie					
13. Exkurze					
14. Studentský projekt (skupinová prezentace studentů na vybrané téma rizik a patogenů)					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Z:Říhová Ambrožová J., Vejmelková D., Čiháková P., 2017. Technická mikrobiologie a hydrobiologie. 1st ed. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2017. ISBN 978-80-7080-986-0 D:Mishra S.K., & Agrawal D. 2012. Concise Manual of Pathogenic Microbiology, Wiley, Somerset. Available from: ProQuest Ebook Central. [22 January 2018]. D:Percival S.L., Yates M.V., Williams D.W., Chalmers R.M., Gray N.F. 2013. Microbiology of waterborne diseases: microbiological aspects and risks. London: Elsevier. D:Wilson B.A., Salyers A.A., Whitt D.D., Winkler M.E. 2011. Bacterial Pathogenesis: A Molecular Approach. ASM Press, 3rd Ed. D:Popp J., Bauer M. 2015. Modern Techniques for Pathogen Detection. John Wiley & Sons. Další informace jsou k dispozici ve studijním informačním systému					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

B-III – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Podniková ekologie				
Typ předmětu	povinný, PZ			doporučený ročník / semestr	2/Z
Rozsah studijního předmětu	28p + 14c	hod.	42	kreditů	4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Žádné.				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet + zkouška			Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Zkouškový test (25%), Protokoly z individuálních projektů (25%), Ústní zkouška (25%), Obhajoba individuálního projektu (25%) Zkoušková písemka v den zkoušky. Protokol z projektu a jeho prezentace.					
Garant předmětu	Ing. Lenka Honetschlagerová, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (100%)				
Vyučující	Ing. Lenka Honetschlagerová, Ph.D.(100%)				
Stručná anotace předmětu					
<p>Předmět je zaměřen na seznámení s povinnostmi firem v oblasti podnikové ekologie a jejich praktické plnění. Přednášky jsou členěny dle jednotlivých oborů (ochrana ovzduší, vodní hospodářství, nakládání s odpady a obaly, chemické látky a prevence závažných havárií, posuzování vlivů na životní prostředí, hygiena práce atd.). V rámci předmětu je představena legislativa životního prostředí vztahující se na podnikovou praxi a registr právnických požadavků. V rámci každého oboru jsou probrány povinnosti vyplývající z dané legislativy, ukázky vedení povinných provozních záznamů a hlášení. Součástí předmětu je též představení ekonomických nástrojů používaných v oblasti ochrany životního prostředí a problematiky konceptu udržitelného rozvoje.</p>					
Sylabus:					
1) Úvod, Legislativa životního prostředí vztahující se na podnikovou praxi - Nakládání s chemickými látkami a směsmi na pracovišti - zákon 258/2000 Sb., nařízení REACH, CLP, chemický zákon. Přehled základních norem systému řízení.					
2) Prevence závažných havárií.					
3) Problematika pracovního prostředí.					
4) Problematika využití a ochrany vod.					
5) Ochrana ovzduší.					
6) Odpadové hospodářství a problematika obalů.					
7) Integrovaná prevence, IRZ, ISPOP, EIA.					
8) Ekologická újma.					
9) Oblast environmentálního managementu (EMS, EMAS) a managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (OHSAS 18 001).					
10) Příroda, ŽP a jeho ochrana v rámci ekonomiky; vztah ekonomie a ekologie, základní východiska a pojmy.					
11) Ekonomické škody ze znehodnocování ŽP. Náklady a nákladové funkce. Nástroje pro řešení problémů znehodnocování ŽP.					
12) Udržitelný rozvoj, Surovinová politika státu.					
13) Sestavení registru právnických požadavků v oblasti péče o životní prostředí, vzorová dokumentace.					
14) Informační systémy v ochraně životního prostředí a mapové portály, GIS.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
ŠAUER, Petr. Kapitoly z environmentální ekonomie a politiky i pro neekonomy. Praha: Univerzita Karlova, Centrum pro otázky životního prostředí, 2007. ISBN 978-80-87076-06-4. SOUKOPOVÁ, Jana. Ekonomika životního prostředí. Brno: Masarykova univerzita, 2011. ISBN 978-80-210-5644-2. Další informace jsou k dispozici ve studijním informačním systému					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

B-III – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Právní a správní aspekty ochrany životního prostředí				
Typ předmětu	povinný, PZ			doporučený ročník / semestr	2/2
Rozsah studijního předmětu	42p	hod.	42	kreditů	5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Žádné.				
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška			Forma výuky	přednáška
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Zkouškový test (30%), Ústní zkouška (70%)					
Předmět zakončen zkouškou zahrnující dvě části - písemnou a ústní.					
