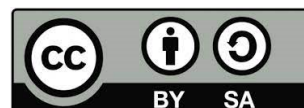




EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



HODNOTÍCÍ ZPRÁVA

bakalářského studijního programu

ENVIRONMENTÁLNÍ CHEMIE, BEZPEČNOST A MANAGEMENT

Garant studijního programu:
doc. Mgr. Renata Komendová, Ph.D.

MOST CZ.02.2.69/0.0/0.0/16_0150/0002430





Úvodní představení studijního programu

Studijní program **Environmentální chemie, bezpečnost a management** je na Fakultě chemické realizován v souladu s platnou akreditací, která byla udělena Národním akreditačním úřadem pro vysoké školství (NAÚ) 24. 10. 2019 (č. j. MŠMT NAU-404/2019-9). První studenti byli do tohoto studijního programu přijati v akademickém roce 2020/2021. V daném roce bylo do studijního programu zapsáno 19 studentů. První absolventi tohoto studijního programu budou teprve v akademickém roce 2022/23.

Studijní program **Environmentální chemie, bezpečnost a management** náleží do oblasti vzdělávání "Chemie", kterou pokrývá přibližně ze 70 % dle kreditů relevantních předmětů a do oblasti vzdělávání "Biologie, ekologie a životní prostředí", kterou pokrývá přibližně z 30 %. Bakalářský studijní program je koncipovaný jako profesně zaměřený, 3letý, bez specializace a zakončený státní závěrečnou zkouškou. Je realizován v prezenční i kombinované formě. Z hlediska organizačního zabezpečení je program zabezpečován Ústavem chemie a technologie ochrany životního prostředí. Na realizaci studijního programu se formou výuky vybraných předmětů podílí také Ústav fyzikální a spotřební chemie, Ústav chemie materiálů a Ústav chemie potravin a biotechnologií.

Garantem studijního programu je doc. Mgr. Renata Komendová, Ph.D., jejíž odborná činnost je zaměřená do oblasti environmentální chemie. Odborné aktivity garant rozvíjí v oblasti anorganické analýzy rizikových polutantů v životním prostředí, se zaměřením na vývoj a inovaci metod stopové a ultra-stopové analýzy za použití sorpčních a prekoncentračních technik. Dále se garant zabývá problematikou analýzy různých druhů vod (přírodní, pitné, odpadní, průmyslové), analýzou odpadů, problematikou nanočástic v životním prostředí a biomonitorem stavu životního prostředí s využitím bioindikátorů.

Bakalářské studium ve studijním programu **Environmentální chemie, bezpečnost a management** poskytuje zejména výborný základ v uceleném vysokoškolském vzdělání v oblastech zaměřených na ochranu a technologie v životním prostředí s přesahem do mezioborových disciplín. Studenti získávají během studia teoretické znalosti a praktické dovednosti zejména v environmentální chemii a oblastech zaměřených na ochranu životního prostředí, principech spojených s ochranou vody, ovzduší a půd a pochopení dějů, které vedou k čistším technologiím. První rok vysokoškolského studia se zaměřuje na matematicko-fyzikální a chemické základy nezbytné pro další studium. Ve studijním plánu jsou již od zimního semestru prvního ročníku zahrnuty též odborné předměty profilujícího základu. Součástí nezbytné edukace jsou také laboratorní kurzy pro získávání praktických chemických dovedností. Celkově v rámci praktické výuky absolvují studenti výuku v rozsahu téměř 600 hodin za studium. Další studium je založeno na předmětech, které teoreticky i prakticky podporují základní profilaci budoucího absolventa. Značná pozornost se věnuje základním oborovým předmětům, jako jsou Environmentální chemie a Environmentální bezpečnost. Zařazeny jsou i předměty zaměřené na související environmentální disciplíny (Environmentální toxikologie, Environmentální vzorkování, Analytická chemie v environmentální praxi, Environmentální management, Radioekologie atd.) a získání základů chemicko-inženýrských a chemických technologií s akcentem na moderní technologie využívané v environmentální chemii, ekologii a ekotoxikologii (Technologie ochrany vody, Technologie ochrany půdy, Technologie ochrany ovzduší, Odpadové hospodářství a technologie). Podstatná část studia profesního bakalářského studijního programu (celý zimní semestr 3. ročníku studia) je věnována odborné praxi cílené na získání nezbytných praktických dovedností. Student si zvolí místo pobytu pro odbornou praxi u smluvního partnera a bude tak v každodenním kontaktu s praxí na zvoleném



pracovišti. Student si ověří v praxi svoje doposud nabyté teoretické odborné znalosti a rozšíří je při řešení reálných situací.

Nedílnou součástí studia je i vypracování bakalářské práce, při které je student veden k samostatnému přístupu ve zvolené problematice. Student zpracovává téma jak po stránce teoretické, tak i experimentální. Témata závěrečných prací jsou úzce propojena s jejich odbornou praxí a budou tak řešit aktuální problematiku praxe v daném oboru.

Cíle studia ve studijním programu

Cílem studia tohoto profesního bakalářského studijního programu je připravit budoucí absolventy, kteří najdou okamžité uplatnění v praxi ve firemní i veřejné sféře na pozicích souvisejících s agendou ochrany a péče životního prostředí, nakládání s odpady, environmentální bezpečnosti a podobně. Tedy činností, které jsou dnes zásadní jak pro činnost veřejné správy, tak pro firemní podnikání. Proto byl tento studijní program sestaven a koncipován na základě prvotní podrobné analýzy trhu práce. Již nyní se aktivně projevuje zájem smluvních partnerů o spolupráci zejména zprostředkováním odborné praxe studentům na jejich pracovišti, s potencionálním zájmem tyto studenty po ukončení tohoto bakalářského studia zaměstnat. Studijní program poskytuje absolventům výborný základ v uceleném bakalářském vzdělání v oblastech zaměřených na environmentální chemii s přesahem do mezioborových disciplín. Studenti získávají během studia teoretické znalosti a praktické dovednosti v environmentální chemii a oblastech zaměřených na ochranu životního prostředí, principech spojených s ochranou vody, ovzduší a půdy a pochopení dějů, které vedou k čistším technologiím. Obsah studia v jednotlivých předmětech je koncipován tak, aby byl plně v souladu se stanovenými cíli studia a profilem absolventa.

Profil absolventa studijního programu

Absolventi bakalářského profesního studijního programu **Environmentální chemie, bezpečnost a management** získávají titul bakalář (Bc.) a jsou vybaveni celým portfoliem znalostí a praktických zkušeností pro okamžité uplatnění v praxi, zejména v oblasti vzdělávání „Chemie“ (70 %) a také v oblasti vzdělávání „Biologie, ekologie a životní prostředí“ (30 %).

Odborné znalosti:

Absolvent získá široké základní teoretické znalosti a praktické dovednosti, znalosti konceptů a metod a porozumí předmětům daného oboru v oblasti chemie, biologie, ekologie, analytické chemie a základů laboratorní praxe. Tyto znalosti jsou podpořeny širokými znalostmi z oboru matematiky, fyziky a chemické informatiky. Absolvent tak disponuje širokým spektrem základních jak přírodovědných, tak všeobecných chemicko-technologických znalostí, které jsou důležitým předpokladem pro další specializaci v oblasti environmentální chemie a bezpečnosti. Absolvent dále získá odborné profilující znalosti z oblasti environmentální chemie a bezpečnosti, trvale udržitelného rozvoje, technologií z oblasti ochrany ovzduší, vody a půdy, environmentální analytické chemie současné praxe a vzorkování, odpadového hospodářství a dalších speciálních oblastí jako jsou základy chemických technologií, ekotoxikologie, radioekologie, meteorologie, hydrologie a geologie a z oblasti veterinárního a rostlinolékařského zabezpečení.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Absolvent porozumí možnostem, podmínkám a omezením využití poznanych teorií, konceptů a metod v odborné praxi, se zaměřením na oblast chemie a životního prostředí.

Odborné dovednosti:

Absolvent je schopen s využitím nabytých odborných znalostí řešit problémy daného oboru. Absolvent chápe souvislosti mezi strukturou látek a jejich vlastnostmi, vlivem na životní prostředí a jejich toxicitou, akumulaci a transport, umí aplikovat základní analytické postupy a metody pro získání experimentálních dat. Absolvent je schopen teoretické vědomosti aplikovat na technologické problémy, dokáže se rychle adaptovat do různých provozů a laboratoří. Ovládá základní a některé pokročilé přístrojové techniky a softwarové prostředí. Absolventi jsou schopni komunikovat a pracovat v týmu a kombinovat výstupy z různých zdrojů. Budou umět vyhodnotit úroveň znečištění životního prostředí, různé parametry a (bio) ukazatele. Budou znát aktuální environmentální legislativu (ČR i EU), mezinárodní a ISO normy z oblasti environmentální chemie, budou rozumět základům podnikové ekonomiky a budou mít přehled o právním systému ČR, zejména v oblastech základů ústavního práva, veřejné správy a správního práva, vnitřní správy a práva z oblasti životního prostředí.

Absolvent dokáže vyhledat, utřídit a interpretovat informace relevantní pro vyřešení daného problému, samostatně pracovat i s cizojazyčnými literárními zdroji, samostatně vyhodnocovat a zpracovávat změřená data, aplikovat statistické metody pro zpracování dat, formulovat závěry a vypracovat odbornou práci většího rozsahu. To znamená, že absolvent má znalosti i praktické zkušenosti s postupy využitelnými v daném oboru v široké praxi.

Obecné způsobilosti:

Absolvent je schopen získané poznatky ústně prezentovat, a to i v anglickém jazyce. Získané vzdělání je důležité pro širší chápání environmentálních problémů, trvale udržitelného rozvoje, obnovitelných zdrojů energie, environmentálního managementu a tím tedy pro budoucí uplatnění v environmentálně a chemicky orientovaných aplikacích v podnikatelské sféře, ve státní a veřejné správě, zdravotnictví, farmacii a potravinářství, ale i v řídicích funkcích tuzemských nebo zahraničních organizací.

Absolvent bude schopen samostatně a zodpovědně rozhodovat v dané oblasti jak v závislosti na měnících se souvislostech, tak i s přihlédnutím k širšímu společenskému a etickému rozměru. S teoretickými poznatky a praktickými zkušenostmi bude schopen řešit situace i v jen částečně známých souvislostech na základě rámcového zadání. Bude schopen koordinovat činnost v týmu a nést zodpovědnost za získané výsledky. Bude schopen srozumitelně a přesvědčivě sdělovat odborné i laické veřejnosti zjištěné poznatky a navrhnout řešení.

Všechny tyto teoretické a odborné znalosti z oblasti environmentální chemie, bezpečnosti a managementu si student prakticky ověří a rozšíří v průběhu odborné praxe v rozsahu jednoho semestru na zvoleném pracovišti. Volbou tohoto pracoviště se pak může zaměřit do oblasti, která ho bude zajímat, ve které se bude profilovat, vypracuje závěrečnou práci a během praxe získá kontakty pro uplatnění na trhu práce ihned po ukončení studia a získání titulu Bc.

Studijní plán studijního programu

Na Vysokém učení technickém v Brně je používán kreditní systém European Credit Transfer and Accumulation System. Studijní plán je sestaven tak, aby umožňoval studentům zejména získání teoretických znalostí potřebných pro výkon povolání včetně uplatnění v tvůrčí činnosti a dále osvojení nezbytných praktických dovedností. Celkový počet kreditů pro úspěšné absolvování bakalářského studia je 180 kreditů. Studenti si zapisují v každém akademickém roce předměty za minimální počet



kreditů, tj. 60 kreditů. Pro postup do letního semestru 1. ročníku studia musí student získat minimálně 17 kreditů a pro postup do dalšího ročníku studia musí student získat minimálně 40 kreditů. Studijní plány jsou sestaveny z povinných a povinně volitelných předmětů, které odpovídají základním teoretickým disciplínám. V prvním ročníku studia tvoří studijní plán předměty jak teoretického, tak profilujícího základu. V dalších ročnících se dále zvyšuje podíl předmětů profilujícího základu a v již od letního semestru 2. ročníku tvoří tato skupina předmětů 100 % z celkového počtu předmětů povinných a povinně volitelných (typu A i B). Celý zimní semestr ve 3. ročníku studia je věnován odborné praxi (tj. 480 hodin). Absolvováním předmětů tak získá student znalosti a dovednosti, které odpovídají, souvisejí nebo podmiňují znalosti nebo dovednosti státnicových tematických okruhů.

Podrobný studijní plán studijního programu, tak jak byl schválen v rámci akreditace, je uveden v **Příloze 1**.

Obsah studia vychází z aplikace soudobých poznatků a metod tvůrčí činnosti v rámci vzdělávací oblasti „Chemie“ a „Biologie, ekologie a životní prostředí“. Obsah v jednotlivých předmětech je koncipován tak, aby byl plně v souladu se stanovenými cíli studia a uvedeným profilem absolventa.

Studijní plán je rozvržen do šesti semestrů ve třech akademických rocích. Celkový počet kreditů pro úspěšné absolvování bakalářského studia je 180 ECTS kreditů. Studenti si zapisují v každém akademickém roce předměty za minimální počet kreditů, tj. 60 kreditů. Pro postup do letního semestru 1. ročníku studia musí student získat minimálně 17 kreditů a pro postup do dalšího ročníku studia musí student získat minimálně 40 kreditů. Ve 3. až 6. semestru musí student získat minimálně 30 kreditů za semestr. Z popisu plánu vyplývá, že studijní plán je sestaven tak, aby umožňoval studentům zejména získání praktických znalostí a dovedností, potřebných pro výkon povolání. To bude dosaženo také tím, že se na přímé výuce budou částečně podílet také odborníci z praxe, a to napříč většinou předmětů tohoto profesního bakalářského studijního programu, tedy z oblasti environmentální chemie, environmentální bezpečnosti a environmentálního managementu.

Studijní plán studijního programu Environmentální chemie, bezpečnost a management je rozdělen do následujících skupin:

Základní teoretické předměty profilujícího základu: Biologie, Chemická informatika I, Chemie, Matematika I, Základy ekologie, Fyzika I, Chemická informatika II, Základy analytické chemie, Základy laboratorní praxe.

Předměty profilujícího základu: Trvale udržitelný rozvoj, Ekonomika podniku, Environmentální chemie I, Environmentální chemie II, Environmentální toxikologie, Právo I, Právo II, Technologie ochrany ovzduší, Technologie ochrany půdy, Technologie ochrany vody, Analytická chemie v environmentální praxi, Environmentální bezpečnost I, Environmentální bezpečnost II, Legislativa v ochraně životního prostředí, Odpadové hospodářství a technologie, Odborná praxe – EB, Environmentální management, Technologie obnovitelných zdrojů.

