



Univerzita Palackého
v Olomouci

Genius loci...

B. OBLAST VZDĚLÁVÁNÍ

CHEMIE

I. Rozsah a struktura vzdělávací činnosti v oblasti vzdělávání *Chemie*

Přírodovědecká fakulta (PřF) realizuje vzdělávání v této oblasti vzdělávání v rámci Univerzity Palackého (UP) prostřednictvím programů, které garantují chemické katedry, uvedené v následujícím textu. Katedra biochemie, která převedla svůj studijní program *Biochemie* pod oblast vzdělávání *Chemie*, v souladu s Nařízením vlády o oblastech vzdělávání ve vysokém školství, převádí do této oblasti rovněž své programy *Bioinformatika* a *Biotechnologie a genové inženýrství*, které byly postaveny na chemických základech a neodpovídají tak základním tematickým okruhům oblasti Biologie, podle tohoto Nařízení vlády. Učitelství navazující program *Učitelství chemie pro střední školy* spadá do kombinované oblasti vzdělávání Chemie/Učitelství.

Katedra analytické chemie garantuje studium v bakalářském programu *Chemie* a v navazujícím magisterském i doktorském programu *Analytická chemie*. Studenti mají možnost získávat zkušenosti v zahraničí, absolventi se uplatňují v průmyslových podnicích, kontrolních laboratořích či ve výzkumu. Členové katedry se podílejí na zajištění chemických olympiád a popularizačních akcí a podporují zájem středoškoláků i veřejnosti o chemii.

Katedra anorganické chemie garantuje výuku studijních programů *Bioanorganická chemie* a *Chemie pro víceoborové studium* v bakalářském stupni, dále pak výuku studijních programů *Anorganická chemie*, *Bioanorganická chemie* a *Učitelství chemie pro střední školy* v navazujícím magisterském, a dále pak studium *Anorganické chemie* a *Didaktiky chemie* v rámci doktorských studijních programů. Zájemci o jednooborové studium mohou již během studia spolupracovat na výzkumných úkolech katedry zaměřených na studium komplexů kovů s aplikačním potenciálem v oblasti medicíny nebo materiálů se zajímavými magnetickými vlastnostmi. Při studiu didaktiky chemie se mohou podílet na tvorbě a modernizaci školních chemických pokusů, výukových materiálů či organizaci chemických olympiád a zájmových kroužků pro studenty základních a středních škol. Učitelské kombinace chemie jsou realizovány výhradně s učitelstvími na PřF UP.

Katedra biochemie garantuje studium v bakalářském a magisterském stupni programů *Biochemie* a *Bioinformatika* a ve spolupráci s Centrem regionu Haná pro biotechnologický a zemědělský výzkum (CRH) programu *Biotechnologie a genové inženýrství*. V doktorském stupni katedra garantuje obor *Biochemie*. Zajišťuje rovněž

výuku biochemie v rámci odborného studia chemie, systematické biologie a ekologie, molekulární biologie, experimentální biologie, biofyziky a v učitelských kombinacích s chemií. Katedra je v oblasti vzdělávání úzce propojena s CRH.

Katedra fyzikální chemie garantuje výuku v oborech *Nanomateriálová chemie* a *Aplikovaná chemie* v bakalářském programu, *Materiálová chemie* a *Fyzikální chemie* v navazujícím magisterském programu a pro doktorandy je určen obor *Fyzikální chemie*. Katedra se garantovanými předměty významně podílí na zajištění studijního oboru *Bioinformatika* na bakalářské a magisterské úrovni. Pracoviště je i v oblasti vzdělávání chemie úzce propojené s Regionálním centrem pokročilých technologií a materiálů (RCPTM). Vedení katedry klade silný důraz na systematický rozvoj zahraniční spolupráce nejen na vědecké, ale i na studijní úrovni.

Katedra organické chemie garantuje několik studijních programů. Jedná se o program *Bioorganická chemie a chemická biologie*, akreditovaný pro bakalářské a magisterské studium a program *Organická chemie* akreditovaný pro studium v magisterském a doktorském stupni. Pracoviště disponuje laboratořemi pro výuku laboratorních cvičení z organické chemie i pro vědeckou činnost studentů všech stupňů, je vybaveno moderním analytickým zázemím pro rychlou kvalitativní a strukturní analýzu připravovaných sloučenin a studium jejich vlastností. Výchova studentů zahrnuje i zahraniční stáže a pobyty na vybraných univerzitách v Evropě, USA a Kanadě.

Tradičním oborem, který je základem studia chemie pro ostatní navazující programy je „bakalářská chemie“ a pro učitelské kombinace *Chemie pro víceoborové studium*. Další chemické bakalářské programy, relativně nově otevřené (5let), reagují na potřeby získání znalostí a dovedností v interdisciplinárních oborech působících na pomezí hlavních vědných disciplín, zejména pak fyziky, chemie a farmakologie či medicíny. *Bioorganická chemie* se zaměřuje na poskytování vzdělání o úloze interakcí mezi anorganickými látkami a biologickými strukturami, např. v oblastech biokatalýzy, biomineralizace, nebo bioorganické medicíně při vývoji látek s významnými biologickými účinky. *Nanomateriálová chemie* potom staví své znalosti na chemické podstatě nanostrukturovaných látek a doplňuje se tak s fyzikálním pohledem programu *Nanotechnologie*. Obor reaguje na rostoucí potřebu odborníků v oblasti výzkumu, vývoje a aplikace nanomateriálů. Studenti se setkávají v laboratořích výzkumného centra RCPTM při řešení svých kvalifikačních prací.

Chemické katedry spolupracují se špičkovými olomouckými výzkumnými pracovišti, národními pracovišti i zahraničními pracovišti⁶⁸.

Studijní program *Biochemie* má na PřF UP mnohaletou tradici⁶⁹ a na základě potřeb rozvoje oboru v návaznosti na poznatky současné vědy a rovněž aplikací v zemědělské výrobě a biotechnologiích, byly akreditovány dva nové studijní programy, v roce 2012 *Bioinformatika* a 2013 *Biotechnologie a genové inženýrství*. Oba tyto programy jsou postaveny na chemických základech, a proto jsou navrhovány do oblasti vzdělávání chemie.

Navazující magisterské programy umožňují bakalářským studentům přímou prostupnost v rámci daného studijního programu a případně přípravu na doktorské studium. Programy připravují studenty s dostatečnou flexibilitou a teoretickými znalostmi pro práci s nejmodernější technikou a v moderních průmyslových provozech připravených na vysokou individualizaci dle požadavků zákazníka, a také pro další vědeckou průpravu v rámci doktorského studia. Ve výuce studentů se zde uplatňuje v mnohem větší míře spolupráce s výzkumnými centry, špičkovými pracovišti AV ČR, a výzkumnými pracovišti v regionu Haná a dále pak i s národními a mezinárodními institucemi.

Doktorské studijní programy *Anorganická chemie* a *Didaktika chemie* připravují odborníky s kompetencemi řešit nejsložitější problémy a zabezpečit koncepční rozvoj těchto oborů jak v akademické sféře (VVŠ, AV ČR), tak v průmyslu a v rámci soukromých výzkumných center. Doktorské programy *Analytická chemie* a *Fyzikální chemie* jsou uskutečňovány společně s Ústavem makromolekulární chemie Akademie věd ČR, v.v.i. s Ústavem analytické chemie Akademie věd ČR, v.v.i. s Mikrobiologickým ústavem Akademie věd ČR, v.v.i. Doktorandi působí především ve výzkumných centrech RCPTM a CRH, kde realizují vědeckou práci na tématech tohoto centra. Doktorandi v doktorském programu *Organické chemie* mají úzkou vazbu na Ústav molekulární a translační medicíny (ÚMTM), který spadá pod LF UP v Olomouci. Na fakultě jsou rovněž realizovány tzv. dobíhající akreditované studijní programy, na které již nejsou přijímáni studenti, tyto programy jsou v následujícím výčtu označeny hvězdičkou.

⁶⁸ jejich výčet je uveden na webových stránkách pracovišť

⁶⁹ na UP realizovaný od akademického roku 1999/2000

Bakalářské studijní programy

B1407	Chemie	
	1407R001	Aplikovaná chemie
	1407R005	Chemie
	1407R006	Chemie pro víceoborové studium
	1407R024	Bioorganická chemie a chemická biologie
	1407R022	Bioanorganická chemie
	1407R023	Nanomateriálová chemie
	1407R003	Ekochemie*
	1407R017	Bioorganická chemie*
B1406	Biochemie	
	1406R002	Biochemie
	1802R026	Bioinformatika
	1406R012	Biotechnologie a genové inženýrství

Navazující magisterské studijní programy

N1407	Chemie	
	1401T002	Anorganická chemie
	1402T001	Organická chemie
	1403T001	Analytická chemie
	1404T001	Fyzikální chemie
	1407T007	Materiálová chemie
	1407T024	Bioorganická chemie a chemická biologie
	1407T022	Bioanorganická chemie
	7504T075	Učitelství chemie pro střední školy
	1407T017	Bioorganická chemie*
	2805T003	Chemie životního prostředí*
N1407	Chemistry	
	1407T007	Material Chemistry
N1406	Biochemie	
	1406T002	Biochemie
	1802T026	Bioinformatika
	1406T012	Biotechnologie a genové inženýrství
N1406	Biochemistry	
	1406T002	Biochemistry
	1406T012	Biotechnology and Genetic Engineering

Doktorské studijní programy

P1417	Chemie	
	1401V002	Anorganická chemie
	1402V001	Organická chemie
	1403V001	Analytická chemie
	1404V001	Fyzikální chemie
	1407V018	Didaktika chemie
P1417	Chemistry	
	1401V002	Inorganic Chemistry
	1403V001	Analytical Chemistry
	1404V001	Physical Chemistry
	1402V001	Organic Chemistry
P1416	Biochemie	
	1406V002	Biochemie
P1416	Biochemistry	
	1406V002	Biochemistry

Profil absolventa

Profily absolventů jsou v souladu s nařízením vlády č. 275/2016 Sb. V aktuálně platných studijních programech jsou studijní plány sestaveny tak, aby odpovídaly naplnění profilu absolventa příslušného studijního programu v dané oblasti vzdělávání. V této oblasti vzdělávání dochází ke změně, kdy původní samostatný studijní program *Biochemie* je zařazen pod tuto oblast. Součástí studijního programu *Biochemie* byly vedle programu *Biochemie* dále programy *Bioinformatika* a *Biotechnologie a genové inženýrství*, které jsou postaveny na chemickém a biochemickém základě a odpovídají tedy svou náplní a zaměřením oblasti vzdělávání *Chemie* a nikoli *Biologie, ekologie a životní prostředí*, kam jsou nově řazeny mezi základní tematické okruhy, nikoli však typické studijní programy dle Nařízení vlády o oblastech vzdělávání ve vysokém školství. Studijní obor *Bioinformatika* vznikl na základě potřeby specializovat biochemické vzdělávání a vychovat odborníky na analýzu, zpracování a interpretaci dat získaných v chemii, biochemii, molekulární biologii a medicíně nebo dalších souvisejících odvětvích lidské činnosti, v užší specializaci potom na strukturní bioinformatiku, genomiku a proteomiku. Těsná návaznost programu *Biotechnologie a genové inženýrství*, garantovaném přímo pracovištěm CRH na problematiku řešenou na tomto výzkumném pracovišti, vychází z potřeby genového inženýrství, které dovoluje přímý zásah do genomu organismů

pomocí moderních technologií DNA. Zaměření tohoto studijního oboru navazuje na získané chemické a biochemické znalosti, které umožňují praktické využití v rámci biotechnologických procesů. Narůstající uplatňování biotechnologií v četných sférách hospodářství neustále zvyšuje zájem o odborníky v oblasti základního výzkumu, vývoje a praktických aplikací moderních biotechnologických postupů a metod.