Garant předmětu	Mgr. Ing. Jiřina Václavíková				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (100%)				
Vyučující	Mgr. Ing. Jiřina Václavíková(100%)				
Stručná anotace předmětu					
<p>Předmět uvádí studenty do právní úpravy ochrany životního prostředí, poskytuje základní orientaci v systému práva a veřejné správy, zejména ve zvláštní části je kladen důraz na řešení modelových příkladů a ukázky z praxe. Předmět ukazuje principy a vzájemné souvislosti při ochraně jednotlivých složek životního prostředí. V obecné části seznamuje studenty s organizací veřejné správy a EU a se základními instituty mezinárodního práva veřejného, evropského práva, ústavního práva a zejména správního práva. Ve zvláštní části se soustředí na problematiku obecné části (EIA, SEA, IPPC ad.) a zejména zvláštní části práva životního prostředí (ovzduší, voda, odpady, obaly ad.), zmíněno je také rámcově horní právo.</p>					
Sylabus:					
1. Úvod do práva - základní pojmy, principy a instituty - ústavní právo, EU a evropské právo, mezinárodní právo veřejné					
2. Úvod do práva - organizace veřejné správy a základní pojmy, principy a instituty - správní právo					
3. Správní řád I					
4. Správní řád II					
5. Správní řád III					
6. Právní odpovědnost v oblasti práva životního prostředí					
7. Úvod do práva životního prostředí, Právo na informace a účast veřejnosti					
8. Územní plánování; EIA, SEA, IPPC					
9. Ochrana vody					
10. Ochrana ovzduší a ozónové vrstvy Země					
11. Ochrana před zdroji ohrožení životního prostředí - odpady, obaly					
12. Ochrana před zdroji ohrožení životního prostředí - chemické látky a směsi, REACH, CLP, prevence závažných havárií					
13. Základní pojmy, principy a instituty - horní, atomové a energetické právo					
14. Základní pojmy, principy a instituty - ochrana veřejného zdraví, ochrana přírody a krajiny, ochrana lesa, ochrana půdy					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Z: Damohorský M. a kol., Právo životního prostředí. 3. vydání, C. H. Beck, Praha, 2010, ISBN 978-80-7400-338-7					
Z: Damohorský M. a kol., Sběrka praktických příkladů z práva životního prostředí. 2. aktualizované vydání, Wolters Kluwer ČR, a.s., Praha, 2010, ISBN 978-80-7357-593-9					
D: Šturma P. a kol., Mezinárodní právo životního prostředí - I. (obecná) část. IFEC. Praha, 2008, ISBN 80-903409-2-X					
D: Damohorský M. a kol., Mezinárodní právo životního prostředí - II. (zvláštní) část. IFEC. Praha, 2008, ISBN 978-80-903409-8-9					
D: Hendrych D. a kol., Správní právo. Obecná část. 8. vydání, C. H. Beck, Praha, 2012, ISBN 978-80-7179-254-3					
D: Svoboda P., Úvod do evropského práva. 3. vydání, C. H. Beck, Praha, 2010, ISBN 978-80-7400-313-4					
D: Tichý L. a kol., Evropské právo. 4. vydání, C. H. Beck, Praha, 2010, ISBN 978-80-7400-333-2					
Další informace jsou k dispozici ve studijním informačním systému					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

B-III – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Procesní a systémové inženýrství				
Typ předmětu	povinně volitelný A, PZ			doporučený ročník / semestr	1/L
Rozsah studijního předmětu	28p + 28c	hod.	56	kreditů	5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Matematika A, Chemické inženýrství I (A), Fyzikální chemie I (A)				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet + zkouška			Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Aktivní účast na výuce (10%), Ústní zkouška (30%), Protokoly z individuálních projektů (60%)					
Garant předmětu	doc. Ing. Miroslav Šoóš, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (100%)				
Vyučující	Ing. Ondřej Kašpar, Ph.D.(100%), doc. Ing. Miroslav Šoóš, Ph.D.(100%), Ing. Martin Kohout, Ph.D.(100%), Ing. Lukáš Valenz, Ph.D.(100%)				
Stručná anotace předmětu					
<p>Předmět by měl být pro posluchače pokračováním základního a nadstavbových kurzů chemického inženýrství se současnou aplikací vědomostí z matematiky, fyzikální chemie a některých dalších předmětů. Lze jej chápat jako úvod do procesního (chemického) inženýrství se zaměřením na nástroje, které se v tomto oboru využívají. Zejména se jedná o systémové inženýrství jako obecnou metodiku řešení různých úloh týkajících se velkých komplexních systémů. Hlavním probíraným nástrojem jsou simulační metody, které si posluchači osvojí i prakticky při práci se špičkovými simulačními programy. V dalších tématech se jedná o dílčí nástroje, jako jsou bilance, optimalizace a syntéza procesů. V závěru se prezentují i základní představy o procesním designu, jeho náplni, fázích při designu procesu a používaných nástrojích.</p>					
<p>Sylabus:</p> <p>1. Úvod. Chemické procesní inženýrství, simulační programy a jejich architektura. Technologická, proudová a další schémata používaná v procesním inženýrství. Fyzikálně-chemické modely pro simulační výpočty. Stavové chování. Fázové rovnováhy. Databáze fyzikálně-chemických dat.</p> <p>2. Fyzikálně-chemické modely pro simulační výpočty. Stavové chování. Fázové rovnováhy. Databáze fyzikálně-chemických dat.</p> <p>3. Matematické modely pro chemické procesní inženýrství. Stacionární simulace a metody simulačního výpočtu pro stacionární simulaci. Sekvenčně modulární metody. Příklady modelů nejjednodušších jednotkových operací (čerpadla, kompresory, turbíny, tlakové ztráty na reálném potrubí), stupně volnosti.</p> <p>4. Tepelné výměníky, návrhový výpočet aparátů a optimalizace, integrace tepla. Úvod do syntézy topologie procesu. Pinch-point metody. Návrh integrace tepla - syntéza sítě tepelných výměníků.