Další skupinu tvoří povinně volitelné předměty, které se zahrnují mezi předměty profilujícího základu – typ A, mezi ně patří Meteorologie, hydrologie a geologie, Environmentální vzorkování, Základy chemických technologií, Vodní hospodářství průmyslu, obcí a krajiny, Radioekologie, Systémy jakosti a ISO normy, Ekotoxikologie, Týmový projekt – EB.

Další skupinu tvoří povinně volitelné předměty, které se nezahrnují mezi předměty profilujícího základu – typ B, mezi ně patří Technické kreslení, Manažerská psychologie, Zpracování experimentálních dat – ŽP, Projektové řízení podle IPMA, Veterinární a rostlinolékařské zabezpečení.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Poslední skupinu tvoří předměty, které jsou vyučovány v anglickém jazyce, mezi ně patří předmět Sustainable Development, Environmental Toxicology, Fundamentals of Chemical Technologies, Waste Management and Technologies.

Součástí výuky je čtyřsemestrální výuka anglického jazyka, která zohledňuje oborové (chemické) zaměření studijního programu.

Velmi důležitým předmětem studijního plánu profesního bakalářského studijního programu je předmět Odborná praxe, který bude probíhat ve třetím ročníku studia během celého zimního semestru (12 týdnů praxe + 1 týden seminář, na kterém student prezentuje téma, průběh a podstatné závěry z absolvované praxe). Student si zvolí odborné pracoviště, kde na praxi nastoupí. Bude tak mít možnost aplikovat dosud získané teoretické i praktické odborné znalosti, rozšíří si tyto poznatky a může zaměřit svoji tvůrčí činnost při vypracovávání závěrečné bakalářské práce tímto zvoleným směrem. Nespornou výhodou pak bude vypracovávání závěrečných prací na aktuální témata z oblastí přímo souvisejících s aktuální praxí z oblastí environmentální chemie, bezpečnosti a managementu. Tento studijní program byl sestaven na základě požadavků trhu práce, v důsledku nedostatku absolventů s odbornými znalostmi a odbornými kompetencemi v oblasti aplikované environmentální chemie s přesahem do ekonomických, právních a legislativních znalostí směřovaných do této oblasti. Důkazem toho je aktivní zájem smluvních partnerů o spolupráci zejména zprostředkováním odborné praxe studentům na jejich pracovišti a s potencionálním zájmem tyto studenty po ukončení tohoto bakalářského studia zaměstnat.

a) Vyhodnocení naplňování Standardů studijních programů VUT

Studijní program **Environmentální chemie, bezpečnost a management** je na Fakultě chemické realizován v souladu s platnou akreditací, v rámci které bylo evaluováno naplnění všech Standardů NAÚ, Standardů studijních programů a standardů kvality uplatňovaných na VUT. Splněny jsou rovněž veškeré náležitosti dané [Řádem studijních programů VUT](#). Detailnější zhodnocení jednotlivých oblastí je v následujících kapitolách hodnotící zprávy. Drobné dílčí změny, které se uskutečnily od začátku akreditace, lze shrnout do následujících bodů:

Změny v obsahu studia

V rámci akreditovaného programu byly uskutečněny jen velmi malé změny v rámci předmětové skladby, které reflektovaly požadavky praxe, personální zabezpečení a také vedly ke zkvalitnění výuky v daném studijním programu. Změny byly provedeny v souladu s povinnostmi garanta studijního programu kladené legislativou.

V období po udělení akreditace pro výuku studijního programu Environmentální chemie bezpečnost a management (rok 2019) a realizací samotné výuky (1. ročník v akademickém roce 2020/2021) bylo provedeno ve studijním plánu jen minimum změn.

Proběhla změna výuky předmětu **Matematika**. Studenti studijního programu Environmentální chemie, bezpečnost a management od akademického roku 2021/22 absolvují nově celofakultní předmět **Matematika I**. Náplň předmětu tedy odpovídá celofakultnímu předmětu, na kterém se podílí vyučující z Fakulty strojního inženýrství, VUT v Brně.



Celofakultně byl zrušen předmět **Chemické procesy v praxi**. Jeho výuka ve studijní programu Environmentální chemie, bezpečnost a management nebyla nahrazena, protože většina předmětů tohoto studijního plánu se touto problematikou zabývá.

Proběhlo přejmenování předmětu **Legislativa v ochraně životního prostředí** na název **Chemická a environmentální legislativa**. Náplň předmětu zůstala nezměněna.

Změny v oblasti personálního zabezpečení

Změny v personálním zabezpečení při uskutečňování programu Environmentální chemie, bezpečnost a management byly provedeny pouze s ohledem na ukončení pracovního poměru z důvodu dovršení důchodového věku (RNDr. Marie Polcerová, Ph.D.), změny reflektující podíly přednášejících ve výuce, jejich odbornost nebo komplexní zatížení akademického pracovníka (prof. Ing. Oldřich Zmeškal, CSc.) nebo změny z důvodů ukončení pracovního poměru na FCH VUT v Brně (Ing. Jana Zemanová, Ph.D.).

Detailní výpis změn garance předmětů v době hodnocení bakalářského SP:

1. Z důvodu ukončení pracovního poměru:

- a) Ing. Jana Zemanová, Ph.D. – garant předmětu dle původního akreditačního návrhu
 - Biologie (povinný předmět, charakter ZT) – jmenována garantka předmětu Ing. Iva Pernicová, Ph.D.
- b) RNDr. Marie Polcerová – garant předmětu dle původního akreditačního návrhu
 - Matematika (povinný předmět, charakter ZT) – tento předmět byl pro zefektivnění výuky nahrazen celofakultním předmětem Matematika I – garant doc. RNDr. Miroslav Kureš, Ph.D.

2. Obecné změny reflektující podíly přednášejících ve výuce, jejich odbornost nebo komplexní zatížení akademického pracovníka

- a) prof. Ing. Oldřich Zmeškal, CSc. (povinný předmět, charakter ZT) – garant předmětů dle původního akreditačního návrhu
 - Fyzika I – jmenován garant předmětu prof. Ing. Martin Weiter, Ph.D.
- b) prof. Ing. Martin Weiter, Ph.D. – garant předmětu dle původního akreditačního návrhu
 - Bakalářská práce – jmenován garant BSP doc. Mgr. Renata Komendová, Ph.D., jedná se o změnu v rámci všech BSP realizovaných na FCH VUT.

Změny uvedené v bodu 2 jsou pouze minimálního dopadu a reflektují odborné zaměření a participaci na výuce daných předmětů v průběhu realizace bakalářského studijního programu.

Od data udělení akreditace lze konstatovat, že nedošlo k poklesu počtu akademických pracovníků podílejících se na výuce. Zvýšení kvalifikace v rámci profesorského řízení dosáhl prof. Ing. Jiří Kučerík, Ph.D. (2021), habilitační řízení úspěšně ukončila doc. Mgr. Renata Komendová, Ph.D. (2021).

U odborných asistentů se jedná o perspektivní pracovníky pro zahájení habilitačního řízení v následujících třech až pěti letech (Mgr. Helena Doležalová Weissmannová, Ph.D., Mgr. Radek Přikryl, Ph.D. a Ing. Veronika Řezáčová, Ph.D.).



Personální zabezpečení studijního programu odpovídá všem požadovaným standardům v souladu s nařízením vlády č. 274/2016 Sb. o standardech pro akreditace ve vysokém školství. Standardy jsou dále rozpracovány a stanoveny ve vnitřní normě VUT „[Standardy studijních programů](#)“.

Další změny v oblasti zabezpečení a realizace studijního programu

V rámci posílení infrastruktury a zvyšování kvality výuky ve studijním programu **Environmentální chemie, bezpečnost a management** byla inovována řada přístrojové techniky pro praktickou výuku laboratorních cvičení.

Pro předmět Analytická chemie v environmentální praxi byly inovovány e-learningové materiály. Byl vytvořen multimediální e-learningový kurz s videomateriály na každou laboratorní úlohu pro efektivnější přípravu studentů na praktická cvičení v laboratořích, dále byly do výuky zahrnuty přístroje HACH UV pro metody z oblasti kvantitativní spektrofotometrické analýzy a extrakční spektrofotometrie. Instrumentálně byla inovována metoda elektrogravimetrie. Dále bylo zakoupeno mikrovlnné rozkladné zařízení Ethos Easy, které slouží pro přípravu vzorků k analýze a je využíváno zejména při vypracování závěrečných prací. Byl pořízen Atomový absorpční spektrometr s duálním uspořádáním, s kontinuálním zdrojem záření a vysokým rozlišením, který je rovněž široce používán pro měření výsledků bakalářských prací tohoto studijního programu. Na ÚCHTOŽP byl dále zprovozněn kvadrupolový ICP hmotnostní spektrometr pro stopovou a utrástopovou analýzu různých matic kapalných vzorků. ICP-MS je používáno také ve spojení s laserovým ablačním systémem pro analýzu pevných, práškových i kompaktních vzorků, měkkých i tvrdých tkání či minerálů a půd atd., a 2D imaging pro sledování distribuce prvků. Pro analýzu organických látek byl zakoupen nový QqQ hmotnostní spektrometr. Zařízení jsou využívána převážně pro vypracování bakalářských prací. Byl také zakoupen nový UV/VIS spektrometr Prove, který se využívá zejména pro analýzu různých vzorků vod (např. povrchová, pitná, minerální, odpadní, provozní).

Bylo inovováno laboratorní vybavení, které je nezbytné pro realizaci zadaných úloh: analytické váhy, sušárna na připravené preparáty, výrobek ledu, membránové vývěvy, dávkovače Dispensette pro odběr kyselin, topné hnízdo.

V laboratořích byla provedena generální oprava rozvodů médií v laboratorních stolech a digestořích (výměna přívodů vody, stlačeného vzduchu a plynu do laboratorních stolů, včetně výměny vodovodních baterií a ventilů, v digestořích byly měněny ventily na stěnách). Vyučující průběžně inovují náplň praktik, zkvalitňují návody k úlohám a připravují nové výukové texty a zkvalitňují výuku teoretických předmětů v českém i anglickém jazyce. Aktivně je rozvíjena distanční forma studia. Právě pro účely distanční výuky realizované v době pandemie COVID 19 byla připravena řada videozáznamů pomáhající studentům zvládnout náročnou výuku chemických kurzů v online prostředí. K tomuto účelu vyučující využívali financování získané v rámci Interní grantové soutěže (rozvojový projekt vyhlašovaný každoročně rektoriátem VUT).

Z výše uvedených bodů vyplývá, že od doby akreditace nenastaly žádné významnější změny, které by nebyly v souladu s platnou akreditací, Standardy NAÚ či v souladu s platnými výše uvedenými vnitřními předpisy VUT. **Lze proto konstatovat, že studijní program je uskutečňován plně v souladu se všemi standardy a nařízeními.**



b) Vyjádření k výsledkům hodnocení výuky studenty, popis případných přijatých opatření k nápravě nedostatků

V souladu se Směrnicí č. 73/2017 – Pravidla pro hodnocení vzdělávací činnosti studenty, absolventy VUT a zaměstnavateli je na Fakultě chemické pravidelně realizováno hodnocení výuky v bakalářských a navazujících magisterských studijních programech. Hodnocení probíhá jako anketa, do které se mohou zapojit všichni studenti, kteří se v hodnoceném období studia zúčastnili výuky. Hodnocení se provádí po ukončení každého semestru a hodnoceným obdobím je jeden semestr. Hodnocení podléhají všechny povinné, povinně volitelné a volitelné předměty z daného semestru.

Podklady pro žádost o akreditaci byly připravovány v akademickém roce 2018/2019, samotná akreditace byla udělena 24. 10. 2019. První studenti byli do hodnoceného bakalářského studijního programu Environmentální chemie, bezpečnost a management přijati v akademickém roce 2020/2021. V letech 2020 a 2021 bylo hodnocení ovlivněno epidemiologickou situací v souvislosti s COVIDEM 19, kdy v některých semestrech probíhala výuka distanční formou. Z důvodu zavedení distanční výuky byly editovány otázky hodnocení a doplněny o otázky týkající se distanční a on-line výuky.

Zpráva se týká hodnocení jak předmětů bakalářských, tak předmětů navazujících magisterských studijních programů a byla vypracována v souladu s novou Směrnicí rektora č. 73/2017 (Pravidla pro hodnocení vzdělávací činnosti studenty, absolventy VUT a zaměstnavateli). Vedle hodnocení předmětu samotného bylo možné hodnotit jednotlivé vyučující a garanty vybraného předmětu.

Z důvodu nepříliš vysoké účasti studentů – respondentů ankety – mají výsledky ankety limitovanou vypovídací hodnotu. Fakulta se proto snaží motivovat studenty k účasti na anketě (např. zvyšováním povědomí o anketě, projednáváním výsledků ankety se studenty, zveřejňováním výsledků ankety, oslovením studentů s žádostí o vyplnění ankety apod.). Celková účast studentů na hodnocení v zimním i letním semestru je rekapitulována v Tabulkách 1 a 2. Hodnocení a účast studentů se týká jak předmětů bakalářských, tak předmětů navazujících magisterských studijních programů. V tabulkách 1 a 2 je vidět přehled hodnocení za posledních 5 let v zimním semestru a 4 roky v letním semestru, kde je uveden průměrný počet studentů účastnících se hodnocení, dále pak i nejmenší a největší procentuální účast studentů při hodnocení předmětů. U hodnot průměrné procentuální účasti studentů na hodnocení předmětů data ukazují mírný pokles v posledním hodnoceném akademickém roce v porovnání s předchozími roky. Z pohledu hodnocení minimálním počtem, tj. 5 studenty, také došlo k výraznému poklesu, stejně jako u počtu zodpovězených formulářů za všechny předměty nebo u obecných textových otázek jednotlivých předmětů. Z tabulek je patrné, že počet všech hodnocených předmětů je srovnatelný.



Tabulka 1: Účast studentů na hodnocení výuky v posledních letech zimních semestrů.

Otázky:	Akademický rok – zimní semestr				
	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22
počet hodnocených předmětů v semestru	124	134	135	142	123
počet zodpovězených formulářů za všechny předměty	1457	1809	1514	1432	716
počet hodnocených předmětů v semestru, které hodnotilo aspoň 5 studentů	71	71	70	80	47
součet odpovědí na obecné textové otázky u předmětů	437	597	602	819	352
průměrná % účast studentů na hodnocení předmětů	19,7	23	19,8	20,1	14,9
nejmenší % účast studentů na hodnocení předmětu	4,8	3,7	2,7	2,6	2
nejvyšší % účast studentů na hodnocení předmětu	100	100	52,4	66,7	56,5

Tabulka 2: Účast studentů na hodnocení výuky v posledních letech letních semestrů.