Pokrytí základních tematických okruhů příslušejících k oblasti vzdělávání Chemie

Ve všech typech studijních programů (tj. bakalářských, navazujících magisterských i doktorských) jsou pokryty všechny tematické okruhy stanovené nařízením vlády č. 275/2016 Sb., náležící do této oblasti vzdělávání vyjma Chemického inženýrství, tj.:

- Obecná chemie,
- Anorganická chemie,
- Organická chemie,
- Fyzikální chemie,
- Analytická chemie,
- Biochemie,
- Chemické technologie,
- Chemie materiálů,
- Toxikologie a ekotoxikologie,
- Chemická informatika,
- Jaderná chemie.

Záměry do budoucna

Záměrem je pokračovat v uskutečňování stávajících studijních programů v bakalářské, navazující magisterské a doktorské etapě, a to na úrovni odpovídající úrovni přední české vysoké školy. Ve vzdělávání se bude nadále posilovat úloha výzkumného RCPTM, ÚMTM (Biomedreg pro chemické programy s vazbou na biomedicínské aplikace), CRH (pro program *Biochemie, Bionformatika a Biotechnologie a genové inženýrství*). Zejména v magisterské a doktorské etapě budou studijní programy aktualizovány přiměřenou úpravou obsahu studijních předmětů tak, aby předměty reflektovaly stav poznání v dané oblasti. Nadále bude věnována pozornost personálnímu zabezpečení programů.

Bude usilováno o větší propojení s praxí i s výzkumnými subjekty. Pilířem budou i nadále výzkumná centra RCPTM a CRH, ve větší míře se bude uplatňovat Centrum

popularizace – Pevnost poznání, které nabízí možnost uplatnit učitelské vzdělávání přírodovědných oblastí v praktickém kontaktu s návštěvníky centra a v přípravě vzdělávacích pořadů. Současná spolupráce při realizaci vzdělávání v doktorských programech s institucemi uvedenými v předchozím textu, bude využívána i v magisterských, případně bakalářských programech, jako součást spolupráce studentů ve studentských týmech, sdružujících studenty všech stupňů vzdělávání podle řešených témat, například v projektové výuce.

To, že rozvoj vzdělávací činnosti na PŘF UP směřuje k dalšímu propojení některých studijních programů s praxí a k přípravě absolventů pro potřeby trhu práce. To se nyní odráží v řešení projektu ESF *Univerzita Palackého, jako komplexní vzdělávací instituce*, kde fakulta zařadila následující studijní programy k akreditaci, které se odráží v profilech absolventů v posílení právě návaznosti na praxi a potřeb trhu práce

- *Chemie* (jednooborové bakalářské studium);
- *Biochemie* (bakalářské studium) – základní tematický okruh Biochemie;
- *Biochemie* (navazující magisterské studium) – základní tematický okruh Biochemie.

V dalším období bude také posilována internacionalizace studia v oblastech, které jsou zpracovány v rámci podkapitoly Mezinárodní působení. Jedná se především o:

- systematickou internacionalizaci výuky prostřednictvím zapojení zahraničních post-dok pracovníků do výuky;
- zavedení Fischerova stipendia udělovaného každoročně až pro 10 zahraničních studentů v programech doktorského studia;
- posílení nabídky předmětů vyučovaných v angličtině pro studenty přijíždějící v rámci programu Erasmus;
- akreditaci navazujícího studia v angličtině ve studijních programech *Biochemistry, Biotechnology and Genetic Engineering a Material Chemistry*;
- zapojení v mezinárodních programech Erasmus+, Erasmus Mundus, CEEPUS a vytvoření ucelené nabídky anglicky vyučovaných předmětů.

II. Zajištění podmínek pro uskutečňování vzdělávací činnosti v oblasti vzdělávání *Chemie*

Tvůrčí činnost

Tvůrčí činnost kateder je velmi těsně spojena s odborným profilem studijních programů jimi garantovaných, resp. vzdělávací oblasti *Chemie*. Tvůrčí činnost garantujících pracovišť a jejich vazby na tuzemské i zahraniční akademické a komerční partnery vytváří solidní základy pro výuku dlouhodobě perspektivních a vysoce žádaných oborů, které mají potenciál produkovat kvalitní a konkurenceschopné absolventy žádané na trhu práce v ČR i zahraničí.

Výzkum Katedry anorganické chemie je orientován na vývoj, syntézu a charakterizaci nových typů biologicky aktivních sloučenin na bázi komplexů přechodných prvků s medicínským aplikačním potenciálem (např. látky s protinádorovými, protizánětlivými, antidiabetickými účinky), na přípravu a studium komplexů s průmyslovým aplikačním potenciálem v oblasti senzorů, paměťových či záznamových médií s vysokou hustotou záznamu, a také na vývoj hybridních molekulárně-krytalických nanostruktur využitelných v oblasti cíleného transportu malých molekul, např. léčiv. Výzkumná činnost katedry, jakožto garanta učitelských oborů chemie na PřF, je v oblasti didaktiky chemie zaměřen na výzkum a aplikace konstruktivismu v přírodovědném vzdělávání, vývoj nových experimentů, integraci přírodovědných předmětů, inovace vzdělávacích plánů pregraduální přípravy učitelů chemie, tvorbu programů dalšího vzdělávání pedagogických pracovníků v oboru chemie, evaluace chemického vzdělávání, tvorbu nových učebnic chemie, příruček pro praktická laboratorní cvičení na všech typech škol, vývoj nových učebních pomůcek pro výuku chemie či aplikace ICT ve výuce chemie.

Výzkum realizovaný Katedrou fyzikální chemie je soustředěn na syntézu a funkcionalizaci nanomateriálů (zejm. nanočástic železa, oxidů železa, stříbra, mědi, uhlíkových teček, grafenu a jeho derivátů), dále na jejich charakterizaci a praktické využití včetně transferu do komerční sféry. Druhý hlavní výzkumný směr je orientován do vývoje a aplikace teoretických metod a nástrojů pro studium biomakromolekulárních systémů. Pozornost je věnována zejména struktuře a dynamice biomakromolekul a jejich funkčních komponent, a interakcím biomolekul s membránovými dvojvrstvami, enzymy a syntetickými nanomateriály.

Výzkumná činnost Katedry organické chemie je zaměřena na syntézu nových organických heterocyklických sloučenin s potenciální biologickou aktivitou, a to sloučenin odvozených od přírodních látek či látek strukturně zcela nových. V minulých letech se podařilo vyvinout nové syntetické cesty k cíleným typům sloučenin, jako jsou analoga flavonů, terpenoidů, kyseliny listové a dalších polykondenzovaných heterocyklů. Řada látek připravených na Katedře organické chemie vykazovala významnou biologickou aktivitu a jsou v současné době v preklinickém stádiu testování. Nejlepší výsledky jsou publikovány v předních mezinárodních časopisech zaměřených na organickou chemii. Velký důraz je kladen na zahraniční výzkumnou spolupráci nejen ve vztahu se členy katedry, ale i v rámci pedagogických aktivit.

Výzkumné aktivity Katedry analytické chemie se zaměřují na studium základních procesů fyzikálně chemických měření (např. zkoumání ionizace a fragmentace při hmotnostně spektrometrickém experimentu nebo studium mechanismů elektrochemických přeměn); zkoumání analytických vlastností látek a jejich ovlivňování vhodnou volbou experimentálních podmínek (zaměřena na výzkum a využití interakcí chirálních analytů s chirálními selektory, ovlivňování on-line prekoncentrací v kapilární elektroforéze aj.); vývoj metod a analytických zařízení pro analýzu látek v nejrůznějších matricích (vývoj analytických metod například pro identifikaci metabolitů, analýzu léčiv – např. stanovení kovů ve farmaceutických substancích, léčiv v krvi – dále forenzní analýzu – např. rychlá separace nových syntetických drog, analýza houbových toxinů – nebo analýzu vín – např. profilování anthokyaninů – ale také vývoj nových iontových zdrojů pro hmotnostní spektrometrii nebo vývoj elektrochemických čidel). V oblasti využití poznatků i infrastruktury pracoviště spolupracuje s řadou významných regionálních, národních i nadnárodních společností, například ADM Prague s.r.o., Farmak, a.s., Teva Czech Industries, s. r. o., Waters Gesellschaft m.b.H, Zentiva, k.s. apod.

Výzkum realizovaný na katedře biochemie se v rámci této oblasti vzdělávání orientuje na studium mechanismů obrany rostlin a jejich kontrolu, výzkum imunity a zdraví včel, biochemii proteinů a proteomiku, studium fytohormonů a sekundárních metabolitů, rostlinné biotechnologie, buněčnou a vývojovou biologii rostlin a bioinformatiku.