</p> <p>5. Prosté složkové separátory a modelování separačních kolon pro stacionární simulaci. Jednostupňové separace. Patrové a plněné separační kolony na bázi rektifikace a speciální metody jejich výpočtu.</p> <p>6. Patrové a plněné separační kolony - extrakce a absorpce. Stupně volnosti a speciální metody jejich výpočtu.</p> <p>7. Problém s recykly. Dekompozice. Numerické metody pro optimalizační výpočty.</p> <p>8. Přednáška zvaných hostů z průmyslu, Projekt 1</p> <p>9. Reaktory. Metody výpočtu stechiometrických a rovnovážných reaktorů. Ideálně míchaný průtočný reaktor (CSTR), trubkový reaktor s pístovým tokem (PFR). Vícenásobný ustálený stav, parametrická citlivost a runaway.</p> <p>11. Dynamická simulace. Numerické metody pro řešení dynamických modelů.</p> <p>12. Bilanční výpočty procesů v průmyslovém měřítku. Bilanční výpočty ze zadaných dat. Bilanční výpočty z měřených dat a jejich vyrovnaní. Volba měřicích míst. Bilančně-informační systémy.</p> <p>13. Přednáška zvaných hostů z průmyslu, Projekt 2</p> <p>14. Optimalizace. Vybrané příklady optimalizačních úloh v chemickém procesním inženýrství. Optimalizace procesu z hlediska ekonomiky procesu.</p>					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
<p>Z: Šoóš M., Kohout M., Valenz L., Vaněk T.: Přednášky pro PSI. Elektronická forma, 2017.</p> <p>D: Václavěk V., Eckert E., Vaněk T.: Základy chemického systémového inženýrství. Skriptum VŠCHT Praha 1990.</p> <p>D: Poživil J., Vaněk T., Bernauer B.: Procesní systémové inženýrství. Skriptum VŠCHT Praha, 1997, reedice 2006.</p> <p>D: Smith R.: Chemical Process Design and Integration. John Wiley, 2005 (ISBN 0-471-48681-7).</p> <p>D: Sinnott R.K.: Chemical Engineering Design. 4th ed. Elsevier, 2005 (ISBN 0-7506-6338-6).</p> <p>D: Peters M.S., Timmerhaus K.D., West R.E.: Plant Design and Economics for Chemical Engineers. McGraw-Hill, New York, 2003 (ISBN 0-07-119872-5).</p> <p>D: Walas S.M.: Chemical Process Equipment. Selection and Design. Butterworth-Heinemann Series in Chemical Engineering, 1990 (ISBN 0-7506-9385-1).</p> <p>D: Dimian A.C.: Integrated Design and Simulation of Chemical Processes. Elsevier, 2003.</p>					
Další informace jsou k dispozici ve studijním informačním systému					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

B-III – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Produktová ekologie				
Typ předmětu	povinný, ZT			doporučený ročník / semestr	1/Z
Rozsah studijního předmětu	28p + 28c	hod.	56	kreditů	5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Žádné				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet + zkouška			Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Obhajoba individuálního projektu (25%), Ústní zkouška (50%), Zkouškový test (25%) Prezentace na dané téma během semestru. Písemná a ústní část zkoušky.					
Garant předmětu	doc. Ing. Vladimír Kočí, Ph.D., MBA				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (100%)				
Vyučující	doc. Ing. Vladimír Kočí, Ph.D., MBA(100%)				
Stručná anotace předmětu					
<p>Předmět Produktová ekologie je zaměřen na metodu posuzování životního cyklu - LCA a další nástroje analýzy environmentálních dopadů produktů. Jedná se o způsob hodnocení environmentálních dopadů výrobků, služeb, technologií či jiných činností s ohledem na celý jejich životní cyklus - od získávání surovin, výrobu materiálů a energií, užívání či provoz, až po odstraňování odpadů. V tomto předmětu budou posluchači seznámeni s podstatou hlavních environmentálních kategorií dopadů: s globálním oteplováním, úbytkem stratosférického ozónu, vznikem fotooxidantů, acidifikací, eutrofizací, ekotoxicitou, toxicitou a persistentní toxicitou, vyčerpáváním surovinových zdrojů, snižováním biodiverzity. Bude představena metoda vyjadřování příspěvků různých lidských aktivit k zmíněným kategoriím environmentálních dopadů.</p>					
Sylabus:					
1. Produktová ekologie. Posuzování environmentálních dopadů produktů - průmyslová ekologie.					
2. LCT - Koncepce životního cyklu.					
3. Kategorie dopadu. Midpointová a endpointové kategorie dopadu.					
4. Kategorie dopadu globální oteplování a klimatické změny.					
5. Úbytek surovin.					
6. Úbytek stratosférického ozónu.					
7. Využívání krajiny.					
8. Humánní toxicita a ekotoxicita.					
9. Acidifikace. Eutrofizace.					
10. Vznik troposférického ozónu.					
11. Ekovektor produktu.					
12. Definice cílů a rozsahu studie LCA.					
13. Inventarizační analýza.					
14. Hodnocení dopadů životního cyklu.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Z: Kočí, V.: Environmentální dopady, Posuzování životního cyklu, skriptá, VŠCHT Praha, 2013 D: Kočí, V.: Posuzování životního cyklu, Ekomonitor, Chrudim, 2009, ISBN 978-80-86832-42-5. pp. 263. D: Baumann, H. and A.M. Tillman, The Hitch Hiker's Guide to LCA2004, Lund: Studentlitteratur. Další informace jsou k dispozici ve studijním informačním systému					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

B-III – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Průmyslová toxikologie				
Typ předmětu	povinný, ZT			doporučený ročník / semestr	1/Z
Rozsah studijního předmětu	28p + 14c	hod.	42	kreditů	4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	žádné				
Způsob ověření studijních výsledků	klasif. zápočet			Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Zkouškový test (25%), Ústní zkouška (75%) Aktivní účast na výuce (min. 60%). Obhajoba zadaného úkolu (projektu) a písemný test a ústní zkouška.					