Otázky:	Akademický rok – letní semestr			
	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
počet hodnocených předmětů v semestru	78	93	77	95
počet zodpovězených formulářů za všechny předměty	939	1087	794	786
počet hodnocených předmětů v semestru, které hodnotilo aspoň 5 studentů	37	46	42	37
součet odpovědí na obecné textové otázky u předmětů	314	357	276	402
průměrná % účast studentů na hodnocení předmětů	12,7	15,4	15,3	14,2
nejmenší % účast studentů na hodnocení předmětu	1,9	2,9	1,3	1,8
nejvyšší % účast studentů na hodnocení předmětu	50	33	100	50

Detailní zprávy hodnocení výuky v jednotlivých semestrech jsou zveřejněny pro členy akademické obce i studenty na webových stránkách fakulty ([Fakulta chemická – Hodnocení kvality výuky – VUT](#)).



Z anket vyplývá, že jednotlivé předměty jsou kladně hodnoceny, jak s ohledem na hodnocení jednotlivých vyučujících, tak s kvalitou poskytnutých materiálů pro studium prostřednictvím E-learningového kurzu a také obsahem vyučovaných předmětů. Velmi kladně byla hodnocena praktická laboratorní výuka i přístup vyučujícího při realizaci laboratorních cvičení.

V průběhu všech akademických let je patrná hojná diskuse vztahující se k výuce angličtiny, obsahu i kreditovému ohodnocení. Důkazem, že vedení FCH VUT a garanti studijních programů pečlivě sledují hodnocení výuky je fakt, že jsou dokládána také rozsáhlá vyjádření jednotlivých garantů předmětů a jsou zmíněny konkrétní kroky vedoucí ke zkvalitnění výuky. Na základě výsledků hodnocení předmětové ankety byly změněny koncepty předmětů Angličtina a také Matematika I, které byly implementovány do hodnoceného studijního programu. Pozitivní odezvou těchto změn je výsledek soutěže „Nejlepší pedagog dle hodnocení studentů na VUT“, kdy cvičící v předmětu Matematika I byl zvolen studenty za nejlepšího pedagoga FCH VUT v akademickém roce 2020/2021. Díky hodnocení studenty lze tedy konstatovat, že garanti předmětů reflektují adekvátní požadavky studentů a přispívají tak ke zkvalitnění výuky.

Z ankety také vyplynulo, že distanční výuka teoretických předmětů, ale také seminářů a v rámci možností i laboratorních cvičení v letech 2020 a 2021 proběhla úspěšně.

Hodnocení předmětů ukazuje z dlouhodobého hlediska zkvalitnění výuky poklesem negativních komentářů respondentů, ale také přibývajícimi pozitivními vyjádřeními ohledně odborné i pedagogické způsobilosti vyučujících, obsahu a zajímavosti předmětů.

c) Vyjádření k výsledkům průzkumů mezi zaměstnavateli a bývalými absolventy, popis případných přijatých opatření

Absolventi bakalářského profesního studijního programu **Environmentální chemie, bezpečnost a management** získávají titul bakalář (Bc.) a jsou vybaveni celým portfoliem znalostí a praktických zkušeností pro okamžité uplatnění v praxi, zejména v oblasti vzdělávání „Chemie“ (70 %) a také v oblasti vzdělávání „Biologie, ekologie a životní prostředí“ (30 %).

Absolvent získá široké základní teoretické znalosti a praktické dovednosti, znalosti konceptů a metod a porozumí předmětům daného oboru v oblasti chemie, biologie, ekologie, analytické chemie a základů laboratorní praxe. Tyto znalosti jsou podpořeny širokými znalostmi z oboru matematiky, fyziky a chemické informatiky. Absolvent tak disponuje širokým spektrem základních jak přírodovědných, tak všeobecných chemicko-technologických znalostí, které jsou důležitým předpokladem pro další specializaci v oblasti environmentální chemie a bezpečnosti. Absolvent dále získá odborné profilující znalosti z oblasti environmentální chemie a bezpečnosti, trvale udržitelného rozvoje, technologií z oblasti ochrany ovzduší, vody a půdy, environmentální analytické chemie současné praxe a vzorkování, odpadového hospodářství a dalších speciálních oblastí jako jsou základy chemických technologií, ekotoxikologie, radioekologie, meteorologie, hydrologie a geologie a z oblasti veterinárního a rostlinolékařského zabezpečení.

Absolvent porozumí možnostem, podmínkám a omezením využití poznaných teorií, konceptů a metod v odborné praxi, se zaměřením na oblast chemie a životního prostředí.



Absolvent je schopen s využitím nabytých odborných znalostí řešit problémy daného oboru. Absolvent chápe souvislosti mezi strukturou látek a jejich vlastnostmi, vlivem na životní prostředí a jejich toxicitou, akumulaci a transport, umí aplikovat základní analytické postupy a metody pro získání experimentálních dat. Absolvent je schopen teoretické vědomosti aplikovat na technologické problémy, dokáže se rychle adaptovat do různých provozů a laboratoří. Ovládá základní a některé pokročilé přístrojové techniky a softwarové prostředí. Absolventi budou schopni komunikovat a pracovat v týmu a kombinovat výstupy z různých zdrojů. Budou umět vyhodnotit úroveň znečištění životního prostředí, různé parametry a (bio) ukazatele. Budou znát aktuální environmentální legislativu (ČR i EU), mezinárodní a ISO normy z oblasti environmentální chemie, budou rozumět základům podnikové ekonomiky a budou mít přehled o právním systému ČR, zejména v oblastech základů ústavního práva, veřejné správy a správního práva, vnitřní správy a práva z oblasti životního prostředí.

Absolvent dokáže vyhledat, utřídit a interpretovat informace relevantní pro vyřešení daného problému, samostatně pracovat i s cizojazyčnými literárními zdroji, samostatně vyhodnocovat a zpracovávat změřená data, aplikovat statistické metody pro zpracování dat, formulovat závěry a vypracovat odbornou práci většího rozsahu. To znamená, že absolvent má znalosti i praktické zkušenosti s postupy využitelnými v daném oboru v široké praxi.

Absolvent je schopen získané poznatky ústně prezentovat, a to i v anglickém jazyce. Získané vzdělání je důležité pro širší chápání environmentálních problémů, trvale udržitelného rozvoje, obnovitelných zdrojů energie, environmentálního managementu a tím tedy pro budoucí uplatnění v environmentálně a chemicky orientovaných aplikacích v podnikatelské sféře, ve státní a veřejné správě, zdravotnictví, farmacii a potravinářství, ale i v řídicích funkcích tuzemských nebo zahraničních organizací.

Absolvent bude schopen samostatně a zodpovědně rozhodovat v dané oblasti jak v závislosti na měnících se souvislostech, tak i s přihlédnutím k širšímu společenskému a etickému rozměru. S teoretickými poznatky a praktickými zkušenostmi bude schopen řešit situace i v jen částečně známých souvislostech na základě rámcového zadání. Bude schopen koordinovat činnost v týmu a nést zodpovědnost za získané výsledky. Bude schopen srozumitelně a přesvědčivě sdělovat odborné i laické veřejnosti zjištěné poznatky a navrhnout řešení.

Všechny tyto teoretické a odborné znalosti z oblasti environmentální chemie, bezpečnosti a managementu si student prakticky ověří a rozšíří v průběhu odborné praxe v rozsahu jednoho semestru na zvoleném pracovišti. Volbou tohoto pracoviště se pak může zaměřit do oblasti, která ho bude zajímat, ve které se bude profilovat, vypracuje závěrečnou práci a během praxe získá kontakty pro uplatnění na trhu práce ihned po ukončení studia a získání titulu Bc.

Absolventi profesního studijního programu **Environmentální chemie, bezpečnost a management** naleznou reálné uplatnění ve veřejné správě na úseku ochrany životního prostředí (Krajské úřady, Městské úřady, Úřady obcí s rozšířenou působností, bezpečnostní složky ČR), v národních i mezinárodních společnostech (stavební a územní rozvoj, vodohospodářské služby, odpadové hospodářství, ochrana ovzduší, environmentální bezpečnost, environmentální management) v ČR i v EU. Interdisciplinární charakter programu nabízí možnosti uplatnění v konzultačních službách nebo na pozici koordinátorů ve firmách zabývajících se ochranou životního prostředí nebo na pozicích zajišťujících rovnováhu mezi životním prostředím, společností a ekonomikou (Systém environmentálního managementu). Absolventi se též mohou uplatnit jako techničtí pracovníci v laboratořích, projekčních kancelářích (absolvování kurzu Technického kreslení) či konzultačních společnostech.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



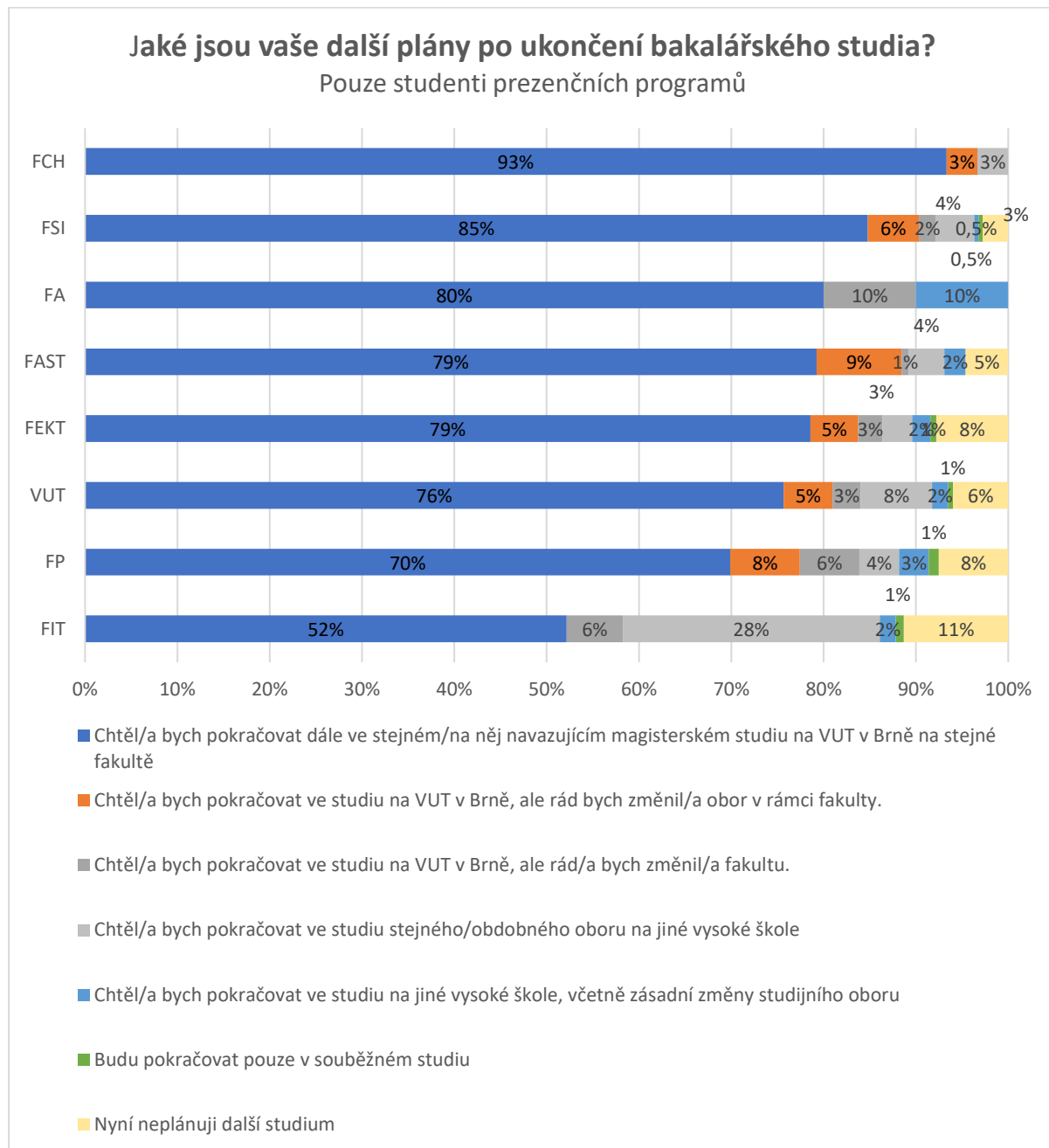
Vzhledem ke skutečnosti, že program byl akreditován v roce 2019 a první studenti byli do bakalářského studijního programu přijati v akademickém roce 2020/2021, budou první absolventi tohoto studijního programu až v akademickém roce 2022/23. Není tedy možné zhodnotit výsledky průzkumu mezi zaměstnavateli a bývalými absolventy pro daný program. Vyhodnocení tohoto hodnotícího kritéria proto není relevantní.

Na základě průzkumu mezi absolventy bakalářských studijních programů realizovaných na VUT v předchozích letech (viz Tabulka 3, Tabulka 4, uvedená data pochází z průzkumu VUT z roku 2020) lze však konstatovat, že naprostá většina studentů pokračuje ve studiu v navazujících studijních programech, z nich většina v navazujících studijních programech Fakulty chemické. Konkrétně 99 % absolventů Fakulty chemické plánuje pokračování ve studiu v navazujících studijních programech, přičemž 93 % chce pokračovat ve studiu na Fakultě chemické v navazujícím programu. FCH VUT tak patří v tomto ohledu k nejlepším fakultám VUT (Tabulka 3). Motivací pro pokračování v navazujícím magisterském studiu je především potřeba větší specializace v daném oboru, k čemuž se vyjádřilo unikátních 93 % studentů (Tabulka 4).

Tato čísla tak jednoznačně dokládají, že bakalářské studijní programy Fakulty chemické velmi dobře připravují a motivují studenty pro pokračování ve studiu v navazujících studijních programech.



