

**Standard studijního programu
Biochemie/Biochemistry**

A. Specifika a obsah studijního programu:

Typ programu	Navazující magisterský
Oblast/oblasti vzdělávání	Chemie
Základní tematické okruhy	Biochemie
Kód programu	N1406 Biochemie, 1406T002 Biochemie
Rozlišení programu	Bez specializace
Profil studijního programu	Akademický
Propojení studijního programu s tvůrčí činností či praxí	Navazující magisterský studijní program Biochemie je velmi těsně a intenzivně propojen s vědeckou a výzkumnou činností v laboratořích Katedry biochemie PřF UP, Centra regionu Haná pro biotechnologický a zemědělský výzkum a Výzkumného ústavu rostlinné výroby, v.v.i. Diplomovou práci, a s ní spojenou praktickou experimentální činností, řeší studenti již od prvního ročníku. Ve druhém ročníku je v rámci řešení diplomové práce laboratorní praxe ve výzkumných laboratořích základní náplní studijních povinností tak, aby absolvent navazujícího magisterského studia byl kvalitně připraven pro zapojení v praxi. Další propojení studijního programu s tvůrčí činností a praxí je zajištěno možností absolvování předmětu KBC/LBP2 (Letní biotechnologický projekt 2).
Forma studia	Prezenční
Jazyk programu	český/anglický
Cíle programu	Studium navazujícího magisterského studijního programu Biochemie připravuje vysokoškolsky vzdělané odborníky, kteří mají hluboké teoretické a praktické znalosti získané studiem specializovaných biochemických a molekulárně biologických disciplín, které umožňují rychle a tvůrčím způsobem se orientovat v nové problematice dle požadavků praxe. Rozšíření základních znalostí z biochemie získaných v rámci bakalářského studia je dosaženo absolvováním odborných přednášek zaměřených např. na oblast enzymologie, regulačních procesů v metabolických drahách, problematiky molekulární biologie, klonování a genového inženýrství, moderních biotechnologických přístupů, rostlinné biochemie, forenzní chemie a fytochemie. Z důvodů potřeby pracovního trhu a zvýšení potenciálu uplatnitelnosti absolventů v praxi získávají studenti kvalitní experimentální zkušenosti absolvováním řady praktických cvičení zaměřených na moderní experimentální techniky používané v biochemii, rostlinné biochemii, fytochemii, molekulární biologii, techniky klonování a přípravy rekombinantních proteinů, moderní mikroskopické metody, proteomické, chromatografické a elektroforetické metody. Praktické dovednosti používání moderních sofistikovaných přístupů získané absolvováním praktických cvičení jsou dále

	prohlubovány v průběhu řešení diplomové práce. Studenti dokáží pracovat s odbornou cizojazyčnou literaturou, samostatně plánovat experimentální studie a jejich výsledky umí vyhodnotit, statisticky zpracovat, interpretovat, diskutovat a prezentovat. Získané teoretické a praktické znalosti umožňují absolventům navazujícího magisterského studijního programu Biochemie uplatnit se v moderním a v současnosti rychle se rozvíjejícím vědním odvětví biochemie jak v praxi, tak v rámci doktorského studia biochemie.
Soulad studijního programu s posláním a strategickým záměrem UP	Jedná se o moderní, dynamicky se rozvíjející vědní oblast, která má úzkou vazbu na vědecké a výzkumné aktivity Katedry biochemie a spolupracujících oddělení Centra regionu Haná pro biotechnologický a zemědělský výzkum, má vazbu na praxi a je atraktivní pro uchazeče o studium v oblasti vzdělávání chemie a biologie i vzhledem k vysoké a široké uplatnitelnosti v praxi.
Návaznost na národní a mezinárodní standardy programu:	Studijní program je kompatibilní s mezinárodními standardy vzdělávání v dané oblasti