Garant předmětu	doc. Ing. Vladimír Kočí, Ph.D., MBA				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (60%)				
Vyučující	doc. Ing. Vladimír Kočí, Ph.D., MBA(60%), Ing. Radek Vurm, Ph.D.(40%)				
Stručná anotace předmětu					
<p>Cílem předmětu je seznámit studenty s problematikou registrace, evaluace, povolování a omezování chemických látek (REACH) na teoretické (legislativa EU, ČR) i praktické úrovni (řešení zadaného úkolu). REACH je v současné době významný nástroj EU managementu chemických látek a přípravků a pracovníci se zkušenostmi REACH jsou vyžadováni ve všech větších, ale v poslední době i v mnoha středních a menších podnicích a to nejen se zaměřením na chemickou výrobu. Výuka probíhá jednou týdně anebo blokově.</p>					
<p>Sylabus:</p> <p>1. Úvod do problematiky - management chemických látek, legislativa</p> <p>2. Klasifikace látek - kategorie nebezpečnosti na základě údajů o fyzikálně-chemických vlastnostech, toxicitě a ekotoxicitě. Registrace - OSOR, podání registrace jedním či více subjekty, SIEF, výpočet nákladů a jejich dělení mezi jednotlivé registranty.</p> <p>3. Metody pro hodnocení vlastností chemických látek - rozdělení, výběr vhodných metod, alternativní testy toxicity</p> <p>4. Vyhodnocení dat - statistické zpracování dat (indexy NOEC, LOEC, EC50/LC50), interpretace získaných výsledků, Klimish score</p> <p>5. SLP - přednáška externisty</p> <p>6. Autorizace a restrikce - identifikace SVHC látek, proces autorizace, SEA, metodiky zvážení benefity vs rizika, substituce látek, dopady na dodavatelský řetězec</p> <p>7. Klasifikace, označování a balení chemických látek či směsí (CLP) - povinnosti výrobce, dovozce či spotřebitele, P-věty, H-věty, symboly nebezpečnosti</p> <p>8. Bezpečnostní listy - ukázka BP, zisk a výběr dat, pravidla pro tvorbu BL, Expoziční scénáře, analýza rizik</p> <p>10 a 11. Exkurze (SZÚ, soukromá firma)</p> <p>12. Samostatný projekt (studenti ve skupinách řeší zadaný úkol napříč sylabem), konzultace</p> <p>13. Obhajoba projektu</p> <p>14. Písemný test</p>					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
<p>http://echa.europa.eu/cs/regulations/reach a výukové materiály od garanta předmětu.</p> <p>Greenberg, M.: Occupational toxicology, Mosby</p> <p>Další informace jsou k dispozici ve studijním informačním systému</p>					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

B-III – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Technologie čištění odpadních vod			
Typ předmětu	povinný, PZ		doporučený ročník / semestr	1/L
Rozsah studijního předmětu	28p + 14c	hod.	42	kreditů 4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Znalosti z oblasti chemického inženýrství a biologie.			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet + zkouška		Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta				
Ústní zkouška (100%) Více informací je na adrese https://student.vscht.cz/garantlink.php?gmodul=predmety&glogin=false&gscript=redir.php&redir=predmet&skr=2019&kod=M217025				
Garant předmětu	Ing. Iveta Růžicková, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (60%)			
Vyučující	Ing. Iveta Růžicková, Ph.D.(60%), Ing. Jan Bindzar, Ph.D.(40%)			
Stručná anotace předmětu				
<p>Předmět je primárně určen pro studenty programů zaměřených na environmentální inženýrství a průmyslovou ekologii. Studentům poskytuje přehled principů čištění odpadních vod. V přednáškách jsou popsány hlavní fyzikálně chemické a biologické metody čištění městských a průmyslových odpadních vod.</p> <p>Sylabus:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Definice, vlastnosti a vznik a složení odpadních vod - zdroje odpadních vod, přístup k nakládání s nimi, rozdíly mezi městskými a průmyslovými odpadními vodami, základní legislativní rámec.2. Hrubé a mechanické předčištění - základní druhy konstrukce česlí a sít, princip, funkce a způsoby konstrukce lapáků písku a tuku, vyrovnaní průtoků a koncentrací.3. Odstranění nerozpuštěných látek - sedimentace, filtrace, hydrocyklon, flotace, magnetická separace, gravitační zahušťování suspenzí a kalů.4. Další separační procesy - extrakce, adsorpce, desorpce, membránové postupy.5. Chemické procesy čištění odpadních vod - neutralizace, srážení, koagulace, oxidace a redukce.6. Odstranění ropných látek a tuků - separace, rozklad stabilizovaných emulzí, ochrana podzemních vod před ropnými látkami.7. Technologická linka čistírny městských odpadních vod, předčištění odpadních vod, typy a konstrukční provedení primárních usazovacích nádrží, zpracování primárního kalu.8. Terminologie biochemických procesů, kinetika růstu mikroorganismů a odstraňování substrátu, rozdělení reaktorů z hlediska hydraulického režimu a způsobu provozu.9. Aktivační proces, složení aktivovaného kalu, technologické parametry aktivačního procesu, biochemické principy odstraňování organických látek, technologické modifikace aktivačních systémů.10. Aerace, oxygenační kapacita a faktory jí ovlivňující, biochemické principy odstraňování nutrientů, systémy biologického odstraňování dusíku a fosforu, chemické srážení fosforu.11. Separace aktivovaného kalu, princip tvorby vloček, hodnocení separačních vlastností, separační problémy a jejich řešení, metody identifikace organismů.12. Dosazovací nádrže, terciární čištění, membránové bioreaktory.13. Biofilmové reaktory, čistírenské systémy kombinující aktivační proces a biofilmovou kultivaci biomasy.14. Kalové hospodářství ČOV, anaerobní čištění odpadních vod.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Z:Bindzar J. a kol.,Základy úpravy a čištění vod,VŠCHT Praha,2009,9788070807293 Další informace jsou k dispozici ve studijním informačním systému				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Technologie ochrany ovzduší			