V oblasti výzkumu biologicky aktivních komplexních sloučenin a molekulových magnetů bylo v letech 2012-2017 publikováno pracovištěm katedry organické chemie více než 140 původních recenzovaných prací v impaktovaných časopisech (podle ISI Knowledge), které byly více než devět set krát citovány. H-index pracoviště je 27. Pracovníkům podílejícím se na výuce v rámci garantovaných studijních oborů byly uděleny 2 evropské patenty a 10 patentů národních v oblasti přípravy a charakterizace biologicky aktivních látek. Katedra anorganické chemie garantuje a realizuje výzkumný program v rámci projektu OP VaVpI a NPU I (RCPTM) zaměřený na vývoj a výzkum biologicky aktivních komplexů a molekulových magnetů s finanční podporou cca 32 miliónů Kč. Garantující pracoviště rovněž je nebo bylo v posledních pěti letech řešitelem nebo klíčovým spoluřešitelem více než 15 výzkumných nebo didaktických grantových projektů s celkovou finanční podporou převyšující 80 miliónů Kč. V oblasti využití poznatků i infrastruktury pracoviště spolupracuje s významnými regionálními, národními i nadnárodními průmyslovými partnery, například firmami Spolpharma s.r.o.; BorsodChem MCHZ, s.r.o.; Měřicí technika Morava s.r.o.; Precheza a.s.; Synthron s.r.o.; Hella Autotechnik s.r.o.; AL Invest a.s.; LAO – průmyslové systémy s.r.o.; apod.

V oblasti výzkumu nanomateriálů bylo v letech 2012-2017 publikováno katedrou fyzikální chemie 450 původních recenzovaných prací v impaktovaných časopisech (podle ISI Knowledge), které byly více než 9 743krát citovány (H-index pracoviště činí 45). Pracovníci podílející se na výuce v rámci garantovaných studijních oborů dále podali více než deset patentových žádostí v oblasti nanomateriálové chemie. Kvalitu tvůrčí činnosti také podtrhuje fakt, že pracovníci garantujícího pracoviště v posledních pěti letech získali více než 29 grantů souvisejících se zaměřením vzdělávací oblasti ve finančním objemu převyšujícím 455 miliónů Kč. V oblasti využití poznatků i infrastruktury pracoviště spolupracuje s řadou významných regionálních, národních i nadnárodních společností, například firmami AQUATEST, a.s., MEGA, a.s., TEVA Pharmaceuticals ČR, s. r. o., Nanoiron, s. r. o., ČTCAP, a.s. apod.

Výsledky výzkumu realizovaného Katedrou organické chemie byly v letech 2012-2017 publikovány ve 107 publikacích v odborných časopisech s IF. Tyto publikace byly citovány více než 450krát. Uděleno bylo rovněž 6 patentů a 4 užitné vzory. Pracovníci garantujícího pracoviště v posledních pěti letech získali více než 10 grantů souvisejících se zaměřením vzdělávací oblasti.

Výsledky výzkumu Katedry analytické chemie byly v letech 2012-2017 publikovány ve 152 publikacích v odborných časopisech s IF. Tyto publikace byly citovány více než 670krát. H-index pracoviště dosahuje hodnoty 28 dle databáze Web of Science⁷⁰. Pracoviště získalo 23 výzkumných grantů s objemem financí cca 120 mil. Zaměstnanci pracoviště garantují a realizují výzkumný program v rámci projektu OP VaVpI a NPÚ (RCPTM) zaměřený na analytickou chemii s objemem prostředků cca 70 mil. Kč. V posledních letech rovněž významně vzrostl rozsah spolupráce s aplikační sférou (vyjádřeno finančním objemem cca 14 mil. Kč v letech 2012 až 2017). V této souvislosti je značným přínosem zřízení laboratoře pracující v systému správné výrobní praxe (certifikované Státním ústavem pro kontrolu léčiv), kde se vyvíjí, validují a využívají metody pro analýzu farmaceutických substancí. Zapojení studentů do řešení výzkumných úkolů pod vedením kompetentních tvůrčích pracovníků podporuje jejich schopnost samostatného řešení výzkumných a vývojových úkolů. Pro rozvoj studia je přínosná i spolupráce se zahraničními pracovišti (doložená společnou publikační aktivitou, např. s prof. K. Schugem z University of Texas at Arlington, USA - 9 společných publikací v impaktovaných časopisech v letech 2012 až 2016). Smluvní výzkum a spolupráce s podniky přináší řadu podnětů pro modifikaci výuky, což v důsledku podporuje uplatnitelnost absolventů v praxi, která zpětně podporuje trvalý zájem o studijní program.

V oblasti biochemie, biotechnologií a bioinformatiky bylo Katedrou biochemie v letech 2012-2017 publikováno 203, uděleny rovněž byly 3 mezinárodní patenty. Pracoviště je nebo bylo řešitelem či spoluřešitelem 14 národních nebo mezinárodních grantových projektů.

Nejvýznamnější publikace

- Antal P., Drahoš B., Herchel R., Trávníček Z.: Late First-Row Transition-Metal Complexes Containing a 2-Pyridylmethyl Pendant-Armed 15-Membered Macrocyclic Ligand. Field-Induced Slow Magnetic Relaxation in a Seven-Coordinate Cobalt(II) Compound. *Inorg. Chem.* 55, 5957-5972, 2016. 7 citací;
- Bartošová Z., Riman D., Halouzka V., Vostálová J., Šimánek V., Hrbáč J., Jirovský D.: A Comparison of Electrochemically Pre-Treated and Spark-Platinized Carbon Fiber Microelectrode. Measurement of 8-Oxo-7,8-Dihydro-

⁷⁰ stav k 20. 7. 2017

- 2'-Deoxyguanosine in Human Urine and Plasma. *Anal. Chim. Acta* 935, 82-89, 2016. 2 citace;
- Bourlinos AB., Stassinopoulos A., Anglos D., Zbořil R., Georgakilas V., Giannelis EP.: Photoluminescent Carbogenic Dots. *Chem. Mater.* 20, 4539-4541, 2008. - 326 citací;
 - Bourlinos AB., Stassinopoulos A., Anglos D., Zbořil R., Karakassides M., Giannelis EP.: Surface Functionalized Carbogenic Quantum Dots. *Small* 4, 455-458, 2008. 413 citací (k 14. 7. 2017);
 - Burglova, K.; Okorochenkova, S.; Hlavac, J.: Efficient route to deuterated aromatics by the deamination of anilines, *Org. Lett.* 2016, 18 (14), 3342-3345. 2 citace;
 - Cankařová N., Krchňák V.: Polymer-Supported Stereoselective Synthesis of Benzimidazolinopiperazinones Cytotoxic heterocyclic triterpenoids derived from betulin and betulinic acid, *J. Org. Chem.* 77, 5687-5695, 2012. 15 citací;
 - Carbain B., Schütznerová E., Příbylka A., Krchňák V.: Solid-Phase Synthesis of 3,4-Dihydroquinoxalin-2(1H)-ones via the Cyclative Cleavage of N-Arylated Carboxamides, *Adv. Synth. Catal.* 358, 701-706, 2016. 0 citací;
 - Cesar I., Sivula K., Kay A., Zbořil R., Grätzel M.: Influence of Feature Size, Film Thickness, and Silicon Doping on the Performance of Nanostructured Hematite Photoanodes for Solar Water Splitting. *J. Phys. Chem. C* 113, 772-782, 2009. 327 citací;
 - Drahoš B., Herchel R., Trávníček Z.: Structural, Magnetic, and Redox Diversity of First-Row Transition Metal Complexes of a Pyridine-Based Macrocyclic: Well-Marked Trends Supported by Theoretical DFT Calculations. *Inorg. Chem.* 54, 3352-3369, 2015. 11 citací;
 - Georgakilas V., Otyepka M., Bourlinos AB., Chandra V., Kim N., Kemp KC., Hobza P., Zbořil R., Kim KS: Functionalization of Graphene: Covalent and Non-Covalent Approaches, Derivatives and Applications. *Chem. Rev.*, 112(11), 6156-6214, 2012. 1305 citací;
 - Georgakilas V., Otyepka M., Bourlinos AB., Chandra V., Kim N., Kemp KC., Hobza P., Zbořil R., Kim KS.: Functionalization of Graphene: Covalent and Non-Covalent Approaches, Derivatives and Applications. *Chem. Rev.* 112, 6156-6214, 2012. 1305 citací;

- Hárendarčíková L., Baron D., Šebestová A., Rozsypal J., Petr J.: True lab-in-a-syringe technology for bioassays. *Talanta* 174, 285-288, 2017;
- Hartmanová L., Ranc V., Papoušková B., Bednář P., Havlíček V., Lemr K.: Fast profiling of anthocyanins in wine by desorption nano-electrospray ionization mass spectrometry. *J. Chromatogr. A* 1217, 4223-4228, 2010. 18 citací;
- Herchel R., Váhovská L., Potočňák I., Trávníček Z.: Slow Magnetic Relaxation in Octahedral Cobalt(II) Field-Induced Single-Ion Magnet with Positive Axial and Large Rhombic Anisotropy. *Inorg. Chem.* 53, 5896-5898, 2014. 87 citací;
- Jedinák L., Zátopková R., Zemánková H., Šustková A., Cankař, P.: The Suzuki–Miyaura Cross-Coupling Reaction of Halogenated Aminopyrazoles: Method Development, Scope, and Mechanism of Dehalogenation Side Reaction, *J. Org. Chem.* 82, 157-169, 2017. 0 citací;
- Jedináková P., Šebej P., Slanina T., Klán P., Hlaváč, J.: Study and application of noncatalyzed photoinduced conjugation of azides and cycloocta-1,2,3-selenadiazoles *Chem. Commun.* 52, 4792-4795, 2016. 0 citací;
- Jurečka P., Černý J., Hobza P., Salahub DR.: Density functional theory augmented with an empirical dispersion term. Interaction energies and geometries of 80 noncovalent complexes compared with ab initio quantum mechanics calculations. *J. Comput. Chem.* 28, 555-569, 2007. 515 citací;
- Kašpárková, J., Kostrhunová, H., Nováková, O., Kříkavová, R., Vančo, J., Trávníček, Z., Brabec, V.: A Photoactivatable Platinum(IV) Complex Targeting Genomic DNA and Histone Deacetylases. *Angew. Chem. Int. Ed.* 54, 14478-14482, 2015. 17 citací;
- Kučera L., Papoušek R., Kurka O., Barták P., Bednář P.: Study of Composition of Espresso Coffee Prepared from Various Roast Degrees of Coffea Arabica L. Coffee Beans. *Food Chemistry* 199, 727-735, 2016. 4 citace;
- Kvasnica M., Urban M., Dickinson N. J., Šarek J.: Pentacyclic triterpenoids with nitrogen and sulfur containing heterocycles: Synthesis and medicinal significance, *Nat. Prod. Rep.* 32, 1303-1330. 13 citací;
- Kvítek L., Panáček A., Soukupová J., Kolář M., Večeřová R., Pucek R., Holecová M., Zbořil R.: Effect of Surfactants and Polymers on Stability and Antibacterial Activity of Silver Nanoparticles (NPs). *J. Phys. Chem. C* 112, 5825-5834, 2008. 393 citací;