Tabulka 3: Plány studentů po skončení bakalářského studia podle studované fakulty





Tabulka 4: Důvody pokračování ve studiu: prezenční studenti podle studované fakulty

% rozhodně a spíše souhlasím	FA	FEKT	FCH	FIT	FP	FAST	FSI	VUT
Studium / daný obor mě zajímá, proto chci jít dál.	90 %	80 %	77 %	83 %	69 %	84 %	89 %	82 %
S ukončeným navazujícím studiem najdu snáze práci a lepší uplatnění.	90 %	81 %	90 %	70 %	81 %	76 %	89 %	81 %
Chci se více specializovat, proto chci jít na navazující magisterské studium.	80 %	72 %	93 %	70 %	62 %	70 %	82 %	74 %
Ani mě nenapadlo, že bych studium ukončil/a bakalářským stupněm	90 %	68 %	80 %	48 %	70 %	81 %	79 %	72 %
Titul Ing. / Ing. arch. / MgA. pro mě představuje určitý společenský status.	80 %	58 %	67 %	48 %	70 %	58 %	61 %	59 %
Rodiče chtějí, abych studoval/a dál.	60 %	57 %	60 %	55 %	58 %	46 %	60 %	56 %
Ještě přesně nevím, co bych chtěl/a dělat, navazujícím magisterským studiem získám další čas rozhodnout se.	20 %	47 %	43 %	25 %	58 %	37 %	50 %	44 %
Bakalářské studium není (v mém oboru) dostačující pro zaměstnavatele.	30 %	30 %	53 %	14 %	38 %	38 %	51 %	37 %
Ještě se mi nechce do práce.	20 %	26 %	20 %	15 %	30 %	19 %	25 %	23 %
Celkově mám vyšší studijní/akademické cíle (doktorské studium, zapojení do výzkumných projektů aj.).	20 %	20 %	30 %	6 %	8 %	18 %	11 %	14 %



Posouzení uplatnitelnosti absolventů VUT je realizováno na úrovni univerzity plošně prostřednictvím dotazníků. Průzkum je vyhodnocován každé dva roky a je zveřejněn na stránkách Vysokého učení technického ([Uplatnění – Absolventi – VUT](#)). Z dat posledního dotazníkového šetření (průzkum z let 2017–2018) se účastnilo šetření 21 % absolventů navazujících magisterských programů FCH. Průzkum ukazuje, že přibližně 50 % respondentů našlo práci ještě před ukončením samotného studia a 25 % uvedlo, že s budoucím zaměstnavatelem byli v kontaktu již během studia. Dle průzkumu 30 % nachází uplatnění v české soukromé firmě a přibližně 30 % v zahraniční či nadnárodní firmě. 76 % respondentů pracuje v oboru, který vystudoval(a).

Snaha zvýšit uplatnitelnost a zaměstnatelnost absolventů je vedena prostřednictvím spolupráce s odborníky z praxe. Vnitřní předpis VUT „Řád studijních programů“, požaduje ustavení Rad studijních programů, jejichž úkolem je průběžně sledovat a hodnotit kvalitu výuky studijního programu ([Řád studijních programů VUT](#), čl. 10). Bakalářský studijní program Environmentální chemie, bezpečnost a management byl akreditován v rámci realizace projektu OP VVV „MOST“. Díky tomu byla lépe zajištěna reflexe výsledků analýzy požadavků a potřeb zaměstnavatelů absolventů FCH VUT. Důkazem aktivní spolupráce Ústavu chemie a technologie ochrany životního prostředí s odborníky z průmyslu je memorandum zajišťující účast firmy ASIO, spol. s r. o. zastoupenou Ing. Michalem Šubrtem v Radě studijního programu.

Spolupráce s praxí je také uskutečňována zapojením odborníků do výuky. Konkrétním příkladem je garance a samotná realizace předmětu **Radioekologie** Ing. Otou Fišerou z Vojenského výzkumného ústavu, s. p. V předmětu **Základy chemických technologií** přednáší problematiku REACH Dr. Jana Trávníčková z firmy Regartis s r.o. Plánováno je také zapojení odborníků z firem rPET Inwaste, s r. o., Zena s.r.o. Brno a další. Výuku předmětu **Ekonomika podniku** zajišťují odborníci z Fakulty podnikatelské, stejně jako u předmětu **Environmentální management**. Za velice přínosné pro zvýšení odborné kvality absolventů tohoto SP pokládám výuku předmětů **Právo I** a **Právo II**, kterou zajišťují vyučující z Právnické fakulty MU, ale také odborníci z právnické praxe. Předmět **Manažerská psychologie** je vyučován odbornou psycholožkou.

Největší přínos s ohledem na spolupráci s praxí přináší předmět **Odborná praxe – EB**, který je realizován celý zimní semestr 3. ročníku studia formou odborné stáže (12 týdnů, 40 hod/týdně) na různých pracovištích, které se zabývají problematikou z oblasti environmentální chemie, environmentální bezpečnosti nebo environmentálního managementu. Studenti na těchto pracovištích často započnou svoji bakalářskou práci, a tak budou témata jejich závěrečných prací odrážet aktuální problematiku řešenou v současné odborné praxi.

FCH VUT také pořádá Den chemie, který je určen studentům, absolventům, kteří si chtějí rozšířit obzory o možnostech uplatnění v oblastech chemických disciplín. Cílem je zprostředkovat studentům kontakt se zaměstnavateli a nabídnout jim pracovní příležitosti, možnosti brigád, stáží a praxí, trainee programů a další spolupráce s aplikační sférou.

Výhodou přímého setkání studentů s odborníky je možnost sjednání odborné praxe, stáží, a tím i nalezení budoucího zaměstnavatele. Studentům je také nabízena možnost vypracování závěrečných bakalářských prací ve spolupráci s vybranými institucemi a firmami.

d) Vyhodnocení studentské vědecké činnosti nebo spolupráce s praxí, dle typu a profilu studijního programu



Studijní program **Environmentální chemie, bezpečnost a management**, je zabezpečován Ústavem chemie a technologie ochrany životního prostředí. Studijní program je zaměřený na vzdělávání v oblasti environmentálních věd, čímž kopíruje vědecko-výzkumné zaměření garantujícího ústavu. Zaměření ústavu odráží také spolupráce s praxí. V rámci prvního tematického celku zasahuje do oblasti environmentální a analytické chemie a je zaměřen na vývoj a aplikace environmentálních a chemických analýz orientovaných na prioritní polutanty abiotických a biotických složek životního prostředí s důrazem na vodní a půdní ekosystémy. V této oblasti spolupracuje ústav s Ústředním kontrolním a zkušebním ústavem zemědělským (ÚKZUZ), se kterým má VUT podepsanou bilaterální smlouvu o spolupráci a německou firmou LKS – Landwirtschaftliche Kommunikations und Servicegesellschaft mbH, Niederwiesa. V současné době jsou legislativně kladeny vyšší požadavky na kvalitu vody. S tím souvisí druhý tematický celek, který je zaměřen na výzkum a spolupráci s odbornou praxí v oblasti povrchové a podzemní vody a také na čištění komunálních a průmyslových odpadních vod (spolupráce s firmou ASIO, spol. s r. o., IN-EKO TEAM s.r.o.). V rámci těchto technologií je snaha sledovat a aplikovat aktuální trendy, které jsou požadovány z důvodu zlepšení jakosti vody. Zde začíná spolupracovat ústav také s českou firmou Zena s.r.o. a to na problematice využití PP membrán pro membránovou destilaci. Kvalita vody je hodnocena nejenom na základě komplexního fyzikálně-chemického rozboru, ale i s využitím analytických metod pro stanovení koncentrací prioritních mikropolutantů (spolupráce s EKOL energo, s. r. o. a začínající spolupráce s VÚV TG Masaryka, v. v. i. a TZÚ s. p., AQUA ENVIRO s.r.o.). Navazujícím tématem je také problematika likvidace nebo využití kalu a jeho jednotlivých složek, a to především pomocí mikrovlnné pyrolýzy ve spolupráci s výzkumným centrem AdMaS a firmou VIA ALTA a.s. Dalším tématem je oblast biodegradabilních polymerů a tzv. platform chemicals, kde ústav spolupracoval s firmou Nafigate a.s. a nově také s belgickou formou Bio Base Europe Pilot Plant vzw. Poslední technologickou oblastí je výzkum v oblasti obnovitelných zdrojů energie a teplotnosných kapalin, který probíhá ve spolupráci s firmou Classic Oil s.r.o.

Intenzivní spolupráce na projektech GAČR probíhá s FSI a FAST VUT, s výzkumným centrem AdMaS (FAST, VUT) a firmou ASIO spol. s r. o., se kterými jsou v projektech TAČR řešeny především problematiky týkající se zpracování čistírenských kalů a čištění odpadních vod a firmou Nafigate, a.s., se kterou jsou řešeny projekty MPO zabývající se náhradou primárních mikroplastů a nosičových systémů pro hnojiva.

Ústav chemie a technologie ochrany životního prostředí v období od podání žádosti o akreditaci hodnoceného BSP je/byl řešitelem projektů podpořených Grantovou agenturou ČR, Technologickou agenturou ČR, MŠMT a MPO.

- MŠMT, Nové deriváty flavinů pro umělou fotosyntézu, odpovědné pracoviště: ÚCHTOŽP, FCH VUT, doc. Ing. Jozef Krajčovič, Ph.D., 1. 1. 2020–31. 12. 2021
Projekt se zabýval syntézou, charakterizací a studiem nových typů flavinových derivátů pro umělou fotosyntézu. Dosud nebyly vyvinuty komponenty, které by byly dostatečně efektivní a robustní pro konverzi a skladování sluneční energie v chemických vazbách ve velkém měřítku.
- TAČR, Stanovení vertikální mobility těžkých kovů v lesních půdách jako podklad pro optimalizaci dřevinné skladby s cílem snížení rizika jejich transferu do jedlých hub, odpovědné pracoviště: ÚCHTOŽP, FCH VUT, Ing. Václav Pecina, 1. 6. 2019–31. 5. 2021



Mezioborový projekt si kladl za cíl předložit podklad pro úpravu lesnického hospodaření, který přispěje ke zkvalitnění životního prostředí v lokalitách zatížených imisemi těžkých kovů na základně znalosti migrace kovů v půdním profilu ve vztahu k druhovému složení porostu. Poznatky jsou aplikovány do předmětů věnované analytické a environmentální chemii a vzorkování.

- MPO, Vývoj nové materiálové základny na základě Hydal PHA pro náhradu mikroplastů, odpovědné pracoviště: ÚCHTOŽP, FCH VUT, prof. Ing. Jiří Kučerík, Ph.D., 1. 4. 2019–31. 12. 2021
Projekt navazoval na již realizované výzkumné aktivity, které potvrdily možnost využití Hydal PHA jako materiálu pro náhradu mikroplastů v oblasti abraziv.
Poznatky jsou aplikovány v předmětech věnovaných environmentálním technologiím.
- MPO, Pokročilé adamantany, odpovědné pracoviště: ÚCHTOŽP, FCH VUT, doc. Ing. Jozef Krajčovič, Ph.D., 1. 7. 2017–30. 6. 2021
Projekt byl zaměřen na syntézu derivátů adamantanového typu. Výzkumné cíle předkládaného projektu jsou soustředěny do přípravy a výroby perspektivních mono- a více substituovaných derivátů adamantanu určených pro mikroelektroniku nebo speciální využití.
- EU, ICT Networking for Overcoming Technical and Social Barriers in Instrumental Analytical Chemistry Education/NETCHEM, odpovědné pracoviště: ÚCHTOŽP, FCH VUT, prof. Ing. Josef Čáslavský, CSc., 3. 10. 2016–24. 12. 2019
Cílem projektu byl návrh, vývoj, testování a adaptace modernizovaných kurzů s novými výukovými materiály/nástroji založenými na ICT, které budou zaměřeny na instrumentální analytické metody.

Ústav chemie a technologie ochrany životního prostředí v období od podání žádosti o akreditaci hodnoceného BSP se také podílí/podílel na řešení projektů podpořených Grantovou agenturou ČR, Technologickou agenturou ČR, MŠMT a MPO.

- GAČR, Kompatibilita plastů a kovů s materiály pro akumulaci tepla při změnách skupenství pro aplikaci v budovách, odpovědné pracoviště: FAST VUT, 1. 1. 2019–31. 12. 2022
- TAČR, Membránové destilace založené na ultratenkých polypropylenových kapilárách, odpovědné pracoviště: Laboratoř přenosu tepla a proudění, FSI VUT, 1. 3. 2021–31. 12. 2024
- TAČR, Odstraňování amoniaku z fugátu bioplynových stanic pomocí membránového kontaktoru, odpovědné pracoviště: Laboratoř přenosu tepla a proudění, FSI VUT, 1. 3. 2019–31. 12. 2022
- TAČR, Zpracování gastro odpadu do podoby pevného uhlíkatého produktu k materiálovému využití, odpovědné pracoviště AdMaS Centrála VaV, FAST VUT, 1. 6. 2019–31. 5. 2021
- TAČR, Získání a využití tepelné energie z odpadní vody v kombinaci s využitím vyčištěné vody, odpovědné pracoviště: AdMaS Centrála VaV, FAST VUT, 1. 6. 2019–31. 5. 2021
- TAČR, Potenciál torefakce k úpravě čistírenských kalů pro jejich další využití, odpovědné pracoviště: AdMaS Centrála VaV, FAST VUT, 1. 6. 2019–31. 5. 2021
- MPO, Smart Fertilizers, odpovědné pracoviště: CMV, FCH VUT, 1. 4. 2019–31. 12. 2021



- GAČR, Hystereze závislosti teplota-entalpie při částečných změnách skupenství materiálů pro ukládání latentního tepla, odpovědné pracoviště: FSI VUT, 1. 1. 2018–31. 12. 2020

Vybrané publikace akademických pracovníků Ústavu chemie a technologie ochrany životního prostředí, kteří se podílejí na uskutečňování hodnoceného programu:

CIGÁNEK, Martin, Jan RICHTÁR, Martin WEITER a Jozef KRAJČOVIČ. Organic π -Conjugated Molecules: From Nature to Artificial Applications. Where are the Boundaries?. *Israel Journal of Chemistry*. 2022, **62**(5-6), 1-14. ISSN 0021-2148. Dostupné z: doi:10.1002/ijch.202100061

FOJT, Jakub, Pavla DENKOVÁ, Martin BRTNICKÝ, Jiří HOLÁTKO, Veronika ŘEZÁČOVÁ, Václav PECINA a Jiří KUČERÍK. Influence of Poly-3-hydroxybutyrate Micro-Bioplastics and Polyethylene Terephthalate Microplastics on the Soil Organic Matter Structure and Soil Water Properties. *Environ. Sci. Technol.* 2022. ISSN 0013-936X. Dostupné z: doi:10.1021/acs.est.2c01970

FOJT, Pavel, Helena ZLÁMALOVÁ GARGOŠOVÁ a Stanislav JEŽEK. Possible use of terrestrial gastropod (*Helix aspersa aspersa*) and its life stages as a tool for environmental risk assessment. *Chemistry and Ecology*. 2022, **38**(4), 389-399. ISSN 0275-7540. Dostupné z: doi:10.1080/02757540.2022.2048824

KERBEROVÁ, Veronika, Helena ZLÁMALOVÁ GARGOŠOVÁ a Josef ČÁSLAVSKÝ. Occurrence and ecotoxicity of selected artificial sweeteners in the Brno city waste water. *International Journal of Environmental Science and Technology*. 2021, 1-12. ISSN 1735-1472. Dostupné z: doi:10.1007/s13762-021-03771-8