Typ předmětu	povinný, PZ		doporučený ročník / semestr	1/L
Rozsah studijního předmětu	28p + 14c	hod.	42	kreditů 4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Chemické inženýrství A			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet + zkouška		Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta				
Zkouškový test (20%), Aktivní účast na výuce (30%), Obhajoba individuálního projektu (10%), Ústní zkouška (40%)				
Více informací je na adrese https://student.vscht.cz/garantlink.php?gmodul=predmety&glogin=false&gscript=redir.php&redir=predmet&skr=2019&kod=M216004				
Garant předmětu	Ing. Marek Staf, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (80%)			
Vyučující	Ing. Marek Staf, Ph.D.(80%), Ing. Pavel Machač, CSc.(20%)			
Stručná anotace předmětu				
<p>Předmět je zaměřen na pochopení technologických a chemickoinženýrských nástrojů aplikovaných v oboru technologie ochrany ovzduší. Jedná se o pochopení technologických schémat a v nich o aplikaci příslušných chemickotechnologických operací vedoucích k separaci polutantů. Jsou porovnávány různé environmentální technologie jak z hlediska účinnosti, tak z hlediska ekonomické - investiční a provozní náročnosti.</p>				
<p>Sylabus:</p> <p>Osnova předmětu:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Základy ochrany ovzduší2. Nástroje aplikované pro ochranu ovzduší3. Odprašování odpadních plynů4. Snížování emisí oxidů síry ze spalovacích procesů5. Mokrá vápencová technologie odsiřování spalin6. Aparáty mokrých procesů odsiřování spalin7. Ostatní neregenerativní procesy odsiřování spalin8. Procesy regenerativní9. Emise oxidů dusíku. Primární opatření ke snižování NOx10. Emise oxidů dusíku. Sekundární opatření ke snižování NOx a kombinované procesy11. Čištění odpadních plynů ze spaloven odpadů12. Základy fyzikálně chemických procesů v ochraně ovzduší (absorpce, adsorpce, katalýza)13. Biologické procesy v ochraně ovzduší14. Opatření k omezení emisí z motorových vozidel				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<p>Z:Vejvoda J., Machač P., Buryan P: Technologie ochrany ovzduší a čištění odpadních plynů, Praha 2003, ISBN 80-7080-517-X</p> <p>D:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Warnatz J., Maas U., Dibble R.W: Combustion, New York, 1999, 3-540-65228-02. Moser R.E: Overview on the Use of Additives in Wet FGD Systems. APRI, CA 94303.3. Frandsen J.B.W., Kil S., Johnsson J.E: Optimisation of a Wet FGD Pilot Plant Using Fine Limestone and Organic Acids, 2001 Matos, Manuel A.4. G. W. vanLoon, S. J. Duffy: Environmental Chemistry A Global Perspective, Oxford University Press, 2011, ISBN 978-0-19-922886-75. Knudsen, H., Rasmussen, N. (eds.). Particulate Matter: Sources, Emission Rates and Health Effects, 1st ed.; Nova Science Publishers, Inc., New York, 2012, ISBN: 978-1-61470-948-0.6. Tomita, A. (ed.). Emissions Reduction: NOx/SOx Suppression, 1st ed.; Elsevier Science Ltd., Oxford, 2001, ISBN: 978-0080440897.7. Demidov, S., Bonnet, J. (eds.). Traffic Related Air Pollution and Internal Combustion Engines, 1st ed.; Nova Science Publishers, Inc., New York, 2009, ISBN: 978-1-60741-145-1.8. Gomes, J., F., P. (ed.). Carbon Dioxide Capture and Sequestration An Integrated Overview of Available Technologies, 1st ed.; Nova Science Publishers, Inc., New York, 2013, ISBN: 978-1-62257-187-1.9. Cheremisinoff, N., P. Handbook of Air Pollution Prevention and Control, 1st ed.; Elsevier Science Ltd., New York, 2002, ISBN: 0-7506-7499-7. <p>Další informace jsou k dispozici ve studijním informačním systému</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícími				

B-III – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Terénní a mobilní analýza				
Typ předmětu	povinný, PZ			doporučený ročník / semestr	1/2
Rozsah studijního předmětu	28p + 14c	hod.	42	kreditů	4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Obecná a anorganická chemie Organická chemie Fyzika Fyzikální chemie				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet + zkouška			Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Průběžné a zápočtové testy (25%), Zkouškový test (50%), Ústní zkouška (25%) Úspěšné absolvování předmětu je podmíněno získáním zápočtu a zkoušky. Zápočet, který je podmínkou připuštění ke zkoušce, bude udělen na základě aktivit studenta během všech cvičení a bude tvořit část výsledné známky. Zkouška se bude skládat ze dvou částí - písemného testu a ústní zkoušky.					