B. Mezinárodní rozměr studijního programu

Předměty v cizím jazyce	Studenti mají v nabídce předmětů navazujícího magisterského studijního programu Biochemie možnost zapsat si předměty vyučované v ČJ nebo AJ: např. KBC/MBIOG (Molekulární biologie) – absolvováním získají pokročilé znalosti z oboru molekulární biologie. KBC/BTC (Biotechnologie) – absolvováním získají základní přehled principů a použití klasických a moderních biotechnologií v 21. století.
Literatura v cizím jazyce	K jednotlivým přednáškám je doporučována aktuální a moderní literatura (učebnice) v AJ, která je dostupná ve fondu knihovny UP. Základní doporučená literatura je doplněna časopiseckými zdroji z volně dostupných databází. Konkrétní doporučená literatura je vždy uvedena u charakteristiky jednotlivých předmětů. Literatura – odborné články pro potřebu samostatného vypracování diplomové práce jsou k dispozici převážně v AJ.
Přímá účast studenta na mezinárodní spolupráci	V navazujícím magisterském studijním programu Biochemie studiu se nevyžaduje, ale studenti mohou být zapojeni v rámci realizace diplomových prací do řešení výzkumných projektů s mezinárodní spoluprací.
mobility	V navazujícím magisterském studijním programu Biochemie mohou být realizovány mobility např. v rámci programu Erasmus, kdy si mohou studenti zvýšit své experimentální a praktické dovednosti v laboratořích v zahraničí.
Mezinárodní spolupráce na výzkumu	V navazujícím magisterském studijním programu Biochemie se studenti mohou zapojit do výzkumu na mezinárodní úrovni např. v rámci realizace diplomových prací.

C. Absolvent

Rámcový profil absolventa	<p>Absolvent navazujícího magisterského studijního programu Biochemie disponuje hlubokými teoretickými znalostmi a praktickými dovednostmi získanými studiem specializovaných biologických, a zejména biochemických a molekulárně biologických disciplín. Student má široké teoretické znalosti a praktické dovednosti získané studiem enzymologie, regulačních procesů v metabolických drahách, problematiky molekulární biologie, klonování a genového inženýrství, moderních biotechnologických přístupů, rostlinné biochemie, forenzní chemie a fytochemie a praktických cvičení zaměřených na moderní experimentální techniky používané v biochemii a molekulární biologii, techniky klonování a přípravy rekombinantních proteinů, moderní mikroskopické metody, proteomické, chromatografické a elektroforetické metody. Absolvent dokáže pracovat s odbornou cizojazyčnou literaturou, umí interpretovat a kriticky posuzovat primární literární zdroje. Je schopen navrhovat experimenty, analyzovat, logicky interpretovat a vyhodnocovat experimentální data s využitím statistických metod, a tím přispět k prohlubování znalostí v oblasti biochemie. Umí v kontextu s literárními údaji dosažené experimentální výsledky interpretovat, diskutovat a prezentovat písemnou i mluvenou formou. Absolvent je vybaven takovými zkušenostmi a dovednostmi z biochemických, molekulárně biologických a příbuzných disciplín, že se dokáže rychle a tvůrčím způsobem orientovat v nové problematice, se kterou se setká v praxi. Absolvent má schopnost samostatně řešit dílčí úkoly výzkumných projektů z oblasti biochemie, biotechnologie, molekulární biologie, klinické biochemie a příbuzných oborů. Absolvent je plně teoreticky i prakticky připraven se zapojit do praxe nebo pokračovat v doktorském studiu biochemie.</p>
Rámcové uplatnění absolventa	<p>Absolvent navazujícího magisterského studijního programu Biochemie vzhledem k získaným hlubokým teoretickým znalostem a širokým praktickým dovednostem z aktuálně se rozvíjejících oblastí biochemie a molekulární biologie má možnost získat uplatnění v akademické kariéře na vysokých školách a výzkumných ústavech v ČR nebo i v zahraničí, uplatní se na řídicích funkcích a jako vědeckovýzkumní a vývojový pracovník v soukromých firmách a v biochemických laboratořích nejrůznějších institucí zaměřených na humánní nebo veterinární medicínu, farmacii, zemědělství a biotechnologii. Při odchodu do praxe se mohou absolventi kvalifikovaně zapojit ve výzkumné a vývojové práci, případně ve výrobní a kontrolní sféře. Absolventi naleznou uplatnění v chemických, potravinářských, zemědělských, farmaceutických a zdravotnických laboratořích, zaměřených na bioanalytické metody, v průmyslových laboratořích,</p>

	zaměřených na biotechnologie, a na oblast výzkumu. Absolventi mají možnost pokračovat v doktorském studiu biochemie.
Relevantní profese	Vědeckovýzkumný a vývojový pracovník ve výzkumných ústavech AV ČR, VaVPl centrech, ve výzkumných a vývojových laboratořích v aplikační sféře aj. Plně odborně vzdělaný pracovník ve výrobní a kontrolní sféře v chemických, potravinářských, zemědělských, farmaceutických a zdravotnických laboratořích zaměřených na biochemické a bioanalytické metody, v průmyslových laboratořích zaměřených na biotechnologie a na oblast výzkumu s využitím biochemických metod.