CAGARDOVÁ, Denisa, Jan TRUKSA, Martin MICHALÍK, Jan RICHTÁR, Martin WEITER, Jozef KRAJČOVIČ a Vladimír LUKEŠ. Spectroscopic behavior of alloxazine-based dyes with extended aromaticity: Theory vs Experiment. *Optical Materials*. 2021, **117**, 1-8. ISSN 09253467. Dostupné z: doi:10.1016/j.optmat.2021.111205

PECINA, Václav, Martin VALTERA, Gabriela TRÁVNÍČKOVÁ, Renata KOMENDOVÁ, Radek NOVOTNÝ, Martin BRTNICKÝ a David JUŘIČKA. Vertical Distribution of Mercury in Forest Soils and Its Transfer to Edible Mushrooms in Relation to Tree Species. *Forests*. 2021, **12**(5), 1-12. ISSN 1999-4907. Dostupné z: doi:10.3390/f12050539

RAIS, David, Petr TOMAN, Jiří PFLEGER, Udit ACHARYA, Yadu R. PANTHI, Miroslav MENŠÍK, Alexander ZHIGUNOV, Muhammed A. THOTTAPPALI, Martin VALA, Aneta MARKOVÁ, Stanislav STŘÍTESKÝ, Martin WEITER, Martin CIGÁNEK, Jozef KRAJČOVIČ, Karel PAUK, Aleš IMRAMOVSKÝ, Alexandr ZAYKOV a Josef MICHL. Singlet Fission in Thin Solid Films of Bis(thienyl)diketopyrrolopyrroles. *ChemPlusChem*. 2020, **85**(12), 2689-2703. ISSN 2192-6506. Dostupné z: doi:10.1002/cplu.202000623

CIGÁNEK, Martin, Patricie HEINRICHOVÁ, Alexander KOVALENKO, Jiří KUČERÍK, Martin VALA, Martin WEITER a Jozef KRAJČOVIČ. Improved crystallinity of the asymmetrical diketopyrrolopyrrole derivatives by the adamantane substitution. *Dyes and Pigments*. 2020, **175**. ISSN 01437208. Dostupné z: doi:10.1016/j.dyepig.2019.108141

POSPISIL, Jan, Oldrich ZMESKAL, Jozef KRAJCOVIC, Martin WEITER a Alexander KOVALENKO. Light-induced non-Arrhenian conductivity of the single crystal methylammonium lead bromide



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



perovskites. *Solid State Communications*. 2020, **307**. ISSN 00381098. Dostupné z: doi:10.1016/j.ssc.2019.113777

DOLEŽAL, Pavel, Michaela KRYSTÝNOVÁ, Tomas MARADA a Helena DOLEŽALOVÁ WEISSMANNOVÁ. Characterization of Mg-Zn Layered Bulk Materials Prepared by Powder Metallurgy Method. *Defect and Diffusion Forum*. 2020, **405**, 385-390. ISSN 1662-9507. Dostupné z: doi:10.4028/www.scientific.net/DDF.405.385

KHARYTONOV, Mykola M., Sergey A. STANKEVICH, Olga V. TITARENKO, Helena DOLEŽALOVÁ WEISSMANNOVÁ, Iryna I. KLIMKINA a Liliya A. FROLOVA. Geostatistical and geospatial assessment of soil pollution with heavy metals in Pavlograd city (Ukraine). *Ecological Questions*. 2020, **31**(2), 1-20. ISSN 1644-7298. Dostupné z: doi:10.12775/EQ.2020.013

KOMENDOVA, Renata. The HR-CS-GF-AAS determination and preconcentration of palladium in contaminated urban areas, especially in lichens. *Environmental Pollution*. 2020, **256**, 985-991. ISSN 02697491. Dostupné z: doi:10.1016/j.envpol.2019.113468

KOMENDOVA, Renata. Recent advances in the preconcentration and determination of platinum group metals in environmental and biological samples. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*. 2020, **122**, 1-12. ISSN 01659936. Dostupné z: doi:10.1016/j.trac.2019.115708

PECINA, Václav, David JUŘIČKA, Jindřich KYNICKÝ, Tivadar BALTAZÁR, Renata KOMENDOVÁ a Martin BRTNICKÝ. The Need to Improve Riparian Forests Management in Uranium Mining Areas Based on Assessment of Heavy Metal and Uranium Contamination. *Forests*. 2020, **11**(9), 1-14. ISSN 1999-4907. Dostupné z: doi:10.3390/f11090952

RAČEK, Jakub, Jan ŠEVČÍK, Tomáš CHORAZY, Jiří KUČERÍK a Petr HLAVÍNEK. Biochar – Recovery Material from Pyrolysis of Sewage Sludge: A Review. *Waste and Biomass Valorization*. 2020, **11**(7), 3677-3709. ISSN 1877-2641. Dostupné z: doi:10.1007/s12649-019-00679-w

RAČEK, Jakub, Jan ŠEVČÍK, Renata KOMENDOVÁ, Jiří KUČERÍK a Petr HLAVÍNEK. Heavy metal fixation in biochar after microwave pyrolysis of sewage sludge. *Desalination and Water Treatment*. 2019, **159**(2019), 79-92. ISSN 1944-3986. Dostupné z: doi:10.5004/dwt.2019.24282

TOKARSKI, David, Jana ŠIMEČKOVÁ, Jiří KUČERÍK, Karsten KALBITZ, Michael Scott DEMYAN, Ines MERBACH, Dietmar BARKUSKY, Joerg RUEHLMANN a Christian SIEWERT. Detectability of degradable organic matter in agricultural soils by thermogravimetry. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*. 2019, **182**(5), 729-740. ISSN 1436-8730. Dostupné z: doi:10.1002/jpln.201800516

DOLEŽALOVÁ WEISSMANNOVÁ, Helena, Silvie MIHOČOVÁ, Petr CHOVANEC a Jiří PAVLOVSKÝ. Potential Ecological Risk and Human Health Risk Assessment of Heavy Metal Pollution in Industrial Affected Soils by Coal Mining and Metallurgy in Ostrava, Czech Republic. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2019, **16**(22), 1-19. ISSN 1660-4601. Dostupné z: doi:10.3390/ijerph16224495

POSPISIL, Jan, Oldrich ZMESKAL, Stanislav NESPUREK, Jozef KRAJCOVIC, Martin WEITER a Alexander KOVALENKO. Density of bulk trap states of hybrid lead halide perovskite single crystals: temperature



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



modulated space-charge-limited-currents. *Scientific Reports*. 2019, **9**(1). ISSN 2045-2322. Dostupné z: doi:10.1038/s41598-019-40139-y

KOVALENKO, Alexander, Martin VALA, Martin CIGANEK, Martin WEITER a Jozef KRAJCOVIC. Design rules for the large two-photon absorption diketopyrrolopyrrole-based quadrupolar symmetrical chromophores. *Chemical Papers*. 2018, **72**(12), 3033-3042. ISSN 2585-7290. Dostupné z: doi:10.1007/s11696-018-0530-7

DOLEŽALOVÁ WEISSMANNOVÁ, Helena, Jiří PAVLOVSKÝ, Lenka FÍŠEROVÁ a Hedvika KOSÁROVÁ. Toxicity of Diclofenac: Cadmium Binary Mixtures to Algae *Desmodesmus subspicatus* Using Normalization Method. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*. 2018, **101**(2), 205-213. ISSN 0007-4861. Dostupné z: doi:10.1007/s00128-018-2384-7

MODLITBOVÁ, Pavlína, Pavel POŘÍZKA, Karel NOVOTNÝ, Jana DRBOHLAVOVÁ, Ivana CHAMRADOVÁ, Zdeněk FARKA, Helena ZLÁMALOVÁ-GARGOŠOVÁ, Tea ROMIH a Jozef KAISER. Short-term assessment of cadmium toxicity and uptake from different types of Cd-based Quantum Dots in the model plant *Allium cepa* L. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 2018, **153**(1), 23-31. ISSN 1090-2414. Dostupné z: doi:10.1016/j.ecoenv.2018.01.044

MODLITBOVÁ, Pavlína, Karel NOVOTNÝ, Pavel POŘÍZKA, Jakub KLUS, Přemysl LUBAL, Helena ZLÁMALOVÁ GARGOŠOVÁ a Jozef KAISER. Comparative investigation of toxicity and bioaccumulation of Cd-based quantum dots and Cd salt in freshwater plant *Lemna minor* L. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 2018, **147**(1), 334-341. ISSN 1090-2414. Dostupné z: doi:10.1016/j.ecoenv.2017.08.053

e) Vyhodnocení mezinárodního rozměru studijního programu

Studijní program **Environmentální chemie, bezpečnost a management** je zaměřený na vzdělávání v oblasti environmentálních věd a environmentálních technologií, čímž kopíruje vědecko-výzkumné zaměření garantujícího ústavu.

V této oblasti je aktivně rozvíjena zahraniční spolupráce zejména s následujícími univerzitami a akademickými i průmyslovými pracovišti:

- University of Koblenz-Landau, Německo – spolupráce v oblasti půdní organické hmoty a analýzy vody v půdách; UKL je také partnerem společného studijního programu Double degree – Environmental Sciences and Engineering,
- University of Applied Sciences Dresden, Německo – spolupráce v oblasti analýzy půdy a vývoje půdního univerzálního modelu,
- LKS mbH, Lichtenwalde), Německo – spolupráce v oblasti analýzy půdy a krmiv; partner také poskytuje možnost stáží na německém pracovišti,
- University of Palermo, Itálie – spolupráce v oblasti FFC NMR, hydratace molekul a dynamiky vody u bio-suspenzí,
- Johannes Kepler University, Linz, Rakousko – spolupráce je zaměřená na optické a elektrické charakterizace nových materiálů a na přípravu funkčních součástek pro organickou elektroniku a bio-organickou elektroniku,



- Università Bari, Aldo Moro – spolupráce se zaměřuje na alternativní způsoby získávání zelené energie a výzkum, který sleduje rizika spojená ze skleníkovými plyny,
- Fakulta Chemickej a Potravinárskej Technológie, STU Bratislava, Slovensko – spolupráce je zaměřená především na využití kvantově chemických modelů a teoretické chemie,
- University of Rouen, Francie – spolupráce se zaměřuje na využití fluoru a organo-fluorové chemie, dopad atomu fluoru na zlepšení chemických a fyzikálních vlastností nových molekul,
- University of Wrocław, AGH University of Science and Technology, Polsko – spolupráce je zaměřena na prvkovou charakterizaci a geochemii geologických minerálů a sledování jejich vývoje,
- Ohio State University, USA – spolupráce v oblasti analýzy půdní organické hmoty metodami TG a FTIR dále pak v oblasti remediace a desalinace, probíhá výměna studentů,
- Kyushu University, Fukuoka, Japonsko – spolupráce v oblasti vývoje a testování uhlíkatých sorpčních materiálů pro tepelná čerpadla,
- Volcani Centrum, Bet Dagan, Izrael – spolupráce v oblasti analýzy mikroplastů v půdách a dynamiky půdní organické hmoty s ohledem na povahu aridního klimatu.

Vybrané publikace vzniklé ve spolupráci se zahraničními institucemi:

VESELÝ, Dominik, Ján JANČÍK, Martin WEITER, Davide BLASI, Nikoleta IVANOVA, Jozef KRAJČOVIČ a Anton GEORGIEV. Fast E/Z UV-light response T-type photoswitching of phenylene-thienyl imines. *Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry*. 2022, **430**(21). ISSN 10106030. Dostupné z: doi:10.1016/j.jphotochem.2022.113994

KRATOCHVIL, Matous, Martin CIGANEK, Cigdem YUMUSAK, Hathaichanok SEELAJAROEN, Ivana CISAROVA, Jan FABRY, Martin VALA, Stanislav LUNAK, Martin WEITER, Niyazi Serdar SARICIFTCI a Jozef KRAJCOVIC. Near-infrared absorbing hydrogen-bonded dithioketopyrrolopyrrole (DTPP) n-type semiconductors. *Dyes and Pigments*. 2022, **197**. ISSN 01437208. Dostupné z: doi:10.1016/j.dyepig.2021.109884

FOJT, Jakub, Ivana ROMÁNEKOVÁ, Petra PROCHÁZKOVÁ, Jan DAVID, Martin BRTNICKÝ a Jiří KUČERÍK. A Simple Method for Quantification of Polyhydroxybutyrate and Polylactic Acid Micro-Bioplastics in Soils by Evolved Gas Analysis. *Molecules*. 2022, **27**(6). ISSN 1420-3049. Dostupné z: doi:10.3390/molecules27061898

RICHTAR, Jan, Martin CIGANEK, Anna JANKI PROCHÁZKOVÁ, Alexander KOVALENKO, Hathaichanok SEELAJAROEN, Matouš KRATOCHVÍL, Martin WEITER, Cigdem YUMUSAK, Niyazi Serdar SARICIFTCI, Vladimír Lukeš a Jozef KRAJCOVIC. Adamantane Substitution Effects on Crystallization and Electrooptical Properties of Epindolidione and Quinacridone Dyes. *ChemPhotoChem*. 2021, **5**(12), 1059-1070. ISSN 2367-0932. Dostupné z: doi:10.1002/cptc.202100127

RICHTAR, Jan, Lucia IVANOVA, Dong Ryeol WHANG, Cigdem YUMUSAK, Dominik WIELEND, Martin WEITER, Markus Clark SCHARBER, Alexander KOVALENKO, Niyazi Serdar SARICIFTCI a Jozef KRAJCOVIC. Tunable Properties of Nature-Inspired *N,N'*-Alkylated Riboflavin Semiconductors. *Molecules*. 2021, **26**(1), 27-43. ISSN 1420-3049. Dostupné z: doi:10.3390/molecules26010027



FOJT, Jakub, Jan DAVID, Radek PŘIKRYL, Veronika ŘEZÁČOVÁ a Jiří KUČERÍK. A critical review of the overlooked challenge of determining micro-bioplastics in soil. *Science of The Total Environment*. 2020, **745**, 1-12. ISSN 00489697. Dostupné z: doi:10.1016/j.scitotenv.2020.140975

KUČERÍK, Jiří, Karel SVATOŇ, Stanislav MALÝ, Martin BRTNICKÝ, Helena DOLEŽALOVÁ WEISSMANNOVÁ, Michael S. DEMYAN, Christian SIEWERT a David TOKARSKI. Determination of soil properties using thermogravimetry under laboratory conditions. *European Journal of Soil Science*. 2020, **71**(3), 415-419. ISSN 13510754. Dostupné z: doi:10.1111/ejss.12877