- La-Venia A., Ventosa-Andrés P., Hradilová L., Krchňák V.: From Amino Acids to Nature-Inspired Molecular Scaffolds: Incorporation of Medium-Sized Bridged Heterocycles into a Peptide Backbone, *J. Org. Chem.* 79, 10378-10389, 2014. 6 citací;
- Maier V., Ranc V., Švidrnoch M., Petr J., Ševčík J., Tesařová E., Armstrong D. W. : Study on the Use of Boromycin as a Chiral Selector in Capillary Electrophoresis. *J. Chromatogr. A* 1237, 128-132, 2012. 15 citací;
- Müller L., Barták P., Bednář P., Fryšová I., Ševčík J. and Lemr K.: Capillary electrophoresis-mass spectrometry - a fast and reliable tool for the monitoring of milk adulteration. *Electrophoresis* 29, 2088-2093, 2008. 38 citací;
- Nemeč I., Machata M., Herchel R., Boča R., Trávníček, Z.: A new family of Fe₂Ln complexes built from mononuclear anionic Schiff base subunits. *Dalton Trans.* 41, 14603-14610, 2012. 30 citací;
- Nemeč I., Herchel R., Trávníček, Z.: Suppressing of slow magnetic relaxation in tetracoordinate Co(II) field-induced single-molecule magnet in hybrid material with ferromagnetic barium ferrite. *Sci. Rep.* 5, 10761, 2015. 8 citací;
- Okorochenkova S., Burglová K., Popa I., Hlaváč J.: Solid-Supported Hydrazone of 4-(4'-Formyl-3'-methoxyphenoxy)butyric Acid As a New Traceless Linker for Solid-Phase Synthesis, *Org. Lett.* 17, 180-183, 2015. 3 citace;
- Panáček A., Kvítek L., Pucek R., Kolář M., Večeřová R., Pizúrová N., Sharma VK., Nevěčná T., Zbořil R.: Silver Colloid Nanoparticles: Synthesis, Characterization, and Their Antibacterial Activity. *J. Phys. Chem. B* 110, 16248-16253, 2006. 1016 citací;
- Pauk V., Žihlová V., Borovcová L., Havlíček V., Schug K., Lemr K.: Fast Separation of Selected Cathinones and Phenylethylamines by Supercritical Fluid Chromatography. *J. Chromatogr. A* 1423, 169-176, 2015. 1 citace;
- Petr J., Maier V.: *Analysis of microorganisms by capillary electrophoresis. Trac-Trends Anal. Chem.* 31, 9-12, 2012. 27 citací;
- Pluháček T., Lemr K., Ghosh D., Milde D., Novák J., Havlíček V.: Characterization of microbial siderophores by mass spectrometry. *Mass Spec. Rev.* 35, 35-47, 2016. 12 citací;
- Riley KE., Pitoňák M., Jurečka P., Hobza P.: Stabilization and Structure Calculations for Noncovalent Interactions in Extended Molecular Systems

- Based on Wave Function and Density Functional Theories. *Chem. Rev.* 119, 5023-5063, 2010. 471 citací;
- Riman D., Jirovsk7 D., Hrbáč J., Prodromidis M.I.: Green and Facile Electrode Modification by Spark Discharge: Bismuth Oxide-Screen Printed Electrodes for the Screening of Ultra-Trace Cd(II) and Pb(II). *Electrochem. Commun.* 50, 20-23, 2015. 12 citací;
 - Řezáč J., Riley KE., Hobza P.: S66: A Well-balanced Database of Benchmark Interaction Energies Relevant to Biomolecular Structures. . *J. Comput. Chem.* 7, 2427-2438. 374 citací;
 - Schütznerová Eva, Krchňák, V.: N-Oxide as an Intramolecular Oxidant in the Baeyer-Villiger Oxidation: Synthesis of 2-Alkyl-2H-indazol-3-yl Benzoates and 2-Alkyl-1,2-dihydro-3H-indazol-3-ones, *J. Org. Chem.* 81, 2016. 3 citace;
 - Sivula K., Zbořil R., Le Formal F., Robert R., Weidenkaff A., Tuček J., Frydrych J., Grätzel M.: Photoelectrochemical Water Splitting with Mesoporous Hematite Prepared by a Solution-Based Colloidal Approach. *J. Am. Chem. Soc* 132, 7436-7444, 2010. 448 citací;
 - Štarha P., Hošek J., Vančo J., Dvořák Z., Suchý Jr. P., Popa I., Pražanová G., Trávníček Z.: Pharmacological and Molecular Effects of Platinum(II) Complexes Involving 7-Azaindole Derivatives. *PLoS ONE* 9, e9034, 2014. 13 citací;
 - Štarha P., Vančo J., Trávníček Z., Hošek J., Klusáková J., Dvořák Z.: Platinum(II) iodido complexes of 7-azaindoles with significant antiproliferative effects: an old story revisited with unexpected outcomes. *PLoS ONE* 11, e0165062, 2016;
 - Štarha P., Vančo J., Trávníček Z.: Platinum complexes containing adenine-based ligands: An overview of selected structural features. *Coord. Chem. Rev.* 332, 1–29, 2017. 2 citace;
 - Tiwari R., Moraski G. C., Krchňák V., Miller P. A., Colon-Martinez M., Herrero E., Oliver A. G., Miller M. J.: Thiolates Chemically Induce Redox Activation of BTZO43 and Related Potent Nitroaromatic Anti-Tuberculosis Agents, *J. Am. Chem. Soc.* 135, 3539-3549, 2013. 25 citací;
 - Trávníček Z., Štarha P., Vančo J., Šilha T., Hošek J., Suchý P., Pražanová G.: Anti-inflammatory Active Gold(I) Complexes Involving 6-Substituted-Purine Derivatives. *J. Med. Chem.* 55, 4568-4579, 2012. 30 citací.

Udělené patenty

- Aplikace cyklopentendionů pro přípravu permselektivních vrstev pro nízkomolekulární biologicky aktivní látky. Vlastník: Univerzita Palackého v Olomouci, Ústav chemických procesů AV ČR, v. v. i., TRYSTOM, s.r.o. Původci: J. Vacek, J. Hrbáč, V. Halouzka, M. Švarc, M. Bernard, J. Storch; CZ306262
- Dichlorido complexes of platinum with 7-azaindole halogeno-derivatives for use in the treatment of tumour diseases. Majitel: Univerzita Palackého v Olomouci; Původci: Trávníček Z., Štarha P.; Dvořák Z.; EP2636410 B1.
- Dichlorido komplexy platiny obsahující deriváty kinetinu, způsob přípravy a jejich užití jak léčiv v protinádorové terapii. Majitel: Univerzita Palackého v Olomouci; Původci: Trávníček, Z.; Novotná, R.; Dvořák, Z.; CZ 305411 B6,
- Dichlorido komplexy platiny s halogenderiváty 7-azaindolu, způsob jejich přípravy a použití těchto komplexů jako léčiv v protinádorové terapii. Majitel: Univerzita Palackého v Olomouci; Původci: Trávníček Z., Štarha P., Popa I.; CZ 303417 B6.
- Dijodo-komplexy platiny a jejich použití pro přípravu léčiv k léčbě nádorových onemocnění. Majitel: Univerzita Palackého v Olomouci; Původci: Trávníček Z., Štarha P., Dvořák Z.; CZ 305374 B6.
- Komplexy mědi s deriváty 2-fenyl-3-hydroxychinolin-4(1H)-onu, způsob jejich přípravy a použití těchto komplexů jako léčiv v protinádorové terapii. Majitel: Univerzita Palackého v Olomouci; Původci: Buchtík R., Dvořák Z., Trávníček Z., Vančo J.; CZ 303009 B6.
- Komplexy zlata s deriváty hypoxantinu a s deriváty fosfanu a jejich použití pro přípravu léčiv v protizánětlivé a protinádorové terapii. Majitel: Univerzita Palackého v Olomouci; Původci: Trávníček, Z.; Křížková, R.; Hošek, J.; Dvořák, Z.; CZ 305585 B6
- Komplexy zlata s deriváty N6-benzyladeninu a deriváty fosfanu, způsob jejich přípravy a použití těchto komplexů jako léčiv v protizánětlivé terapii. Majitel: Univerzita Palackého v Olomouci; Původci: Trávníček Z., Vančo J., Popa I., Šilha, T.; CZ 303649 B6.
- Komplexy zlata s ω -substituovanými deriváty 6-alkyloxy-9-deazapurinů a deriváty fosfanu a použití těchto komplexů pro přípravu léčiv k terapii zánětlivých a nádorových onemocnění. Majitel: Univerzita Palackého v Olomouci; Původci: Trávníček, Z.; Gálíková, J.; Hošek, J.; CZ 305624 B6

- Method for changing the development pattern, increasing the growth and accumulation of starch, changing the structure of starch and increasing the resistance to water stress in plants, Majitel: Iden Biotechnology S.L., Původci: Baroja-Fernández E., Li J., Muñoz F. J., Ovečka M., Pozueta-Romero J., Ezquer I., Bahaji A.; PCT/ES2011/000125.
- Method of immobilization of silver nanoparticles on solid substrates. Majitel: Univerzita Palackého v Olomouci. Původci: Zbořil R., Soukupová J.; US 9505027 B2.
- Method of immobilization of silver nanoparticles on solid substrates. Majitel: Univerzita Palackého v Olomouci. Původci: Zbořil R., Soukupová J.; US 9505027 B2.
- Nanočástice oxidu železa s vylepšenými T2 relaxačními indexy pro zobrazování magnetickou rezonancí a způsob jejich přípravy. Původci: Dipak M., Zoppellaro G., Zbořil R., Poláková K.; přihláška 2012-458.
- Použití dichlorido komplexů platiny s halogenderiváty 7-azaindolu pro přípravu léčiv pro léčbu nádorových onemocnění. Majitel: Univerzita Palackého v Olomouci; Původci: Trávníček Z., Štarha P., Dvořák Z.; CZ 303560 B6.
- Použití komplexů mědi obsahujících 2-fenyl-3-hydroxychinolin-4(1H)-on a deriváty 1,10-fenanthrolinu pro přípravu léčiv pro léčbu nádorových onemocnění. Majitel: Univerzita Palackého v Olomouci; Původci: Trávníček Z., Vančo J., Buchtík R., Dvořák, Z. CZ 304045 B6.
- Salophenové komplexy železa s heterocyklickými N-donorovými ligandy, způsob jejich přípravy a jejich použití jako léčiv v protinádorové terapii. Majitel: Univerzita Palackého v Olomouci. Původci: Trávníček Z., Šindelář Z., Dvořák Z.; CZ 304883 B6.
- The method of synthesis of the iron nanopowder with the protective oxidic coat from natural and synthetic nanopowdered iron oxides and oxyhydroxides. Původci: R. Zbořil, O. Schneeweiss, J. Filip, M. Mašláň; EP2164656.
- Univerzální metoda imobilizace nanočástic stříbra na pevné substráty použitím polyethyleniminu s větvenou strukturou jako adhesivní vrstvy a redukčního činidla. Původci: Zbořil R., Soukupová J.; CZ2012000068.