Garant předmětu	Ing. Jiří Hendrych, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (90%)				
Vyučující	Ing. Jiří Hendrych, Ph.D.(90%), Mgr. Ing. Marek Martinec(10%)				
Stručná anotace předmětu					
Studenti se seznámí s principy mobilních analytických metod a jejich použitím pro analýzy vzorků v terénu. Naučí se volit vhodnou analytickou metodu pro konkrétní typy vzorků, naučí se principy správného odběru a úpravy vzorku pro in-situ analýzu v terénu. Rovněž studenti získají praktické dovednosti s prováděním terénních analýz a budou seznámeni se základy bezpečnosti při práci s mobilními analytickými přístroji.					
Sylabus: 1. Použití mobilních analyzátorů v terénu 2. Mobilní analýza nebezpečných plynů a těkavých látek (PID, FID, ...), ČHMÚ (AIM, MIM, ISKO) 3. Multiparametrické sondy (pH, ORP, vodivost, DO, ISE, optické a elektrochemické elektrody) 4. UV-VIS spektrofotometrie, terénní analýza složení kapalin 5. Ramanova spektrometrie a mobilní Ramanovy spektrometry 6. Infračervená spektrometrie a mobilní FT-IR a NIR spektrometry 7. Radioaktivita a Geiger-Müllerovy počítače 8. Mobilní gamma spektrometry a mobilní XRF spektrometry 9. Mobilní GC-MS detektory, plynová chromatografie a detektory 10. Odběr a úprava vzorků pro terénní měření a transport vzorku 11. Terénní analýza plynů, kapalin a pevných látek 12. Terénní analýza neznámých a nebezpečných látek, cenných předmětů a uměleckých děl 13. Bezpečnost při práci s mobilními přístroji 14. První pomoc v terénu					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
D:VOLKA, Karel. Analytická chemie I. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 1995. ISBN 80-7080-245-6. D:VOLKA, Karel. Analytická chemie II. Praha: VŠCHT, 1997. ISBN 978-80-7080-227-4. D:KEALEY, D. a P. J. HAINES. Analytical chemistry. Oxford: BIOS, 2002. Instant notes series. ISBN 1-85996-189-4. D:ŽÁRUBA, Kamil. Analytická chemie. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-950-1. D:ŽÁRUBA, Kamil. Analytická chemie. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-951-8. D:ROBINSON, James W., Eileen M. Skelly FRAME a George M. FRAME. Undergraduate instrumental analysis. 6th ed. /. New York: M. Dekker, c2005. ISBN 0-8247-5359-3. D:ROUESSAC, Francis. a Annick. ROUESSAC. Chemical analysis: modern instrumentation methods and techniques. 2nd ed. Chichester: John Wiley, 2007. ISBN 978-0-470-85903-2. Další informace jsou k dispozici ve studijním informačním systému					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

B-III – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Transport kontaminantů v životním prostředí				
Typ předmětu	povinně volitelný A, PZ			doporučený ročník / semestr	1/L
Rozsah studijního předmětu	42c	hod.	42	kreditů	3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Znalosti v rozsahu předmětů Chemické inženýrství I, Fyzikální chemie I a Environmentální inženýrství.				
Způsob ověření studijních výsledků	klasif. zápočet			Forma výuky	cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Obhajoba individuálního projektu (70%), Aktivní účast na výuce (30%) Aktivní účast na cvičeních, zpracování zadané úlohy a její odevzdání ve formě závěrečné zprávy v textové podobě.					
Garant předmětu	doc. Dr. Ing. Martin Kubal				
Zapojení garanta do výuky předmětu	vyučující (100%)				
Vyučující	doc. Dr. Ing. Martin Kubal(100%)				
Stručná anotace předmětu					
Předmět je zaměřen na aplikaci dostupných analytických a numerických modelů k řešení spektra úloh týkajících se transportu kontaminace v životním prostředí. Znalosti ze seminářů se uplatní ve vypracování vybrané úlohy, jejíž samostatné řešení bude součástí hodnocení spolu s aktivní účastí na seminářích.					