JANCIK PROCHAZKOVA, Anna, Sabrina GAIDIES, Cigdem YUMUSAK, Oliver BRÜGGEMANN, Martin WEITER, Niyazi Serdar SARICIFTCI, Marcus Clark SCHARBER, Klára ČÉPE, Radek ZBOŘIL, Jozef KRAJCOVIC, Yolanda SALINAS a Alexander KOVALENKO. Peptide nucleic acid stabilized perovskite nanoparticles for nucleic acid sensing. *Materials Today Chemistry*. 2020, **17**. ISSN 24685194. Dostupné z: doi:10.1016/j.mtchem.2020.100272

JANCIK PROCHAZKOVA, Anna, Yolanda SALINAS, Cigdem YUMUSAK, Markus Clark SCHARBER, Oliver BRÜGGEMANN, Martin WEITER, Niyazi Serdar SARICIFTCI, Jozef KRAJCOVIC, Alexander KOVALENKO. Controlling Quantum Confinement in Luminescent Perovskite Nanoparticles for Optoelectronic Devices by the Addition of Water. *ACS Applied Nano Materials*. 2020, **3**(2), 1242-1249. ISSN 2574-0970. Dostupné z: doi:10.1021/acsanm.9b01857

TOKARSKI, David, Martin WIESMEIER, Helena DOLEŽALOVÁ WEISSMANNOVÁ, Karsten KALBITZ, Michael SCOTT DEMYAN, Jiří KUČERÍK a Christian SIEWERT. Linking thermogravimetric data with soil organic carbon fractions. *Geoderma*. 2020, **362**, 1-8. ISSN 00167061. Dostupné z: doi:10.1016/j.geoderma.2019.114124

DAVID, Jan, Helena DOLEŽALOVÁ WEISSMANNOVÁ, Zacharias STEINMETZ, Lucie KABELÍKOVÁ, Michael Scott DEMYAN, Jana ŠIMEČKOVÁ, David TOKARSKI, Christian SIEWERT, Gabriele E. SCHAUMANN a Jiří KUČERÍK. Introducing a soil universal model method (SUMM) and its application for qualitative and quantitative determination of poly(ethylene), poly(styrene), poly(vinyl chloride) and poly(ethylene terephthalate) microplastics in a model soil. *Chemosphere*. 2019, **225**(1), 810-819. ISSN 00456535. Dostupné z: doi:10.1016/j.chemosphere.2019.03.078

KOMENDO VÁ, Renata, Jan ŽÍDEK, Michal BERKA, Marta JEMELKOVÁ, Veronika ŘEZÁČOVÁ, Pellegrino CONTE a Jiří KUČERÍK. Small-sized platinum nanoparticles in soil organic matter: Influence on water holding capacity, evaporation and structural rigidity. *Science of The Total Environment*. 2019, **694**, 1-9. ISSN 00489697. Dostupné z: doi:10.1016/j.scitotenv.2019.133822

ŘEZÁČOVÁ, Veronika, Pellegrino CONTE, Renata KOMENDO VÁ, František NOVÁK, Martina REPKOVÁ a Jiří KUČERÍK. Factors influencing structural heat-induced structural relaxation of dissolved organic matter. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 2019, **167**(1), 422-428. ISSN 01476513. Dostupné z: doi:10.1016/j.ecoenv.2018.10.050

JANCIK PROCHAZKOVA, Anna, Yolanda SALINAS, Cigdem YUMUSAK, Oliver BRÜGGEMANN, Martin WEITER, Niyazi Serdar SARICIFTCI, Jozef KRAJCOVIC a Alexander KOVALENKO. Cyclic Peptide Stabilized Lead Halide Perovskite Nanoparticles. *Scientific Reports*. 2019, **9**(1). ISSN 2045-2322. Dostupné z: doi:10.1038/s41598-019-49643-7



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



YUMUSAK, Cigdem, Anna JANCIK PROCHAZKOVA, Dogukan Hazar APAYDIN, Hathaichanok SEELAJAROEN, Niyazi Serdar SARICIFTCI, Martin WEITER, Jozef KRAJCOVIC, Yong QIN, Wei ZHANG, Jixun ZHAN a Alexander KOVALENSKO. Indigoidine – Biosynthesized organic semiconductor. *Dyes and Pigments*. 2019, **171**. ISSN 01437208. Dostupné z: doi:10.1016/j.dyepig.2019.107768

PARR, Zachary S., Roman HALAKSA, Peter A. FINN, Reem B. RASHID, Alexander KOVALENKO, Martin WEITER, Jonathan RIVNAY, Jozef KRAJČOVIČ a Christian B. NIELSEN. Glycolated Thiophene-Tetrafluorophenylene Copolymers for Bioelectronic Applications: Synthesis by Direct Heteroarylation Polymerisation. *ChemPlusChem*. 2019, **84**(9), 1384-1390. ISSN 2192-6506. Dostupné z: doi:10.1002/cplu.201900254

JANCIK PROCHAZKOVA, Anna, Stepan DEMCHYSHYN, Cigdem YUMUSAK, Jiří MÁŠILKO, Oliver BRÜGGEMANN, Martin WEITER, Martin KALTENBRUNNER, Niyazi Serdar SARICIFTCI, Jozef KRAJCOVIC, Yolanda SALINAS a Alexander KOVALENKO. Proteinogenic Amino Acid Assisted Preparation of Highly Luminescent Hybrid Perovskite Nanoparticles. *ACS Applied Nano Materials*. 2019, **2**(7), 4267-4274. ISSN 2574-0970. Dostupné z: doi:10.1021/acsanm.9b00725

RICHTAR, Jan, Patricie HEINRICOVA, Dogukan APAYDIN, Veronika SCHMIEDOVA, Cigdem YUMUSAK, Alexander KOVALENKO, Martin WEITER, Niyazi SARICIFTI a Jozef KRAJCOVIC. Novel Riboflavin-Inspired Conjugated Bio-Organic Semiconductors. *Molecules*. 2018, **23**(9). ISSN 1420-3049. Dostupné z: doi:10.3390/molecules23092271

TOKARSKI, David, Jiří KUČERÍK, Karsten KALBITZ, Michael Scott DEMYAN, Ines MERBACH, Dietmar BARKUSKY, Joerg RUEHLMANN a Christian SIEWERT. Contribution of organic amendments to soil organic matter detected by thermogravimetry. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*. 2018, **181**(5), 664-674. ISSN 1436-8730. Dostupné z: doi:10.1002/jpln.201700537

Mezinárodní rozměr studijního programu je možno dále charakterizovat následujícími atributy:

- V rámci nabídky povinných předmětů je studentům nabízena výuka v angličtině v předmětech, které jsou součástí studijního plánu:
 - **Sustainable Development** (charakter PZ), 1. ročník, zimní semestr
 - **Environmental Toxicology** (charakter PZ), 1. ročník, letní semestr
 - **Waste Management and Technologies** (charakter PZ), 2. ročník, letní semestr

Studenti si sami volí jazykovou verzi předmětu při registraci předmětů, přičemž z hlediska rozvrhu je tato výuka zabezpečena tak, že studenti mohou navštěvovat obě jazykové verze (např. v případě nejasností vyplývajících z neznalosti jazyka).

- V rámci povinně volitelných předmětů je studentům nabízena výuka v angličtině v předmětech, které jsou součástí studijního plánu:
 - **Fundamentals of Chemical Technologies** (typ A), 2. ročník, zimní semestr



- Výuka anglického jazyka zohledňuje oborové (chemické) zaměření studijního programu a je nabízena v různých úrovních podle jazykové úrovně studentů od mírně pokročilých až do nejméně úrovně B2.
- Mezinárodní rozměr je výrazně podpořen plánovanou mobilitou studentů i pedagogů. Fakulta chemická je zapojena do řady mobilitních programů. Mezi ty nejvýznamnější patří Erasmus+, rozvojové programy MŠMT (Freemovers, rámcové smlouvy), CEEPUS, Aktion a Norské fondy. Klíčoví pedagogové jsou do těchto programů aktivně zapojeni v rámci své přednáškové činnosti na řadě zahraničních partnerských univerzit.
- Celá řada akademických pracovníků ústavu pravidelně navštěvuje zahraniční pracoviště jak v rámci krátkodobých, tak i dlouhodobých pobytů. Vybrané mobility jsou uvedeny níže. Výjezdy však byly ovlivněny epidemiologickou situací v souvislosti s COVIDEM 19.
 - prof. Ing Jiří Kučerík, Ph.D., doc. Mgr. Renata Komendová, Ph.D. – Ohio State University, USA, 16. 5. 2022–20. 5. 2022
 - prof. Ing Jiří Kučerík, Ph.D. – University of Split, Chorvatsko, 20. 7. 2021–23. 7. 2021
 - Mgr. Helena Doležalová Weissmannová, Ph.D. – Žilinská univerzita v Žilině, Slovenská republika, 27. 1. 2020–31. 1. 2020
 - prof. Ing Jiří Kučerík, Ph.D., Mgr. Veronika Řezáčová, Ph.D. – Universität Koblenz-Landau, Německo, 27. 1. 2020–31. 1. 2020
 - prof. Ing Jiří Kučerík, Ph.D., Mgr. Veronika Řezáčová, Ph.D. a doc. Ing. Jozef Krajčovič, Ph.D. – Università degli Studi di Palermo, Itálie, 15. 10.–17. 10. 2019
 - Mgr. Helena Doležalová Weissmannová, Ph.D. – Žilinská univerzita v Žilině, Slovenská republika, 19. 8. 2019–30. 8. 2019
 - prof. Ing Jiří Kučerík, Ph.D., doc. Mgr. Renata Komendová, Ph.D. – Università degli Studi di Palermo, Itálie, 4. 6. 2019–6. 6. 2019
 - prof. Ing Jiří Kučerík, Ph.D., doc. Mgr. Renata Komendová, Ph.D. – Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden, Německo, 14. 1. 2019–17. 1. 2019
 - RNDr. Lenka Fišerová, Ph.D. – Technische Universität München, Německo, 12. 11. 2018–17. 11. 2018
 - RNDr. Lenka Fišerová, Ph.D. – Cyprus University of Technology, Kyperská republika, 8. 10. 2018–13. 10. 2018
 - RNDr. Lenka Fišerová, Ph.D. – University of Malta, Maltská republika, 6. 5. 2018–11. 5. 2018
- Také jsou uskutečňovány mobility zahraničních pracovníků na FCH VUT v rámci přednášek s vědecko-výzkumným zaměřením.
- Studenti jsou zapojeni do řešení mezinárodních projektů formou stáží, projektů nebo závěrečných prací.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



- V rámci výuky jsou pro studenty pořádány přednášky hostujících odborných zahraničních pracovníků.
- Fakulta umožňuje úspěšným a nadaným studentům v rámci akreditovaných studijních programů zpracovávat kvalifikační práce v anglickém jazyce.
- Areálová knihovna FCH a centrální knihovna VUT poskytuje knihovnicko-informační služby zahrnující mj. přístup rozsáhlému fondu cizojazyčné odborné literatury (zejména v anglickém jazyce) z široké škály chemických oborů. Součástí služeb je také přístup k elektronickým informačním zdrojům, mezi které patří cizojazyčné e-books, bibliografické a faktografické databáze a plnotextové databáze.
- V nabídce pro zahraniční studenty v bakalářském stupni jsou další předměty v anglickém jazyce realizované Ústavem chemie a technologie ochrany životního prostředí – Analytical Chemistry I, Analytical Chemistry II, Advanced Analytical Chemistry, Organic Chemistry, Water Analysis, Environmental Toxicology Organic Chemistry II, Bachelor Summer Laboratory Project – The Environmental Analysis, Bachelor Summer Laboratory Project – The Characterization of Organic Compounds, Bachelor Winter Laboratory Project – The Environmental Analysis, Bachelor Winter Laboratory Project – The Characterisation of Organic Compounds, Laboratory Classes in Analytical Chemistry I, Laboratory Classes in Analytical Chemistry II. Kompletní seznam nabízených předmětů realizovaných na FCH VUT pro studenty bakalářského i navazujícího magisterského studia je zveřejněn na stránkách [FCH VUT](#).



f) Výsledky hodnocení kvalifikačních prací, pokud byly v daném období hodnoceny

Obecně témata kvalifikačních prací spadají do oblastí:

- Environmentální chemie – chemie složek životního prostředí, stanovení polutantů a jejich vliv na životní prostředí
- Environmentální bezpečnost
- Alternativní zdroje energie a jejich vliv na jednotlivé složky životního prostředí
- Aplikovaná ekotoxikologie
- Technologie ochrany vod, ovzduší a půd
- Charakterizace materiálů pro ochranu životního prostředí
- Nakládání s odpady, analýza odpadů
- Vliv antropogenní činnosti na složky životního prostředí
- Systém environmentálního managementu

Vzhledem ke skutečnosti, že se jedná o program, který byl nově akreditován v roce 2019, první studenti byli do studia přijati v akademickém roce 2020/2021. První hodnocení kvalifikačních prací bude tedy evidováno až na konci akademického roku 2022/2023.

Tento bod, vzhledem k tomu, že studijní program doposud nemá absolventy, není relevantní.

g) Vyhodnocení míry úspěšnosti v přijímacím řízení, studijní neúspěšnosti, míry řádného ukončení studia

Bakalářský studijní program **Environmentální chemie, bezpečnost a management** byl poprvé otevřen v akademickém roce 2020/2021 a celkově bylo doručeno 45 přihlášek. Na základě výsledků přijímací zkoušky a kontroly podmínek pro přijetí pro studium, dle Směrnice děkana FCH VUT v Brně č. 1/2019 – Pravidla pro přijímací řízení a podmínky pro přijetí ke studiu v bakalářských studijních programech na FCH VUT v Brně v akademickém roce 2020/2021, bylo ke studiu přijato 31 studentů, což je úspěšnost 69 %. V akademickém roce 2021/2022 bylo evidováno 45 přihlášek a počet přijatých studentů (Směrnice děkana FCH VUT v Brně č. 1/2019 – Pravidla pro přijímací řízení a podmínky pro přijetí ke studiu v bakalářských studijních programech na FCH VUT v Brně v akademickém roce 2020/2021) byl roven 30, odpovídající úspěšnosti v přijímacím řízení 67 %. V akademickém roce 2022/2023 bylo na FCH doručeno 87 přihlášek, počet přijatých studentů je 45, tj. 51% úspěšnost. Neúspěšnost v průběhu přijímacího řízení je dána rozhodnutím uchazečů neúčastnit se přijímací zkoušky nebo neposkytnutím všech potřebných dokladů požadovaných pro přijímací řízení. V letech 2020/2021 a 2022/2023 probíhalo přijímací řízení ve dvou kolech. Detailní rozpis počtu přihlášek evidovaných v jednotlivých letech jak do prezenční, tak i kombinované formy studia je uveden v Tabulce 5.