- Use of 6-substituted 9-halogenalkyl purines for regulation of growth and development of whole plants, plant cells and plant organs; novel 6-substituted 9-halogenalkyl purines, Majitel: Univerzita Palackého v Olomouci, Původci: Mik V., Szüčová L., Doležal K., Spíchal L., Galuszka P., Strnad M., Grúz J.; US9220269.
- Use of 6-substituted 9-halogenoalkyl purines for regulation of growth and development of whole plants, plant cells and plant organs, novel 6-substituted 9-halogenalkylpurines, Majitel: Univerzita Palackého v Olomouci, Původci: Mik V., Szüčová L., Doležal K., Spíchal L., Galuszka P., Strnad M., Grúz J.; EP2613631.
- Utilization of copper complexes involving 2-phenyl-3-hydroxy-4(1H)-quinolinone and 1,10-phenanthroline derivatives for the preparation of drugs for the treatment of tumour diseases. Majitel: Univerzita Palackého v Olomouci; Původci: Trávníček Z., Vančo J., Buchtík R., Dvořák Z.; EP2650000 B1.
- Způsob aktivace vodných disperzí nanočástic stříbra pro účely povrchem zesílené Ramanovy spektroskopie. Původci: Pucek R., Kvítek L., Panáček A., Ranc V., Zbořil R.; CZ304231.
- Způsob imobilizace nanočástic stříbra na pevné substráty. Původci: Zbořil R., Soukupová J.; CZ303502.
- Způsob měření rychlých změn nízkých hodnot povrchové vodivosti dielektrik v prostředí elektromagnetické interference síťového napětí a zařízení pro provádění tohoto způsobu měření. Vlastník: Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc. Původci: P. Fryčák; CZ306726.
- Způsob přípravy vodných disperzí nanočástic kovů. Původci: Pucek R., Kvítek L., Panáček A.; CZ304160.
- Způsob přípravy vodných disperzí nanočástic kovů. Původci: Pucek R., Kvítek L., Panáček A.; CZ304160.

Záměry do budoucna

Katedry garantující chemické obory se v roce 2016 aktivně zapojily do přípravy a od roku 2017 i řešení projektů v rámci výzev OP VVV, kde se v projektech ESF a ERDF významně rozvíjí řada oborů v návaznosti na aplikační sféru. Jedním z klíčových záměrů těchto aktivit je reakreditace stávajících studijních programů a případné akreditace nových studijních programů, respektive modernizace nabízených a zavedení nových, převážně experimentálních předmětů v reakci na aktuální požadavky potenciálních zaměstnavatelů, čímž by měla být zásadním způsobem zvýšena uplatnitelnost absolventů v praxi. Modernizace a rozšíření vybavení výukových i výzkumných laboratoří chemických oborů by mělo napomoci zvýšení atraktivity této oblasti vzdělávání a přírodních věd obecně.

Uskutečňovanou tvůrčí činností jsou dle Frascati manuálu plně pokryty následující vědní disciplíny související s oblastí vzdělávání *Chemie*:

Pokryté vědní disciplíny			
Č.	DETAILED FORD	WOS Category	RIV (dominující vazba)
1.2 Computer and information sciences			
1201	Computer sciences, information science, bioinformathics	COMPUTER SCIENCE, ARTIFICIAL INTELLIGENCE	IN - Informatika AF - Dokumentace, knihovnictví, práce s informacemi
1.3 Physical sciences			
1301	Atomic, molecular and chemical physics (physics of atoms and molecules including collision, interaction with radiation, magnetic resonances, Mössbauer effect)	PHYSICS, ATOMIC, MOLECULAR & CHEMICAL	BE - Teoretická fyzika
1302	Condensed matter physics (including formerly solid state physics, supercond.)	PHYSICS, CONDENSED MATTER	BM - Fyzika pevných látek a magnetismus
1.4 Chemical sciences			
1401	Organic chemistry	CHEMISTRY, ORGANIC	CC - Organická chemie
1402	Inorganic and nuclear chemistry	CHEMISTRY, INORGANIC & NUCLEAR	CA - Anorganická chemie CH - Jaderná a kvantová chemie, fotochemie
1403	Physical chemistry	CHEMISTRY, PHYSICAL	CF - Fyzikální chemie a teoretická chemie

1404	Polymer science	POLYMER SCIENCE	CD - Makromolekulární chemie
1405	Electrochemistry (dry cells, batteries, fuel cells, corrosion metals, electrolysis)	ELECTROCHEMISTRY	CG - Elektrochemie
1406	Analytical chemistry	CHEMISTRY, ANALYTICAL	CB - Analytická chemie, separace
1.5. Earth and related environmental sciences			
1511	Environmental sciences	ENVIRONMENTAL SCIENCES	DK – Kontaminace a dekontaminace půdy včetně pesticidů DM – Tuhý odpad a jeho kontrola, recyklace DI – Znečištění a kontrola vzduchu DJ – Znečištění a kontrola vody CD – Makromolekulární chemie CG – Elektrochemie
1.6 Biological sciences			
1601	Cell biology	CELL BIOLOGY	EA - Morfologické obory a cytologie
1608	Biochemistry and molecular biology	BIOCHEMISTRY & MOLECULAR BIOLOGY	CE – Biochemie EB - Genetika a molekulární biologie
1609	Biochemical research methods	BIOCHEMICAL RESEARCH METHODS	
1611	Plant sciences, botany	PLANT SCIENCES	EF – Botanika
2.2 Electrical engineering, Electronic engineering, Information engineering			
2201	Electrical and electronic engineering	ENGINEERING, ELECTRICAL & ELECTRONIC	JB - Senzory, čidla, měření a regulace
2206	Computer hardware and architecture	COMPUTER SCIENCE, HARDWARE & ARCHITECTURE	JC - Počítačový hardware a software
2.4 Chemical engineering			
2401	Chemical engineering (plants, products)	ENGINEERING, CHEMICAL	CI – Průmyslová chemie a chemické inženýrství

2.5 Materials engineering			
2503	Textiles; including synthetic dyes, colours, fibres (nanoscale materials to be 2.10; biomaterials to be 2.9)	MATERIALS SCIENCE, TEXTILES	JJ – Ostatní materiály
2505	Composites (including laminates, reinforced plastics, cermet, combined natural and synthetic fibre fabrics; filled composites)	MATERIALS SCIENCE, COMPOSITES	JJ - Kompozitní materiály
2.7 Environmental engineering			
2704	Energy and fuels	ENERGY & FUELS	JE - Nejaderná energetika, spotřeba a užití energie JT - Pohon, motory a paliva
2.8 Environmental biotechnology			
2801	Environmental biotechnology	BIOTECHNOLOGY & APPLIED MICROBIOLOGY	EI - Biotechnologie a bionika
2802	Bioremediation, diagnostic biotechnologies (DNA chips and biosensing devices) in environmental management		
2803	Environmental biotechnology related ethics		
2.9 Industrial biotechnology			
2902	Bioprocessing technologies (industrial processes relying on biological agents to drive the process) biocatalysis, fermentation	MATERIALS SCIENCE, BIOMATERIALS	EI - Biotechnologie a bionika
2.10 Nano-technology			
21001	Nano-materials (production and properties)	NANOSCIENCE & NANOTECHNOLOGY	JJ - Ostatní materiály
21002	Nano-processes (applications on nano-scale)		
2.11 Other engineering and technologies			
21101	Food and beverages	FOOD SCIENCE & TECHNOLOGY	GM - Potravinářství
3.1 Basic medicine			
3107	Medicinal chemistry	CHEMISTRY, MEDICINAL	FP – Ostatní lékařské obory

3.4 Medical biotechnology			
3402	Technologies involving the manipulation of cells, tissues, organs or the whole organism (assisted reproduction)		EI – Biotechnologie a bionika
3403	Technologies involving identifying the functioning of DNA, proteins and enzymes and how they influence the onset of disease and maintenance of well-being (gene-based diagnostics and therapeutic interventions (pharmacogenomics, gene-based therapeutics)		
4.1 Agriculture, Forestry, and Fisheries			
4106	Agronomy, plant breeding and plant protection	AGRONOMY	GE - Šlechtění rostlin
4.4 Agricultural biotechnology			
4401	Agricultural biotechnology and food biotechnology	FOOD SCIENCE & TECHNOLOGY	EI - Biotechnologie a bionika
4402	GM technology (crops and livestock), livestock cloning, marker assisted selection, diagnostics (DNA chips and biosensing devices for the early/accurate detection of diseases) biomass feedstock production technologies, biopharming		
4403	Agricultural biotechnology related ethics		

Nejvýznamnější aktivity v tvůrčí činnosti

Přehled řešených grantů a projektů			
Řešitel / Spoluřešitel	Názvy grantů a projektů získaných pro vědeckou, výzkumnou, uměleckou a další tvůrčí činnost v příslušné oblasti vzdělávání	Zdroj ⁷¹	Období
prof. RNDr. Zdeněk Trávníček, Ph.D.	GAČR, P207/11/0841: Funkcionalizované magnetické nosiče na bázi nanočástic oxidů železa s navázanými biologicky aktivními nebo magneticky zajímavými sloučeninami	B	2011-2014
Ing. Ivan Nemeč, Ph.D.	GAČR, 13-27355P: Pentakoordinované komplexy Co a Ni s velkou magnetickou anisotropií - cesta k jedno-iontovým magnetům	B	2013-2015
RNDr. Bohuslav Drahoš, Ph.D.	GAČR, 13-32167P: Polyaza/polyoxamakrocyclické ligandy jako víceúčelové stavební prvky v syntéze magneticky zajímavých komplexů přechodných kovů	B	2013-2015