D. Pravidla pro vytváření studijních plánů

Charakteristiky studijních předmětů	Jako povinné předměty případně povinně volitelné předměty jsou zařazeny předměty, jejichž absolvováním získají studenti prohloubené a rozšiřující informace z oblasti biochemie a s ní úzce související molekulární biologie, jedná se o přednášky zaměřené na molekulární biologii, enzymologii, fytochemii, klonování a genové inženýrství, forenzní chemie, proteomiku, rostlinnou biochemii, sekundární metabolity a xenobiochemii, bioinformatiku. Propojení s praxí zajišťuje možnost absolvování biotechnologických exkurzí, kde studenti vidí přímé propojení teoretických poznatků s praktickým využitím. Experimentální dovednosti, které jsou základem pro výchovu absolventů programu biochemie, získají studenti absolvováním povinných případně povinně volitelných cvičení, jako jsou cvičení z molekulární biologie, experimentální metody biochemie, experimentální metody studia obranných reakcí rostlin, příprava rekombinantních proteinů a cvičení z fytochemie. Každý semestr absolvují studenti odborný seminář, kde jsou seznamováni formou přednášek odborníků s nejnovějšími trendy v oblasti biochemie a jejich aplikací v praxi, studenti pravidelně prezentují výsledky získané v rámci řešení diplomové práce. Na semináři se učí aktivně diskutovat a kriticky přistupovat k předkládaným informacím. V rámci jednoho ze seminářů v 1. ročníku navazujícího magisterského studia absolvují praktický seminář zaměřený na statistické vyhodnocení dat, Získané znalosti aktivně následně aplikují při vyhodnocování vlastních experimentů. Praktické zkušenosti získají studenti při řešení své diplomové práce, které je věnována dostatečná časová dotace zejména v druhém roce studia.
Pravidla pro návaznost studijních předmětů	Navazující magisterský studijní program Biochemie staví na kvalitních základech z oblasti chemie a biologie a rozšiřuje a prohlubuje základní znalosti z oblasti biochemie a molekulární biologie, které získali studenti absolvováním bakalářského studijního programu Biochemie. Výuka v prvním ročníku

	navazujícího magisterského studijního programu Biochemie je zaměřena zejména na získání teoretických rozšiřujících znalostí z oblasti biochemie a molekulární biologie formou přednášek a praktických dovedností absolvováním experimentálních cvičení. Komunikační schopnosti jsou zdokonalovány v rámci oborových seminářů v průběhu celého studia. Ve druhém ročníku je majoritním úkolem praktické zdokonalování studentů realizací experimentů v rámci diplomové práce, které je věnována dostatečná časová dotace, kdy se klade velký důraz na samostatnost studentů, jejich schopnost organizovat dílčí experimenty, vyhodnocovat získaná data a dávat je do širších souvislostí s již známými informacemi.
Pravidla pro vytváření studijních plánů	Studijní program je jednooborový a respektuje standardy přijaté na UP.
Tvůrčí činnost	V navazujícím magisterském studijním programu Biochemie zahrnuje tvůrčí činnost studentů zejména realizace experimentální diplomové práce v souladu s výzkumným zaměřením garantujícího pracoviště. Součástí vzdělávání je i intenzivní zvyšování schopností studentů prezentovat již publikovaná data a své vlastní výsledky formou vypracování prezentací v elektronické formě a jejich prezentace na seminářích. Další propojení studijního programu s tvůrčí činností a praxí je zajištěno možností absolvování předmětu KBC/LBP2 (Letní biotechnologický projekt 2).