Tabulka 5: Počet přihlášek ke studiu přijatých v akademických letech 2020/2021, 2021/2022 a 2022/2023 do prezenční a kombinované formy studia profesního bakalářského studijního programu Environmentální chemie, bezpečnost a management.

Akademický rok	2020/2021		2021/2022		2022/2023	
Typ studia	P	K	P	K	P	K
Počet přihlášek v 1. kole přijímacího řízení	21	7	38	7	37	4
Počet přihlášek ve 2. kole přijímacího řízení	14	3	0	0	36	10
Celkový počet přihlášek	45		45		87	

P – prezenční studium, K – kombinované studium

Přehled počtu přihlášek, počtu studentů přijatých a zapsaných ke studiu je souhrnně pro oba typy studia uveden v Tabulce 6. Z hodnot je patrné, že z celkového počtu přijatých studentů bylo zapsáno do BSP zapsáno 61 %, 60 % a 55 %(*).

Tabulka 6: Přehled počtu přihlášek, počtu studentů přijatých a zapsaných ke studiu.

Akademický rok	2020/2021	2021/2022	2022/2023
Celkový počet přihlášek	45	45	87
Celkem přijato ke studiu	31	30	63
Celkem zapsáno ke studiu	19 (P – 15, K – 4)	18 (P – 12, K – 6)	46 (P – 41, K – 5)*

(*) – údaje nemusí být konečné, v době sepisování této hodnotící zprávy ještě probíhala registrace studentů do studijních skupin

Průběh studií po přijímacím řízení a zápisu studentů do studia v akademickém roce 2020/2021 ukazuje diagram 1. Z celkového počtu přijatých studentů 31 bylo do studia zapsáno 19, tj. 61 % přijatých. Do 2. ročníku postoupilo 11 studentů. Rozdíl proti prvnímu roku studia je 8 studentů – ti buď nesplnili studijní požadavky (5 studentů) nebo zanechali studia písemnou žádostí (3 studenti). Do 3. ročníku postoupilo 9 studentů, tedy 82 % studentů druhého ročníku.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



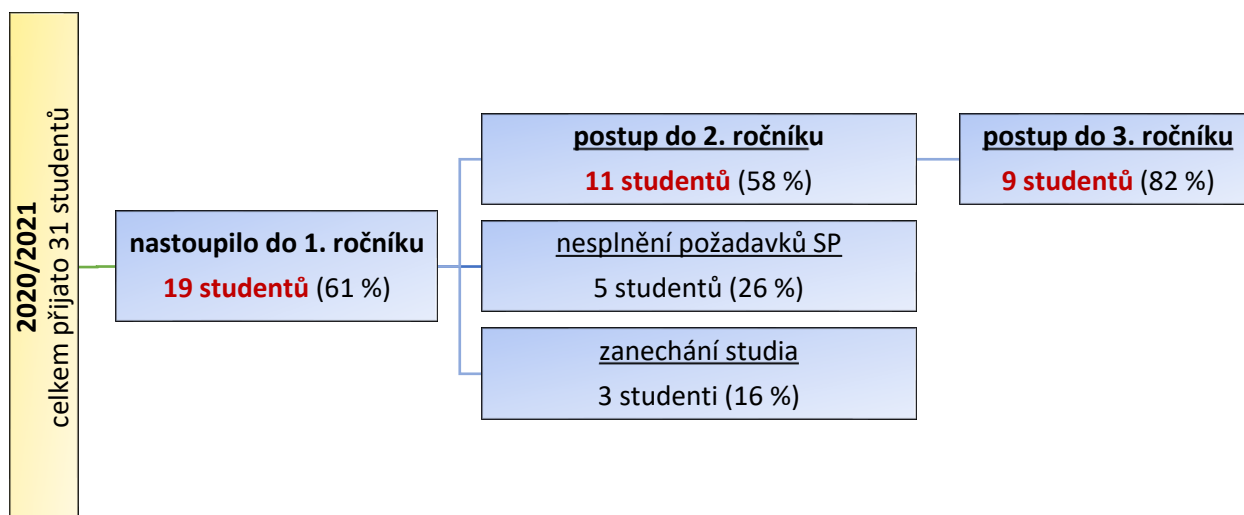
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

V druhém roce otevření tohoto studijního programu, tedy 2021/2022, bylo přijato 30 studentů, z nichž do 1. ročníku studia nastoupilo celkem 18 studentů, tj. 60 % přijatých. Do 2. ročníku studia v roce 2022/2023 postoupilo 11 studentů z původních 18 studentů, tedy 61 %.

Ve třetím roce tohoto studijního programu bylo do 1. ročníku přijato 63 studentů, do studia bylo zapsáno 46 studentů prezenční i kombinované formy studia (tj. 73 %).



Diagram 1: Průběh studia studentů zapsaných na základě výsledků přijímacího řízení v akademickém roce 2020/2021 ke studiu BSP Environmentální chemie, bezpečnost a management.



h) Zhodnocení průběhu a výsledků státních závěrečných zkoušek a zaměstnatelnosti absolventů v oboru studia

Státní závěrečná zkouška probíhá před komisí navrženou ředitelem ústavu zajišťující daný program ve spolupráci s garantem BSP a následně jmenovanou děkanem fakulty. Státní závěrečná zkouška se skládá ze dvou částí a to 1) obhajoba bakalářské práce a 2) ústní zkouška v oblasti státnicových tematických okruhů.

Obhajoba bakalářské práce zahrnuje přednesení významných výsledků dosažených v experimentální části práce a jejich zhodnocení studentem. Bakalářská práce je hodnocena vedoucím práce a oponentem. Student v rámci obhajoby odpovídá na otázky oponenta a následně také členů komise. Na základě zmíněného je obhajoba celkově klasifikována.

Druhá část SZZ představuje přezkoušení z tematických okruhů definovaných pro daný program. V případě studijního programu Environmentální chemie, bezpečnost a management se jedná o okruhy:

- Environmentální chemie,**
- Environmentální bezpečnost a management.**

Okruh **Environmentální chemie** je tvořen otázkami z environmentální chemie (globální problémy v životním prostředí, antropogenní vlivy, složky životního prostředí – atmosféra, hydrosféra, pedosféra – vznik, složení a znečištění, hlavní skupiny organických a anorganických polutantů – zdroje, vlivy, stanovení, stav životního prostředí v ČR, vzorkování environmentálních matric, metody analýzy polutantů ŽP) a otázkami z oblasti technologií ochrany životního prostředí (technologie ochrany, vod, technologie ochrany ovzduší, technologie ochrany půd, odpadové hospodářství a technologie.).

Okruh **Environmentální bezpečnost a management** tvoří otázky z oblasti environmentální bezpečnosti (koncepty environmentální bezpečnosti v ČR a v mezinárodním kontextu,



environmentální hrozby a jejich dopad, přírodní katastrofy, znečištění ŽP, využívání zdrojů, mimořádná opatření, environmentální konflikty, strategie trvale udržitelného rozvoje a alternativní zdroje energie, technologie a jejich vliv na ŽP, příčiny vzniku havárií, klimatické jevy), environmentálního managementu a znalostí z oblasti základů podnikové ekonomiky, práva a legislativy ve spojení s problematikou životního prostředí.

Závěrem je studium každého studenta slovně hodnoceno:

1. Prospěl/a s vyznamenáním: Diplom „s vyznamenáním“ obdrží absolvent, který byl při státní závěrečné zkoušce klasifikován stupněm „A“ a v průběhu celého vysokoškolského studia vedoucího k udělení daného akademického titulu dosahoval vynikající studijní výsledky. Vynikající studijní výsledky jsou vyjádřené váženým studijním průměrem nepřevyšujícím hodnotu 1,50.
2. Prospěl/a velmi dobře: Diplom „prospěl velmi dobře“ obdrží absolvent, který byl při státní závěrečné zkoušce hodnocen alespoň stupněm „C“ a v průběhu celého studia ve studijním programu vedoucího k získání vysokoškolského vzdělání a udělení akademického titulu dosahoval velmi dobré studijní výsledky. Velmi dobré studijní výsledky jsou vyjádřené váženým studijním průměrem nepřevyšujícím hodnotu 2,0.
3. Prospěl/a: Ostatní student

Komise také může podat návrh na zvláštní ocenění (Cena děkana absolventovi FCH VUT, Cena děkana za nejlepší VŠKP, Cena rektora absolventovi VUT, Nadace „Nadání Josefa, Marie a Zdeňky Hlávkových“).

Na základě profilu absolventů uvedeného v části c) Vyjádření k výsledkům průzkumu mezi zaměstnavateli a bývalými absolventy, popis případných přijatých opatřeních, absolventi profesního studijního programu Environmentální chemie, bezpečnost a management naleznou díky svému vzdělání z oblastí environmentální chemie, bezpečnosti, managementu a ekonomickým, právním a legislativním znalostem uplatnění v různých průmyslových oborech, v orgánech státní správy zaměřených na ochranu životního prostředí (orgány ochrany přírody v ČR i v EU, Krajské úřady, Městské úřady, Úřady obcí s rozšířenou působností, bezpečnostní složky ČR), tak i v národních a mezinárodních společnostech (stavební a územní rozvoj, vodohospodářské služby, odpadové hospodářství, ochrana ovzduší, environmentální bezpečnost, environmentální management). Interdisciplinární charakter studijního programu nabízí možnosti uplatnění v konzultačních službách nebo na pozici koordinátorů ve firmách zabývajících se ochranou životního prostředí nebo na pozicích zajišťujících rovnováhu mezi životním prostředím, společností a ekonomikou (Systém environmentálního managementu). Kromě toho budou schopni zastávat funkce manažerů jakosti podle ISO EN pro environmentální oblast a budou schopni zpracovávat studie EIA (vliv stavby na životní prostředí) podle platné legislativy. Absolventi se též mohou uplatnit jako techničtí pracovníci v laboratořích, projekčních kancelářích či konzultačních společnostech.

i) Hodnocení pedagogického, vědeckého, organizačního a technického zabezpečení studijního programu



Pedagogické zabezpečení

Seznam vyučujících (přednášejících) v době hodnocení bakalářského studijního programu:

Adamec Vladimír, prof. Ing., CSc.
Brada Jan, Ing.
Doležalová Weissmannová Helena, Mgr., Ph.D.
Dzik Petr, doc. Ing., Ph.D.
Fišera Ota, Ing., Ph.D.
Fišerová Lenka, RNDr., Ph.D.
Hort Zdeňka, PhDr., Ph.D.
Kalivoda Josef, Ing., Ph.D.
Kliková Alena, JUDr., Ph.D.
Kocmanová Alena, prof. Ing., Ph.D.
Komendová Renata, doc. Mgr., Ph.D.
Kučerík Jiří, prof. Ing., Ph.D.
Kureš Miroslav, doc. RNDr., Ph.D.
Meluzín Tomáš, prof. Ing., Ph.D.
Novotný Radoslav, Ing., Ph.D.
Pernicová Iva, Ing., Ph.D.
Přikryl Radek, Mgr., Ph.D.
Repková Martina, Mgr., Ph.D.
Řezáčová Veronika, Ing., Ph.D.
Weiter Martin, prof. Ing., Ph.D.
Zlámalová Gargošová Helena, doc. MVDr., Ph.D.
Zmeškal Oldřich, prof. Ing., CSc.

Personální zabezpečení studijního programu je zajištěno profesory, docenty a odbornými asistenty. Celkově je studijní program zabezpečen 20 akademickými pracovníky, jejich kvalifikační struktura je následující:

- 6 akademických pracovníků s titulem profesor, tj. 30 %
- 4 akademičtí pracovníci s titulem docent, tj. 20 %
- 10 akademických pracovníků odborných asistentů s titulem Ph.D. (CSc.), tj. 50 %

Bakalářský studijní program zapojuje do výuky také externí spolupracovníky jako garanty předmětů a také přednášející – Ing. Ota Fišera, Ph.D. (VVÚ) (Radioekologie), PhDr. Zdeňka Hort, Ph.D. (Manažerská psychologie), JUDr. Alena Kliková, Ph.D. (ÚSI, VUT) (Právo I, Právo II), prof. Ing. Alena Kocmanová, Ph.D. (FP, VUT) (Environmentální management), prof. Ing. Tomáš Meluzín, Ph.D. (FP, VUT) (Ekonomika podniku). Z výše uvedeného vyplývá také změna věkové struktury akademických pracovníků zapojených do výuky a zvýšení počtu vyučujících ve věku 35–65 let.

Vědecké zabezpečení

Související tvůrčí činnost a její jednotlivé výstupy jsou popsány v částech d) a e).



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Organizační a technické zabezpečení studijního programu

Fakulta chemická je dislokována v areálu VUT v Brně na adrese Purkyňova 464/118, Brno, jiné prostory pro vzdělávací ani jinou činnost nevyužívá. Areál splňuje veškeré podmínky pro zabezpečení všech činností fakulty. Areál v posledních letech prošel celkovou modernizací, která zahrnovala jak rekonstrukci stavebně-technické části objektu, tak i rekonstrukci poslucháren a vybraných laboratoří. Technické i další vybavení všech prostor využívaných pro vzdělávací činnost nebo s touto činností související je proto na soudobé úrovni.

Celkový přehled všech prostor využívaných pro výuku v členění dle ústavů fakulty a účelu využití prostor je uveden v následující tabulce. Všechny učebny jsou více než kapacitně dostatečné pro výuku v tomto studijním programu, a to včetně uvážení případné další výuky v jiných studijních programech v těchto prostorách.



Tabulka 7: Přehled využití prostor Fakulty chemické

Užívané plochy	Specifikace	Plocha / m ²
FCH celkem		16 399
pedagogika	PUč pedagogiky	1577
výuka	PUč výuky	4240
z toho učebny a posluchárny		1335
výzkum (včetně kvalifikačních prací)	PUč pro výzkum	1830
administrativa	PUč administrativy	969
energetika	Ptv ostatní	589
hygienická zařízení	PUč ostatní	569
knihovna	PUč knihoven	326
komunikační prostory	Pk ostatní	5 053
ostatní pomocné prostory	PU ostatní	71
ostatní pomocné prostory	PUč ostatní	1 012
technické místnosti	Ptv technického vybavení	163

Pro výuku v rámci tohoto studijního programu mohou být využívány následující posluchárny a učebny:

- 2 velké posluchárny (P0 a P1) s kapacitou 150 a 200 posluchačů,
- 14 menších poslucháren a seminárních místností s kapacitou 24–60 studentů,
- 2 učebny pro práci s výpočetní technikou,
- laboratoře pro výuku praktik v rámci předmětů společného chemického základu,
- výukové laboratoře pro výuku specializovaných předmětů.