⁷¹ B=granty GAČR nebo GAAV; C=rezortní ministerské granty (včetně výzkumných záměrů MŠMT, s výjimkou FRVŠ)

doc. Ing. Radovan Herchel, Ph.D.	GAČR, 17-08992S: Magneticky multifunkční molekulové materiály	B	2017-2019
doc. Mgr. Pavel Štarha, Ph.D.	GAČR, 17-08512Y: Bimodální koordinační sloučeniny neplatinových přechodných kovů jako nový typ protinádorově aktivních látek	B	2017-2019
doc. Ing. Radovan Herchel, Ph.D.	DAAD/MŠMT, 7AMB15DE002: Magnetická anizotropie – klíč k tajemství jedno-molekulových magnetů	C	2015-2016
prof. RNDr. Zdeněk Dvořák, Ph.D., DSc. prof. RNDr. Zdeněk Trávníček, Ph.D.	OP VK CZ.1.07/2.2.00/28.0066: Rozvoj a internacionalizace chemických a biologických studijních programů na Univerzitě Palackého v Olomouci	C	2012-2015
doc. RNDr. Petr Emanovský, Ph.D. doc. RNDr. Marta Klečková, CSc.	OP VK CZ.1.07/2.2.00/15.0310: Profesní příprava učitelů přírodovědných oborů pro uplatnění v konkurenčním prostředí	C	2010-2013
doc. RNDr. Marta Klečková, CSc.	OP VK CZ.1.07/2.2.00/15.0324: Inovace profesní přípravy budoucích učitelů chemie	C	2010-2013
prof. RNDr. Radek Zbořil, Ph.D.	OP VaVpI CZ.1.05/2.1.00/03.0058: Regionální centrum pokročilých technologií a materiálů		2010-2014
prof. RNDr. Michal Otyepka, Ph.D.	Evropská výzkumná rada (ERC): Dvoudimenzionální chemie směrem ke grafenovým derivátům	EU	2016-2020
prof. RNDr. Michal Otyepka, Ph.D.	Nadační fond Neuron: Neuron Impuls 2014	NFN	2015-2017
doc. RNDr. Karel Berka, Ph.D.	17-21122S: MolMeDB - Ověřené predikce interakcí nízkomolekulárních látek s biologickým membránami	B	2017-2019
doc. RNDr. Petr Jurečka, Ph.D.	17-16107S: Konformační rovnováhy v nukleových kyselinách a vývoj empirického potenciál	B	2017-2019
prof. RNDr. Michal Otyepka, Ph.D.	P208/12/G016: Centrum Excellence Controlling structure and function of biomolecules at the molecular level: theory meets experiment	B	2012-2018
prof. RNDr. Radek Zbořil, Ph.D.	OPVK 2.3, CZ.1.07/2.3.00/20.0017: Rozvoj výzkumného týmu RCPTM a jeho zapojení do mezinárodních sítí a projektů (RCPTM-TEAM)	C	2011-2014
prof. RNDr. Radek Zbořil, Ph.D.	TA03010189: Efektivní separace laktoferinu z kravského mléka pomocí membránových a magnetických separačních technologií	C	2013-2015
prof. RNDr. Radek Zbořil, Ph.D.	TAČR, TE01020218: Centrum kompetence Ekologicky šetrné nanotechnologie a biotechnologie pro čištění vod a půd	C	2012-2018
prof. RNDr. Radek Zbořil, Ph.D.	TAČR, TE02000006: Centrum alternativních ekologicky šetrných vysoce účinných antimikrobiálních prostředků pro průmyslové aplikace	C	2014-2019
prof. RNDr. Radek Zbořil, Ph.D.	TAČR, TE01020218: Ekologicky šetrné nanotechnologie a biotechnologie pro čištění vod a půd	C	2012-2019
doc. RNDr. Aleš Panáček, Ph.D.	GAČR, 15-22248S: Studium překonání bakteriální rezistence kombinací antibiotik s nanočásticemi a sloučeninami stříbra metodami in vitro, in vivo a in silico	B	2015-2017

prof. RNDr. Radek Zbořil, Ph.D.	LO1305 Rozvoj Regionálního centra pokročilých technologií a materiálů (RCPTM Plus)	C	2014-2019
prof. RNDr. Radek Zbořil, Ph.D.	ESF 7. RP - 7E13065 – NANOREM: Taking Nanotechnological Remediation Processes from Lab Scale to End User Applications for the Restoration of a Clean Environment	EU	2013-2017
doc. RNDr. Karel Berka, Ph.D.	MŠMT LM2015047: ELIXIR-CZ Czech National Infrastructure for Biological Data	C	2016-2019
doc. RNDr. Karel Berka, Ph.D.	7AMB17FR026: Atomistic description of ABCC4/MRP4 membrane transporter: towards clinical applications	C	2017-2018
doc. Mgr. Pavel Banáš, Ph.D.	IGA_PrF_2017_028: Nanosystémy, Biomolekuly a Molekulární Systémy VI	C	2017
prof. Ing. Pavel Hradil, CSc.	MPO ČR, TRIO – FV20250: Moderní metody syntézy chinolonů pro farmaceutické intermediáty program	C	2017-2021
prof. Ing. Pavel Hradil, CSc.	MPO ČR, OP PIK, CZ.01.1.02/0.0/0.0/15_019/000443: Moderní metody syntézy pro budoucí generika a nově vyvíjená léčiva	C	2017-2019
doc. RNDr. Vladimír Kryštof, Ph.D. doc. RNDr. Miroslav Soral, Ph.D.	MZ ČR, VES 2017, 17-31834A: Inhibice BCR signalosomu u B buněčných malignit	C	2017-2020
Mgr. Lucie Borková	PřF UP Olomouc, IGA_PrF_2017_009: Vývoj nových biologicky aktivních látek	C	2017-2018
Mgr. Soňa Krajčovičová	PřF UP Olomouc, IGA_LF_2017_028: Cíle a buněčné interakce chemických látek	C	2017-2018
Mgr. David Novosád	IGA_PrF_2016_020: Vývoj nových syntetických metod pro přípravu biologicky aktivních látek	C	2016-2017
RNDr. Viktor Krchňák, CSc.	GACR, 16-06446S: Od aminokyselin k molekulárním skafoldům inspirovaných přírodou	B	2016-2018
RNDr. Milan Urban, Ph.D.	GACR, P207-15-05620S Syntéza a mechanismus účinku triterpenoidů s protinádorovými aktivitami	B	2015-2017
doc. MUDr. Marián Hajdúch, Ph.D.	TACR, TEO2000058: Centrum kompetence pro molekulární diagnostiku a personalizovanou medicínu (MOLDIMED)	B	2014-2019
doc. MUDr. Marián Hajdúch, Ph.D. prof. RNDr. Jan Hlaváč, Ph.D.	NPU, LO1304: Podpora udržitelnosti Ústavu molekulární a translační medicíny	C	2014-2019
doc. Ing. David Milde, Ph.D.	CZ.1.07/2.2.00/15.0283: Praktické aspekty ve výuce analytické chemie	C	2010-2013
prof. RNDr. Juraj Ševčík, Ph.D.	CZ.1.07/2.3.00/20.0018: Rozvoj lidských zdrojů pro excelenci ve výzkumu v oblasti nanotechnologií v analytické chemii	C	2011-2014
doc. RNDr. Vítězslav Maier, Ph.D.	CZ.1.07/2.4.00/17.0065: Partnerství a sítě pro excelenci v oboru chemie	C	2011-2014
RNDr. Lukáš Müller, Ph.D.	CZ.1.07/1.1.00/26.0032: Soubor materiálů k badatelským aktivitám žáků ZŠ a SŠ v přírodních vědách	C	2012-2015
doc. RNDr. Jan Petr, Ph.D.	CZ.1.07/2.4.00/31.0006: Rozvoj vzdělávání a výzkumu v oblasti chemie a medicíny popáleninových stavů	C	2012-2014

prof. RNDr. Karel Lemr, Ph.D.	CZ.1.07/2.2.00/28.0029: Modulární výuka jako nástroj odezvy vzdělávacího systému na potřeby praxe	C	2011-2014
prof. RNDr. Karel Lemr, Ph.D.	P206/12/1150 : Vzorkování a účinnost desorpce/ionizace za atmosférického tlaku při hmotnostně spektrometrickém experimentu	B	2012-2016
doc. RNDr. Vítězslav Maier, Ph.D.	NT/13593: Objektivní diagnostika intoxikace látkami typu „designer drugs“	C	2012-2014
prof. RNDr. Karel Lemr, Ph.D.	LD13005 : Desorpční nanoelektrosprej: instrumentace, povrchová analýza a zobrazování	C	2013-2015
prof. RNDr. Karel Lemr, Ph.D.	TA03010458: Nové separační postupy pro zpracování analytických vzorků a jejich aplikace při vývoji fytofarmak	B	2013-2015
Joanna Znalezionia, Ph.D.	P206/13-10878P : Studium a charakterizace nových chemických modifikací kapilár pro kapilární elektroforézu	B	2013-2015
prof. RNDr. Karel Lemr, Ph.D.	LH14064:Analytické nástroje pro rychlou identifikaci nových syntetických drog	C	2014-2016
doc. RNDr. Jan Hrbáč, Ph.D.	15-05198S: Nanostrukturované kovové vrstvy na vodivých a polovodivých substrátech pro aplikace v chemické a biomedicínské analýze	B	2015-2017
doc. RNDr. Jan Petr, Ph.D.	16-23938Y: Charakterizace nanočástic kapilární elektroforézou	B	2016-2018
prof. RNDr. Karel Lemr, Ph.D.	16-20229S: Multimodální zobrazování	B	2016-2018
doc. RNDr. Petr Bednář, Ph.D.	17-17346S: Moderní chemická analýza zbytků organických materiálů v archeologickém kontextu	B	2017-2019
RNDr. Jana Skopalová, Ph.D.	17-05387S: Nové přístupy pro sledování přenosu zvolených xenobiotik přes biomimetické membrány	B	2017-2019
doc. RNDr. Petr Barták, Ph.D.	PřF_2012_020: Selektivita a analýza složitých matric	IGA	2012
doc. RNDr. Petr Barták, Ph.D.	PrF_2013_030:Úprava vzorku při analýze složitých matric	IGA	2013
doc. RNDr. Petr Barták, Ph.D.	IGA_PrF_2014031:Matricový efekt a jeho vliv na výtěžnost analytického postupu	IGA	2014
doc. RNDr. Petr Barták, Ph.D.	IGA_PrF_2015_020: Matricový efekt a jeho potlačení při analýze vzorků	IGA	2015
doc. RNDr. Petr Barták, Ph.D.	IGA_PrF_2016_016: Bioanalýza a analýza potravin	IGA	2016
doc. RNDr. Petr Barták, Ph.D.	IGA_PrF_2017_020: Matricový efekt a mez detekce	IGA	2017
prof. RNDr. Jozef Šamaj, DrSc.	17-24500S: Genetické a buněčně biologické studium regulace signalizace YODA (MAP3K4) pomocí HSP90 u huseníčku	B	2017-2019
doc. Mgr. Marek Petřivalský, Dr.	VES17 INTER-EXCELLECE, podprogram INTER-ACTION, LTAUSA17116	C	2017-2021
Mgr. Jiří Danihlák, Ph.D.	NAZV, QJ1610248: Dlouhověkost včel a její úloha v udržitelném chovu	C	2016-2018
prof. RNDr. Jozef Šamaj, DrSc.	15-19284S: Studium fosforylace KATANINU1 a štěpění mikrotubulů v huseníčku	B	2015-2017
prof. RNDr. Ivo Frébort, CSc., Ph.D.	LG15028: Zastoupení České republiky v řídicím výboru Evropské biotechnologické federace	C	2015-2017