Sylabus: 1. Matematické modelování environmentálních jevů – základní koncepty a pojmy 2. Molekulární difuze, kondukce tepla, reakční kinetika 3. Rovnovážná distribuce kontaminantů v životním prostředí 4. Darcyho zákon, koncept REV, rovnice kontinuity proudění podzemní vody 5. Stacionární proudění podzemní vody 6. Nestacionární proudění podzemní vody 7. Transport rozpuštěných látek v podzemní vodě (advekce, disperze, reakce) 8. Transport tepla v podzemní vodě – analogie s transportem rozpuštěných látek 9. Inverzní úlohy pro proudění podzemní vody a transport rozpuštěných látek/tepla 10. Transportní jevy v nesaturované zóně 11. Simulace scénářů sanačního zásahu v saturované/nesaturované zóně 12. Advektivně-disperzní transport rozpuštěných látek ve vodních tělesech 13. Rozptyl znečišťujících látek v ovzduší I 14. Rozptyl znečišťujících látek v ovzduší II					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
VALENTOVÁ, Jana. Hydraulika podzemní vody. Vyd. 2. přeprac. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2001. ISBN 80-01-02404-0. CÍSLEROVÁ, Milena a Tomáš VOGEL. Transportní procesy. Praha: Vydavatelství ČVUT, 1998. ISBN 80-01-01866-0. ŠRÁČEK, Ondřej, Miroslav ČERNÍK a Zbyněk VENCELIDES. Applications of geochemical and reactive transport modeling in hydrogeology. Olomouc: Palacký University, 2013. ISBN 978-80-244-3781-1. BEAR, Jacob. a A. H.-D. CHENG. Modeling groundwater flow and contaminant transport. London: Springer, c2010. Theory and applications of transport in porous media, v. 23. ISBN 978-1-4020-6682-5. DOMENICO, P. A. a F. W. SCHWARTZ. Physical and chemical hydrogeology. 2nd ed. New York: Wiley, c1998. ISBN 0471597627. SEINFELD, John H. a Spyros N. PANDIS. Atmospheric chemistry and physics: from air pollution to climate change. Third edition. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2016. ISBN 1118947401. LOGAN, Bruce E. Environmental transport processes. 2nd ed. Hoboken, N.J.: Wiley, 2012. ISBN 978-0-470-61959-9.					
Další informace jsou k dispozici ve studijním informačním systému					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

B-III – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Urban mining				
Typ předmětu	povinný, PZ			doporučený ročník / semestr	1/Z
Rozsah studijního předmětu	28p	hod.	28	kreditů	3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	---				
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška			Forma výuky	přednáška
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Obhajoba individuálního projektu (25%), Ústní zkouška (75%) Po obhajobě projektu na konci semestru následuje ústní zkouška					
Garant předmětu	Ing. Michal Šyc, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (100%)				
Vyučující	Ing. Michal Šyc, Ph.D.(100%)				
Stručná anotace předmětu					
Cílem předmětu Urban mining je seznámit posluchače s aktuálním stavem v oblasti technologií pro získávání cenných složek z významných typů odpadů včetně jejich kritického zhodnocení. V současné době, kdy je akcentována snaha o přechod z lineární produkční ekonomiky na ekonomiku cirkulární se jedná o vysoce aktuální oblast s velkou řadou strukturálních změn.					
Sylabus:					
1. Úvod do problematiky odpadů jako sekundárních zdrojů surovin, Hmotnostní toky odpadů, EU critical raw materials, Klasifikace sekundárních zdrojů					
2. Material flow analysis, základní principy, užitečnost pro bilanci sekundárních zdrojů.					
3. Urban mining, spotřeba primárních zdrojů, dopady recyklace na spotřebu primárních zdrojů, technologický přehled a jejich principy					
4. Elektroodpady, zdroje kovů a plastů, typy elektroodpadů, technologie pro zpracování elektroodpadů					
5. Elektroodpady II, zdroje kovů a plastů, nové typy elektroodpadů, perspektivní technologie pro zpracování nových typů elektroodpadů					
6. Biologicky rozložitelné odpady, kaly a ČOV, typy, technologické možnosti využití a recyklace nutrientů					
7. Technologie pro recyklaci nejvýznamnějších plastů					
8. Technologie pro recyklaci skla a jeho zpracování					
9. Recyklace papíru a dřevěné odpady, typy papíru, využití v papírenském průmyslu, technologické přístupy					
10. Technologie pro stavební a demoliční odpady, rizikové faktory					
11. Landfill mining, vize či skutečnost, složení skládek, rizika, technologie					
12. Ostatní průmyslové odpady, základní přehled průmyslových odpadů s ohledem na ČR a technologický přehled jejich využití					
13. Technologie pro odpady z automobilového průmyslu, likvidace autovraků, zpracování autobaterií a pneumatik					
14. Exkurze					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
D: Dokumenty EU k oběhovému hospodářství (Balíček pro oběhové hospodářství)					
D: Urban Mining: A global cycle approach to resource recovery from solid waste, Edited by: R. Cossu, V. Salleri, V. Bisinella, CISA Publisher, 2012, ISBN 9788862650014					
D: Resource Recovery to Approach Zero Municipal Waste. Edited by Taherzadeh, M. & Richards, T., Taylor & Francis Group, 2016, ISBN 978-1-4822-4036-8					
D: Odpady a druhotné suroviny I a II, V. Kreníková, UJEP Ústí nad Labem, ISBN 978-80-7414-869-9 (I. díl), 978-80-7414-871-2 (2. díl)					
Další informace jsou k dispozici ve studijním informačním systému					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

B-III – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Vodní hospodářství průmyslu				
Typ předmětu	povinný, PZ			doporučený ročník / semestr	2/Z
Rozsah studijního předmětu	42p	hod.	42	kreditů	5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Fyzikálně-chemické metody čištění odpadních vod, Biologické čištění odpadních vod				
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška			Forma výuky	přednáška
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Ústní zkouška (100%)					
Předmět je zakončen ústní zkouškou. Studenti si vylosují 2 otázky týkající se probraných témat (viz sylabus).					