Všechny učebny jsou více než kapacitně dostatečné pro výuku v tomto studijním programu, a to včetně uvážení případné další výuky v jiných studijních programech v těchto prostorách. Pro výuku **oborových předmětů a realizaci praktických částí bakalářských prací** jsou dále využity laboratoře a infrastruktura [Centra materiálového výzkumu](#).

Studentům je dále pro samostatnou práci k dispozici **Areálová knihovna a její studovna** s kapacitou 24 míst pro samostudium a dalších 48 míst pro práci s výpočetní technikou. Dále jsou studentům celodenně k dispozici další volně přístupná studovna vybavená výpočetní technikou a rovněž studovna osazená pracovními stoly. Kapacita těchto studoven je dostatečná, jelikož studovny jsou v průměru (počítaného z doby, kdy probíhá řádná výuka v semestru) obsazeny zhruba na 70 %. Studenti dále využívají další infrastrukturu v areálu, jako jsou uzamykatelné skříňky na odkládání věcí, odpočinkové a relaxační prostory, bufet, menza a další.

j) Vymezení silných a slabých stránek, rizik a příležitostí dalšího rozvoje studijního programu

Silné stránky dalšího rozvoje studijního programu

- Rostoucí zájem studentů o studijní program Environmentální chemie, bezpečnost a management.



- Program je nabízen v prezenční i kombinované formě a umožňuje tak studium a zvyšování kvalifikace zaměstnancům z environmentální praxe.
- Studijní program Environmentální chemie, bezpečnost a management a jeho studijní plán reflektuje aktuální požadavky trhu práce.
- Vysoká poptávka absolventů profesních SP na trhu práce.
- Vzdělávání v oblasti environmentální problematiky a environmentální legislativy, včetně znalostí z oblasti práva, má velký potenciál z hlediska uplatnitelnosti absolventů plynoucí z profilu absolventa.
- Většina kvalifikačních prací je řešena ve spolupráci s odbornou praxí.
- Silné personální zabezpečení programu podpořené dostatečným počtem odborníků s profesorským nebo docentským titulem. Z pohledu věkové struktury je nejvíce zastoupena věková skupina mezi 35–65 let.
- Aktivní spolupráce s odborníky z praxe, jejich zapojení při absolvování odborné praxe a možnosti vypracování většiny VŠKP právě ve spojení s odbornou praxí.
- Kvalitní opora pro praktickou výuku a kvalitní instrumentální vybavení.
- Pro předměty jsou k dispozici kompletní e-learningové opory, často s multimediálními materiály.
- Studijní program Environmentální chemie, bezpečnost a management je průběžně inovován, je neustále inovováno vybavení laboratoří pro praktickou výuku a probíhá aktualizace a zdokonalování výukových a e-learningových materiálů.
- Intenzivní podpora mobility studentů.

Slabé stránky dalšího rozvoje studijního programu

- Přetíženost akademických pracovníků vedlejšími a administrativními aktivitami.
- Limitované možnosti nabídnout kvalitním pracovníkům adekvátní ohodnocení jejich práce.
- Možný budoucí pokles poptávky pracovního trhu po absolventech obecně.
- Pokles zájmu o studijní obory z důvodu klesajícího zájmu o studium technických oborů.

Rizika dalšího rozvoje studijního programu

- Pokles zájmu o studijní obory z důvodu klesajícího zájmu o studium technických oborů.
- Zaneprázdnění špičkových výzkumných pracovníků jinými činnostmi a vysokou administrativou.
- Absence stabilního a dlouhodobého systému financování tvůrčí činnosti.
- Odchod kvalitních pracovníků do komerční sféry, která nabízí lepší finanční ohodnocení.

Příležitosti dalšího rozvoje studijního programu

- Podpůrné dotační programy (JmK a OP VVV) pro získávání kvalitních výzkumných pracovníků.
- NPO – inovace profesně zaměřených studijních programů.
- Motivační a podpůrné programy JmK pro podporu kvalitních studentů.
- Akreditace nových bakalářských studijních programů.
- Zájem o mezioborové studium.
- Intenzivní spolupráce s vybranými středními školami.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



- Zkvalitnění e-learningové podpory, včetně ucelených textů a audiovizuálních prostředků.

Celkové zhodnocení SWOT analýzy

Bakalářský studijní program **Environmentální chemie, bezpečnost a management** byl pečlivě sestaven na základě podrobného průzkumu požadavků na trhu práce v této oblasti. SP a je dobře zabezpečen jak po stránce personální, tak i obsahu studia. Obsah odborných předmětů sleduje novodobé pokroky i legislativu a předává tak studentům aktuální informace. Silnou stránkou je zapojení odborníků z praxe do samotné výuky, teoretické i praktické. Ústav zabezpečující uskutečňování programu má významné spolupráce s tuzemskými firmami a tuzemskými i zahraničními institucemi umožňující rozvoj vědecko-výzkumné oblasti ústavu. Jedná se o program s vysokou uplatnitelností absolventů, ale také vysokou poptávkou z řad možných zaměstnavatelů. Počet studentů, jež mají o studium v tomto SP zájem, narůstá. Nespornou výhodou SP je možnost studia v kombinované formě, která nabízí lidem z praxe zvyšovat si svoje profesní znalosti a získat tak vyšší vzdělání ve svém oboru. Pro studenty prezenční formy studia program zase nabízí nebývale širokou možnost spolupráce s praxí, nabytí praktických dovedností a zkušeností během studia, na rozdíl od akademicky orientovaných SP, a získání zajímavých kontaktů na případné budoucí zaměstnavatele.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Příloha 1: Studijní plán studijního programu v době podání žádosti o akreditaci.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



B-II – Studijní plány a návrh témat prací (bakalářské a magisterské studijní programy)						
Označení studijního plánu		bez specializace				
Povinné předměty						
Název předmětu	rozsah	způsob ověř.	počet kred.	vyučující	dop. roč./sem.	profil. základ
Biologie	26p	zkouška	3	Ing. Jana Zemanová, Ph.D. (přednášející) 100%	1 / zimní	ZT
Chemická informatika I	13p+26c	klasifikovaný zápočet	3	prof. Ing. Martin Weiter, Ph.D. (přednášející) 100%	1 / zimní	ZT
Chemické procesy v praxi	26s	zápočet	1	Mgr. Martina Repková, Ph.D. (přednášející) 100%	1 / zimní	PZ
Chemie	26p+26c	zkouška	8	doc. Ing. Petr Dzik, Ph.D. (přednášející) 100%	1 / zimní	ZT
Matematika	26p+26c	zápočet a zkouška	7	RNDr. Marie Polcerová, Ph.D. (přednášející) 100%	1 / zimní	ZT
Sustainable Development	26p	zkouška	3	Mgr. Helena Doležalová Weissmannová, Ph.D. (přednášející) 100%	1 / zimní	PZ
Trvale udržitelný rozvoj	26p	zkouška	3	Mgr. Helena Doležalová Weissmannová, Ph.D. (přednášející) 100%	1 / zimní	PZ
Základy ekologie	26p	zkouška	3	doc. MVDr. Helena Zlámalová Gargošová, Ph.D. (přednášející) 100%	1 / zimní	ZT
Ekonomika podniku	26p+13c	zkouška	5	prof. Ing. Tomáš Meluzin, Ph.D. (přednášející) 10% Ing. Tomáš Heralický, Ph.D. (přednášející) 45% Ing. Jiří Luňáček, Ph.D., MBA (přednášející) 45%	1 / letní	PZ
Environmental Toxicology	26p	zkouška	3	Mgr. Helena Doležalová Weissmannová, Ph.D. (přednášející) 100%	1 / letní	PZ
Environmentální chemie I	26p	zkouška	5	doc. MVDr. Helena Zlámalová Gargošová, Ph.D. (přednášející) 100%	1 / letní	PZ
Environmentální toxikologie	26p	zkouška	3	Mgr. Helena Doležalová Weissmannová, Ph.D. (přednášející) 100%	1 / letní	PZ
Fyzika I	39p+26c	zápočet a zkouška	6	prof. Ing. Oldřich Zmeškal, CSc. (přednášející) 25% prof. Ing. Martin Weiter, Ph.D. (přednášející) 25% doc. Ing. Ota Salyk, CSc. (cvičící) 25% Ing. Jan Pospíšil, Ph.D. (cvičící) 25%	1 / letní	ZT
Chemická informatika II	13p+26c	zápočet a zkouška	4	prof. Ing. Martin Weiter, Ph.D. (přednášející) 100%	1 / letní	ZT
Právo I	26p	zkouška	5	JUDr. Alena Klíková, Ph.D. (přednášející) 100%	1 / letní	PZ
Právo II	26p	zkouška	5	JUDr. Alena Klíková, Ph.D. (přednášející) 100%	2 / zimní	PZ
Technologie ochrany ovzduší	26p	zkouška	4	Ing. Josef Kalivoda, Ph.D. (přednášející) 100%	2 / zimní	PZ
Technologie ochrany půdy	26p	zkouška	4	doc. MVDr. Helena Zlámalová Gargošová, Ph.D. (přednášející) 100%	2 / zimní	PZ
Technologie ochrany vody	26p	zkouška	4	Mgr. Martina Repková, Ph.D. (přednášející) 100%	2 / zimní	PZ
Základy analytické chemie	26p+26c	zápočet a zkouška	6	Ing. Veronika Řezáčová, Ph.D. (přednášející) 100%	2 / zimní	ZT
Základy laboratorní praxe	13s+26l	klasifikovaný zápočet	4	Ing. Radoslav Novotný, Ph.D. (přednášející) 100%	2 / zimní	ZT
Analytická chemie v environmentální praxi	52l	klasifikovaný zápočet	4	doc. Mgr. Renata Komendová, Ph.D. (cvičící) 100%	2 / letní	PZ
Angličtina pro chemiky IV (B1+)	26c	zápočet a zkouška	4	RNDr. Lenka Fišerová, Ph.D. (přednášející) 100%	2 / letní	-



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání





EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Environmentální bezpečnost I	26p+26s	zápočet a zkouška	6	prof. Ing. Vladimír Adamec, CSc. (přednášející) 100%	2 / letní	PZ
Environmentální chemie II	26p	zkouška	4	Ing. Veronika Řezáčová, Ph.D. (přednášející) 100%	2 / letní	PZ
Legislativa v ochraně životního prostředí	26p+26s	zkouška	4	prof. Ing. Vladimír Adamec, CSc. (přednášející) 100%	2 / letní	PZ
Odpadové hospodářství a technologie	26p+26s	zápočet a zkouška	6	prof. Ing. Jiří Kučerík, Ph.D. (přednášející) 100%	2 / letní	PZ
Waste management and Technologies	26p+26s	zápočet a zkouška	6	prof. Ing. Jiří Kučerík, Ph.D. (přednášející) 100%	2 / letní	PZ
Odborná praxe - EB	520cp	zápočet	30	doc. Mgr. Renata Komendová, Ph.D. (přednášející) 100%	3 / zimní	PZ
Bakalářská práce	156l	zápočet	12	prof. Ing. Martin Weiter, Ph.D. (přednášející) 100%	3 / letní	PZ
Environmentální bezpečnost II	26p	zkouška	5	prof. Ing. Vladimír Adamec, CSc. (přednášející) 100%	3 / letní	PZ
Environmentální management	26p	zkouška	5	prof. Ing. Alena Kocmanová, Ph.D. (přednášející) 100%	3 / letní	PZ
Technologie obnovitelných zdrojů	26p	zkouška	4	Ing. Josef Kalhoda, Ph.D. (přednášející) 100%	3 / letní	PZ
Povinně volitelné předměty - A						
Podmínka pro splnění této skupiny předmětů:						
Minimální počet kreditů: 3	Maximální počet kreditů: 6		Minimální počet předmětů:		Maximální počet předmětů:	
Meteorologie, hydrologie, geologie	26p	zkouška	3	doc. Mgr. Renata Komendová, Ph.D. (přednášející) 100%	1 / zimní	PZ
Environmentální vzorkování	26p	klasifikovaný zápočet	3	Mgr. Martina Repková, Ph.D. (přednášející) 100%	1 / letní	PZ
Povinně volitelné předměty - A						
Podmínka pro splnění této skupiny předmětů:						
Minimální počet kreditů: 5	Maximální počet kreditů: 20		Minimální počet předmětů:		Maximální počet předmětů:	
Fundamentals of Chemical Technologies	26p	zkouška	3	prof. Ing. Jiří Kučerík, Ph.D. (přednášející) 100%	2 / zimní	PZ
Radioekologie	26p	zkouška	3	Ing. Ota Fišera, Ph.D. (přednášející) 100%	2 / zimní	PZ
Vodní hospodářství průmyslu, obcí a krajiny	26p	zkouška	3	doc. Mgr. Renata Komendová, Ph.D. (přednášející) 100%	2 / zimní	PZ
Základy chemických technologií	26p	zkouška	3	prof. Ing. Jiří Kučerík, Ph.D. (přednášející) 100%	2 / zimní	PZ
Ekotoxikologie	26p	zkouška	3	doc. MUDr. Helena Zlámalová Gargošová, Ph.D. (přednášející) 100%	2 / letní	PZ
Systémy jakosti a ISO normy	13p+13c	klasifikovaný zápočet	3	prof. Ing. Vladimír Adamec, CSc. (přednášející) 100%	2 / letní	PZ
Týmový projekt - EB	13s	zápočet	2	doc. Mgr. Renata Komendová, Ph.D. (přednášející) 100%	2 / letní	PZ
Povinně volitelné předměty - B						
Podmínka pro splnění této skupiny předmětů:						
Minimální počet kreditů: 0	Maximální počet kreditů: 5		Minimální počet předmětů:		Maximální počet předmětů:	
Manažerská psychologie	26p	klasifikovaný zápočet	3	PhDr. Zdeňka Hort, Ph.D. (přednášející) 100%	1 / letní	-
Technické kreslení	26c	klasifikovaný zápočet	2	Mgr. Radek Přikryl, Ph.D. (přednášející) 100%	1 / letní	-
Povinně volitelné předměty - B						
Podmínka pro splnění této skupiny předmětů:						
Minimální počet kreditů: 0	Maximální počet kreditů: 9		Minimální počet předmětů:		Maximální počet předmětů:	
Projektové řízení podle IPMA	26s	zkouška	3	Ing. Jan Brada (přednášející) 100%	3 / letní	-
Veterinární a rostlinolékařské zabezpečení	26p	zkouška	3	doc. MUDr. Helena Zlámalová Gargošová, Ph.D. (přednášející) 100%	3 / letní	-
Zpracování experimentálních dat - ŽP	26s	klasifikovaný zápočet	3	Mgr. Helena Doležalová Weissmannová, Ph.D. (přednášející) 100%	3 / letní	-



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