doc. Mgr. Petr Galuszka, Ph.D.	17-07805S: Editace genomu ječmene systémem CRISPR-Cas – nový nástroj pro moderní šlechtění	B	2017-2019
Mgr. David Kopečný, Ph.D.	7AMB17DE009: Studium enzymů podílejících se na metabolismu purinů, pyrimidinů a cytokininů v rostlinách, řešitel	C	2017-2018
doc. Mgr. Petr Galuszka, Ph.D.	GA16-10602S: Vliv fytohormonů produkovaných houbami řádu Hypocreales na proces patogeneze	B	2016-2018
prof. RNDr. Jozef Šamaj, DrSc.	16-22044S: Funkční regulace fosfolipasy D alfa 1 prostřednictvím MPK3-závislé fosforylace	B	2016-2018
prof. Ing. Miroslav Strnad, CSc., DSc. Mgr. David Kopečný, Ph.D.	GA15-22322S: Molekulární modulace metabolismu cytokininů v modelových rostlinách Physcomitrelly a kukuřice se zaměřením na funkci nukleosidas	B	2015-2017
doc. RNDr. Petr Tarkowski, Ph.D.	GA15-16888S: Aromatické a isoprenoidní cytokininy v topolu: biosyntéza a percepce	B	2015-2017
Mgr. Jiří Danihlák, Ph.D.	AKTION ČR-Rakousko, projekt 78p8: Aplikace geoinformatických a biochemických přístupů k analýze ztrát včelstev	C	2017
Mgr. Mária Majeská-Čudejková, Ph.D.	NAZV, QJ1510098: Nové linie pšenice pro efektivnější využití vstupů a s vyšší odolností ke stresům	C	2015-2018
prof. RNDr. Ivo Frébort, CSc., Ph.D.	NPU I, LO1204: Udržitelný rozvoj výzkumu Centrum regionu Haná	C	2014-2018
Mgr. Mária Šmečilová, Ph.D.	P501/12/P160: Inaktivace cytokininů v Arabidopsis thaliana – různé role isoformů cytokinin glykosyltransferas?	B	2012-2015
Přehled řešených projektů a dalších aktivit v rámci spolupráce s praxí			
Pracoviště praxe	Název či popis projektu uskutečňovaného ve spolupráci s praxí	Období	
Mikrochem a.s., Státní veterinární ústav Olomouc, Fakultní nemocnice Olomouc	OP VK CZ.1.07/2.4.00/17.0007 BioLink. Podpora spolupráce mezi akademickou sférou a praxí v oblasti biochemických oborů Marek Petřivalský (řešitel)	2011-2014	
ÚSOVSKO a. s.	Ověření možnosti produkce antimikrobiálních peptidů v transgenním ječmeni	2013-2015	
TEVA Czech Industries, s.r.o	Modifikace Claviceps purpurea za účelem zvýšení sporulace a čistoty produkce námelových alkaloidů, udržovací šlechtění linií ostropestřce mariánského	2015	
Litolab, a.s.	Vývoj metodiky spec. chem. analýzy pro monitorování léčiv v odpadních a povrchových vodách	2013	

Přehled zapojení do zahraničních a mezinárodních odborných organizací
American Chemical Society (ACS)
European Federation of Biotechnology (EFB)
European Proteomics Association
International Plant Proteomics Organization (INPPO)
European Plant Science Organisation (EPSO)
Slovenská botanická společnost (SBS)
Federation of European Societies of Plant Biology (FESPB)
Society for Free Radical Research (SFRR)
European Advanced Translational Research Infrastructure in Medicine (EATRIS)
The European Academy of Sciences and Arts
The American Society for Mass Spectrometry

Výzkum na katedře anorganické chemie má charakter výzkumu základního. Výsledky v oblasti chemie biologicky aktivních koordinačních sloučenin, stejně jako sloučenin vykazujících zajímavé magnetické vlastnosti, finančně podpořené Evropskou unií, MŠMT ČR, případně GAČR byly nebo budou publikovány v prestižních mezinárodních odborných časopisech. Řada nově připravených a prozkoumaných látek je v současné době také chráněna národním nebo evropským patentem. Komplexnost výzkumné problematiky vyžaduje spolupráci s dalšími výzkumnými týmy jak v ČR, tak i v zahraničí, čehož je mimo jiné využíváno k realizaci zahraničních stáží jak pro akademické pracovníky, tak i pro studenty. Poznatky i přístrojové vybavení pracoviště jsou rovněž intenzivně využíváno ve vědecké spolupráci s českými i zahraničními firmami chemického zaměření.

Výsledky výzkumu prováděného na katedře fyzikální chemie v rámci projektů zaměřených na ekologicky šetrné nanotechnologie (TAČR, ESF, Centrum kompetence) nacházejí značné uplatnění nejenom v likvidaci ekologických nehod či ve snižování kontaminace půd toxickými látkami, ale jsou také využívány například ve vývoji a aplikaci účinných antimikrobiálních prostředků pro průmyslové využití.

Projekty zaměřené na teoretickou a výpočetní chemii (IGA, GAČR, MŠMT, projekt dvoustranné spolupráce) svými výsledky přinášejí nové poznatky v oblasti predikce interakcí nízkomolekulárních látek s biologickými membránami nebo zlepšení teoretického popisu chování nukleových kyselin a proteinů v jejich přirozeném prostředí.

ERC grant je zaměřen na výzkum a aplikaci nových materiálů na bázi grafenu. Dále se zaměřuje na pochopení zákonitostí 2D chemie.

Přínosem dalšího TAČR projektu je vyvinutí nové technologie separace laktoferinu, které umožní získat tento protein, ještě před znehodnocením ve zpracovatelských procesech jako je pasterace mléka či nešetrné sušení syrovátky. Zároveň tento projekt umožnil vyvinout nový typ magnetického sorbentu a magnetické separace, který lze využít i pro separaci jiných biologicky aktivních substancí.

V oblasti organické a bioorganické chemie (projekty MŠMT, GAČR, MZ) byly na katedře organické chemie vyvinuty nové postupy pro přípravu biologicky aktivních látek, tyto látky byly charakterizovány jejich vlastnosti a byly popsány vztahy mezi strukturou a aktivitou. V některých případech se podařilo nalézt zcela nové syntetické procedury, které mají obecné použití.

V oblasti aplikovaného výzkumu se katedra organické chemie soustředí na vývoj produktů a metodik použitelných v průmyslové praxi s cílem zjednodušit a zejména zlevnit stávající výroby či zavést nové ekonomicky perspektivní průmyslové postupy. V tomto smyslu je realizována také spolupráce s komerční sférou, která přinesla zcela nové přístupy pro nejrůznější aplikace, a které jsou danými společnostmi reálně využívány. Obvyklou výhodou těchto nových nebo inovovaných postupů je nižší ekonomická náročnost případně nižší nebo nulová ekologická zátěž.

V oblasti analytické chemie se projekty (GAČR, COST) týkající se hmotnostní spektrometrie zaměřily na vývoj nových iontových zdrojů, jejich studium a využití. Zkoumán byl především proces desorpce a ionizace, což má význam pro analýzu povrchů. Z této problematiky vzešlo rovněž nový výzkumný směr věnovaný multimodálnímu zobrazování (GAČR). Další dva projekty GAČR přispěly v oboru kapilární elektroforézy k vývoji nových typů pokrytí elektroforetických kapilár a ke studiu separace nanočástic, což je významné pro pochopení fundamentálních jevů při separačních procesech i pro vývoj nových metod analýzy potravin, léčiv a biologických vzorků. Příprava čistých kovových nanostrukturovaných vrstev na vodivých a polovodivých substrátech podpořená jiným projektem GAČR umožní vývoj nových citlivých elektrochemických senzorů a substrátů pro povrchem zesílenou Ramanovu spektroskopii. Dva nově řešené projekty GAČR přispějí k vývoji postupů pro systematickou analýzu organických zbytků v archeologických nálezech umožňující interpretovat data v historických souvislostech a nových metod sledování přenosu xenobiotik a dalších biologicky významných látek přes biomimetické membrány. V mezinárodní spolupráci byl řešen projekt *Kontakt* (Analytické nástroje pro rychlou identifikaci nových syntetických drog). Vývoj komplexních validovaných a v běžné

toxikologické praxi využitelných metod analýzy nových syntetických drog u intoxikovaných osob byl podpořen projektem řešeným v rámci resortního programu výzkumu Ministerstva zdravotnictví. Výše uvedené projekty, resp. výsledky dosažené při jejich řešení mají v oblasti analýzy látek zcela obecný dopad.

Výstupem projektu TAČR byla mimo jiné ověřená technologie využívaná průmyslovým partnerem, který byl spoluřešitelem projektu. Problematika komplexních analýz nejrůznějších vzorků se zapojením studentů byla podpořena projekty IGA. Řada projektů OP VK podpořila rozvoj výuky, například se podařilo pomocí výukových modulů nabídnout studentům nové předměty podporující jejich uplatnění v praxi (oblast klinické, forenzní analýzy, farmaceutické analýzy aj.). Bližší propojení pracoviště s podnikatelskou sférou podpořily inovační vouchery v oblasti vývoje a aplikace nových analytických postupů umožňujících zefektivnit kontrolní procesy či odpadové hospodářství podniku.