Garant předmětu	Ing. Jan Bindzar, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (100%)				
Vyučující	Ing. Jan Bindzar, Ph.D.(100%)				
Stručná anotace předmětu					
Předmět poskytuje studentům znalosti o nakládání s vodou v průmyslu, jsou probírána taková témata jako zdroje vody pro průmysl nebo průmyslové odpadní vody - jejich zdroje, způsoby nakládání s nimi, legislativa týkající se jejich vypouštění, atd.. Studenti jsou uvedeni do problematiky vodního hospodářství ve vodohospodářsky nejvýznamnějších průmyslových odvětvích a v zemědělství - přednášky se zabývají např. potřebou vody, typickými polutanty v odpadních vodách nebo vhodnými čistírenskými technikami v konkrétních oblastech průmyslu.					
Sylabus:					
1. Systém a řešení vodního hospodářství průmyslových podniků.					
2. Vypouštění POV do veřejné kanalizace a do vodního toku.					
3. Ochrana jakosti podzemních a povrchových vod před průmyslovým znečištěním. Závadné látky a vodohospodářská havárie.					
4. Důlní vody, odpadní vody z těžby a úpravy rud.					
5. Hutní průmysl a tepelná úprava uhlí.					
6. Povrchové úprava kovů.					
7. Chladicí vody. Energetika klasická a jaderná.					
8. Chemický a farmaceutický průmysl.					
9. Zpracování ropy a výroba biopaliv.					
10. Výroba buničiny a papíru.					
11. Textilní, kožedělný a sklářský průmysl.					
12. Potravinářský průmysl.					
13. Kafilerie.					
14. Odpadní vody, odpady a závadné látky v zemědělství.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Z:Lens P.,Hulshoff Pol L.,Wilderer P.,Asano T. (Ed.),Water Recycling and Resource Recovery in Industry,IWA Publishing,2002,1843390051 D:Doble M., Anil Kumar: Biotreatment of Industrial Effluents, Elsevier Butterworth-Heinemann,2005,Burlington,0750678380 D:Pollution Prevention and Abatement Handbook 1998,The World Bank Group,1999,082133638X Další informace jsou k dispozici ve studijním informačním systému					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

B-III – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Zelená chemie				
Typ předmětu	povinný, PZ			doporučený ročník / semestr	1/Z
Rozsah studijního předmětu	28p	hod.	28	kreditů	3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Žádné.				
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška			Forma výuky	přednáška
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Zkouškový test (60%), Ústní zkouška (30%), Aktivní účast na výuce (10%)					
Pro úspěšné absolvování předmětu je nutno získat alespoň 50 bodů ze 100 možných v písemné části zkoušky. V ústní části zkoušky student případně vysvětlí a doplní odpovědi uvedené v písemné části.					
Garant předmětu	Ing. David Kubička, Ph.D., MBA				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (100%)				
Vyučující	Ing. David Kubička, Ph.D., MBA(100%)				
Stručná anotace předmětu					
Studenti jsou seznámeni se základními principy zelené a udržitelné chemie. Důraz je kladen jak na představení obecných konceptů, jako jsou alternativní rozpouštědla, využití netradičních zdrojů energie (mikrovlnné záření, ultrazvuk), intenzifikace chemických procesů, tak na ukázky využití zelené chemie v průmyslové praxi. Ty zahrnují využití selektivních oxidačních činidel, pevných kyselých a bazických katalyzátorů, zpracování biomasy na produkty s vyšší přidanou hodnotou a pokročilá biopaliva. Představeny jsou také koncepty biorafinérií a tzv. platform chemicals.					
Sylabus:					
1. Základní principy zelené chemie					
2. Alternativní reakční média – iontové kapaliny, superkritická rozpouštědla					
3. Intenzifikace procesů – využití mikoreaktorů, mikrovlnného záření a ultrazvuku					
4. Palivové články – typy článků a jejich aplikace					
5. Analýza životního cyklu (LCA) – význam, definice a uplatnění LCA v kontextu zelené a udržitelné chemie					
6. Selektivní oxidace – alternativní oxidační činidla, případové studie selektivních oxidací					
7. Acidobazické reakce I – pevné kyselé katalyzátory, případové studie kyselých katalyzovaných reakcí					
8. Acidobazické reakce II – pevné bazické katalyzátory, případové studie bazicky katalyzovaných reakcí					
9. Biorafinérie – definice, typy biorafinérií, produkty					
10. Chemikálie z biomasy I – principy zpracování biomasy, cílové produkty					
11. Chemikálie z biomasy II – případové studie malotonažních chemikálií a lubrikantů					
12. „Platform chemicals“ – definice, případové studie vybraných „platform chemicals“					
13. Polymery z obnovitelných surovin – případové studie					
14. Pokročilá biopaliva – využití řas a mikrobiálních olejů, „aqueous phase reforming“					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Green chemistry and catalysis / Roger Arthur Sheldon, Isabel Arends, and Ulf Hanefeld					
Methods and reagents for green chemistry : an introduction / edited by Pietro Tundo, Alvise Perosa, Fulvio Zecchini					
Engineering green chemical processes : renewable and sustainable design / Thomas F. DeRosa					
Další informace jsou k dispozici ve studijním informačním systému					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					