E. Personální zajištění programu

Garant studijního programu	Doc. RNDr. Lenka Luhová, Ph.D. – vědecká práce je zaměřena na studium obranných mechanismů při vystavení organismu působení stresových faktorů. Splňuje všechna kritéria garanta studijního programu.
Garant základních teoretických předmětů profilujícího základu programu	Garanty povinných a povinně volitelných předmětů profilujícího základu studijního programu jsou převážně profesori a docenti, habilitovaní v oboru Biochemie, případně jiné oblasti chemie nebo biologie.
Odborníci podílející se na výuce	Do výuky jsou zapojováni pedagogové, kteří dosahují významných vědeckých výsledků, případně mají cenné praktické zkušenosti, které studentům předávají.
Personální zajištění programu	Počet profesorů 3, docentů 7, ostatní s Ph.D. 12, magistrů 3 (předměty povinné a povinně volitelné).

F. Metody výuky a hodnocení výsledků studia

Poměr přímé výuky a samostudia	V prvním ročníku převládá přímá výuka s účastí studentů na přednáškách, seminářích a cvičeních. Samostudium zahrnuje domácí přípravu na semináře a cvičení a dále studium doporučené literatury. V druhém ročníku jsou studenti intenzivně zapojeni do řešení diplomové práce, kdy je kladen
--------------------------------	--

	velký důraz na samostudium relevantní odborné literatury a výuka je zaměřena zejména na rozšiřování praktických dovedností studentů.
Celkový počet kreditů	120
Hodnota 1 kreditu v hodinách odpovídající práci studenta	27 hodin práce studenta za 1 kredit

G. Tvůrčí činnost

Tvůrčí činnost akademických pracovníků	Akademičtí pracovníci zapojení do výuky mají kvalifikaci profesorů a docentů na základě výstupů v publikacích s IF a dostatečným HI. Jejich tvůrčí činnost se zaměřuje na mechanismy obrany rostlin proti stresovým faktorům, výzkum imunity a zdraví včel, praktické aplikace enzymů, biochemii proteinů a proteomiku, rostlinné biotechnologie a studium fytohormonů a enzymů jejich metabolismu.
Tvůrčí činnost studentů	Studenti se soustavně věnují tvůrčí činnosti v rámci řešení tématu své diplomové práce. Dále mohou být zapojeni do vědeckých a výzkumných projektů řešených na Katedře biochemie a Centra regionu Haná pro biotechnologický a zemědělský výzkum např. interní studentské grantové soutěže UP.
Podíl akademických pracovníků – řešitelů, spoluřešitelů nebo podílejících se na tvůrčí činnosti	Prakticky každý akademický pracovník (vyjma pozice lektora) je zapojený jako řešitel či spoluřešitel alespoň do jednoho výzkumného projektu.

H. Finanční, materiální a další zabezpečení programu

Finanční zabezpečení programu	Studijní program je financován z dotačního zdroje MŠMT 11.
Materiální zabezpečení programu	Studijní program je materiálně zabezpečený v souladu s čl. 19 směrnice rektora Standardy pro institucionální akreditaci a standardy studijních programů. Garantující pracoviště disponuje několika výukovými laboratořemi s moderním přístrojovým vybavením.
Další zabezpečení programu	Kromě výukových laboratoří Katedry biochemie mohou studenti také využívat vědecké laboratoře garantujícího pracoviště Katedry biochemie a laboratoří Centra regionu Haná pro biotechnologický a zemědělský výzkum.

I. Studium v cizím jazyce

Platí pro navazující magisterský studijní obor akreditovaný v AJ

Dostupnost vnitřních předpisů a norem v anglickém jazyce	Vnitřní předpisy a normy jsou dostupné v anglickém jazyce na webových stránkách UP a PřF. https://www.upol.cz/en/university/official-notice-board/ http://old.prf.upol.cz/en/groups/practical-information/documents-and-guidelines/
Dostupnost informací týkajících se studia v anglickém jazyce	Informace o studiu jsou dostupné v anglickém jazyce na webových stránkách UP a PřF, všechny studijní plány a předměty jsou k dispozici v informačním systému IS/STAG v anglické verzi na Portálu UP. https://www.upol.cz/en/ http://old.prf.upol.cz/en https://stag.upol.cz/portal/studium/index.html?pc_lang=en
Zajištění praxe v anglickém popř. v jiném cizím jazyce	V navazujícím magisterském studiu není požadována praxe.
Kvalifikační práce a posudky v anglickém popř. v jiném cizím jazyce	Diplomová práce a oponentní posudky jsou předkládány v anglickém jazyce.
Zajištění komunikace týkající se studia v anglickém jazyce	Veškerou potřebnou komunikaci lze vést v anglickém jazyce.