Projekty řešené na katedře biochemie a v CRH se v mezinárodním kontextu zabývají jedinečné vědecké problémy zaměřenými na studium struktury a funkce biochemických systémů, genetické inženýrství či vývoj a optimalizaci biotechnologických postupů. Poznatky spadající do základního výzkumu jsou zveřejněny v řadě publikací v prestižních impaktovaných časopisech. Tyto je tak možné přímo anebo nepřímo aplikovat v například biotechnologických postupech sloužících ke zvyšování produkčních vlastností plodin.

V rámci aplikovaného výzkumu byla v oblasti biotechnologií navázána spolupráce se dvěma firmami, které působí jak na českém tak zahraničním trhu v potravinářském a farmaceutickém sektoru. Podařilo se vyvinout pracovní postupy, které by měly být chráněny primárně českým, později i mezinárodními patenty.

Personální zabezpečení

Výuka chemických studijních oborů je z více než 95 % personálně zabezpečena kmenovými pracovníky Univerzity Palackého v Olomouci. DPP a DPČ jsou uzavírány s odborníky z jiných škol, Akademie věd, komerční sféry a zahraničí, kteří realizují speciální kurzy v rámci navazujících magisterských studijních oborů a především doktorských studijních programů.

V současné době je tato oblast vzdělávání velmi kvalitně personálně zabezpečena 11 profesory v produktivním věku, 16 docenty a řadou odborných asistentů. Strategie rozvoje oboru chemie je již dlouhodobě zaměřena na systematický rozvoj v oblasti

personálního zabezpečení jak po pedagogické, tak vědecké stránce, které jsou rozvíjeny souběžně. Na pracovištích oboru je dbáno, aby byly soustavně posilovány pedagogický i vědecký výkon společně s úspěšnou grantovou aktivitou. V budoucnu bude i nadále podporován vědecko-pedagogický růst pracovníků na všech úrovních, tedy vytváření doktorandských a post-doktorandských pozic i zvyšování kvalifikace v rámci docentských i profesorských řízení. Pravidelně probíhá nábor nových pracovních sil na pozice asistentů, odborných asistentů a vědeckých pracovníků v otevřených výběrových řízeních. Pozice jsou zveřejňovány jak v regionálním i celostátním tisku tak i na mezinárodních portálech např. Euraxess či NatureJobs a vhodní kandidáti jsou následně vybíráni v rámci výběrových řízení. Pracovníci jsou každoročně evaluováni a na základě evaluace jsou stanoveny priority dalšího rozvoje. Současně jsou pravidelně vytipováni vhodní kandidáti pro habilitační a profesorská řízení. Je dbáno, aby šlo o rozvinuté vědecko-pedagogické osobnosti s jasnou vizí budoucího rozvoje své kariéry a kariéry příslušné skupiny. Touto strategií se podařilo personálně stabilizovat oborová pracoviště, zajistit vhodné a homogenní věkové rozložení klíčových pracovníků. Stejná strategie bude uplatňována i v dalším rozvoji s tím, že se pracoviště více soustředí na otevírání nových juniorských pozic.

Mezinárodní působení

Zahraniční mobilita studentů a akademických pracovníků tvoří přirozenou součást vědecko-pedagogické práce všech pracovišť působících v dané oblasti vzdělávání. Jsou uskutečňované jak dlouhodobé výjezdy studentů v rámci programu Erasmus, tak i krátkodobé výjezdy akademických pracovníků podporované především vědeckými projekty. Doktorandi absolvují jako povinnou součást svého studia minimálně tříměsíční zahraniční stáž. Mobility studentů jsou prostřednictvím kreditového systému začleněny do jejich studijních plánů. Studenti oboru využívají vědeckých kontaktů a spolupráce s pracovišti jako jsou:

- Ioannina University (Řecko);
- Technische Universität Wien (Rakousko);
- Universität Regensburg (Německo);
- Universität Stuttgart (Německo);
- Université de Pau et des Pays d'Adour (Francie);
- University de Limoges (Francie);
- University of Birmingham (Velká Británie).

Pracoviště navázala a aktivně udržují bilaterální smlouvy s více než 10 školami a na erasmovské pobyty vyjíždí každoročně více než desítka studentů. Výsledky propojení vědecké práce studentů chemie s mezinárodními aktivitami lze dokumentovat oceněním jejich výsledků v mezinárodních vědeckých soutěžích, např. Ceně Jean-Marie Lehna za chemii přádanou Francouzským velvyslanectvím v České republice a společností Solvay ČR, Cenu Josepha Fouriera za výzkum v oblasti počítačových věd společnosti BULL, Atos IT Solutions a Francouzského velvyslanectví v České republice.

Vývoj mezinárodních mobilit

Přehled mobilit				
	počet výjezdů studentů	počet přijatých studentů	počet výjezdů akademických pracovníků	počet přijatých akademických pracovníků
2012	10	2	205	127
2013	20	1	260	150
2014	29	1	326	170
2015	25	3	267	195
2016	23	2	284	203

Počty výjezdů studentů nejprve narůstaly a v posledních dvou letech se ustálil, počty akademických mobilit postupně narůstají (výjimkou byl rok 2014, kdy byl uskutečněn výrazný počet výjezdů akademických pracovníků).

Další mezinárodní působení

Chemie představuje mimořádně silnou oblast vzdělávání na PŘF UP. Katedry oboru jsou vědecky zaměřená pracoviště, a proto kladou důraz především na doktorandské programy. Mimo to se zde uplatňuje synergie se dvěma vědeckými pracovišti, která po všech stránkách splňují mezinárodní standardy špičkových světových laboratoří. Jedná se o Regionální centrum pokročilých technologií a materiálů (RCPTM), jehož činnost zasahuje mezioborově do oblastí materiálového výzkumu, chemie, fyziky a nanotechnologií a Centrum regionu Haná pro biotechnologický a zemědělský výzkum (CRH), které zahrnuje mezioborový výzkum v oblastech biochemie, biotechnologii, biofyziky a buněčné a molekulární biologie. Obě pracoviště patří k předním vědeckým institucím na evropské a mezinárodní úrovni, sdružují vědecký potenciál akademické sféry a akademie věd a působí zde zahraniční experti na všech úrovních. Do výuky jsou systematicky zapojováni zahraniční pracovníci na pozici post-dok v rámci projektů

POST-UP Podpora vytváření excelentních výzkumných týmů a intersektorální mobility na Univerzitě Palackého v Olomouci CZ.1.07/2.3.00/30.0004 (2012-14) a od roku 2014 v navazujícím institucionálním projektu *Podpora udržitelnosti pozic zahraničních post-doků*. Díky oběma vědecky silným institucím je angličtina přirozeným komunikačním prostředkem na všech pracovištích.

Od akademického roku 2016/2017 byl akreditován anglický navazující studijní program *Material Chemistry*, toto studium ale v současnosti není obsazeno. Mimořádný mezinárodní dopad na oblast vzdělávání v chemii má udělení prestižního grantu ERC prof. Otyepkovi z katedry fyzikální chemie *Dvoudimenzionální chemie směrem ke grafenovým derivátům*. Toto pracoviště má také aktivní zkušenosti s PhD programem v režimu Joint-Degree ve spolupráci s University de Limoges, Francie. Pracoviště vzdělávací oblasti vzdělávání Chemie aktivně využívají možnosti podporovat zahraniční studenty PhD studia v rámci programu Fischerova stipendia, pro akademický rok 2017/2018 byla udělena 2 stipendia.

Strategie dalšího rozvoje

Prioritou pro další období je využití dosavadních zkušeností, silného vědeckého zázemí a rozvinutých mezinárodních vztahů. Tento potenciál lze využít k aktivní propagaci navazujícího studia v oboru *Material Chemistry*, k prohloubení a vytvoření dalších kontaktů v rámci programu Erasmus, zvláště pak k posílení počtu přijíždějících studentů. Dlouhodobou vizí je aktivní zapojení do evropských sítí spolupracujících pracovišť v rámci programu Joint-Degree, a to jak v PhD formě, tak i navazujícím studiu, kdy studenti využijí silné stránky jednotlivých evropských pracovišť a podle předem dohodnutého programu studují na několika univerzitách.

Spolupráce s praxí

Studentům v oblasti vzdělávání *Chemie* umožňuje aplikační sféra konání odborné praxe, případně zástupci podniků z regionu mohou vést oborové semináře zaměřené na aplikaci poznatků ve vzdělávání. Uvedené aktivity jsou spojovány s působením těchto subjektů ve výzkumných centrech (Centrum regionu Haná a Regionální centrum pokročilých technologií a materiálů), která mají důležitý vliv na odbornou činnost studentů při zpracování jejich kvalifikačních prací. Studenti bakalářských studijních programů *Chemie*, *Nanomateriálová chemie*, *Bioorganická chemie a chemická biologie* a *Biochemie* mají ve studijním plánu zařazen povinný předmět *Oborová praxe*, studenti bakalářského studijního programu *Aplikovaná chemie*

potom povinný předmět Odborná praxe. Praxe jsou absolvovány v chemicky zaměřených průmyslových podnicích (např. Teva Czech Industries, s.r.o., Synthon, s.r.o., apod.), nemocničních laboratořích nebo laboratořích institucí státní správy (např. Státní hygienická správa, Státní zemědělská a potravinářská inspekce, apod.). Pracoviště garantující bakalářské, navazující magisterské i doktorské studijní programy rovněž každoročně zajišťují exkurze do chemicky zaměřených průmyslových podniků (např. Precheza, a.s., Pivovar Litovel, a.s., Litovelská cukrovarna, s.r.o., Teva Czech Industries, s.r.o., apod.).

Fakulta se v roce 2016 aktivně zapojila do přípravy a od roku 2017 i řešení projektů v rámci výzev OP VVV, kde se v projektech ESF a ERDF významně rozvíjí řada oborů v návaznosti na aplikační sféru se záměrem následné akreditace studijních programů se zaměřením na praxi a uplatnitelnost absolventů v praxi.

Studenti učitelského bakalářského studijního programu *Chemie pro víceoborové studium* absolvují během studia náslechovou (individuální průběžnou) pedagogickou praxi a asistentskou praxi na vybrané fakultní základní nebo střední škole. Studenti navazujícího magisterského studijního programu *Učitelství chemie pro SŠ* mají ve studijním plánu předepsanou povinnou souvislou pedagogickou praxi v délce šesti týdnů spolu s reflexí praxe.