



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



Univerzita Palackého jako komplexní vzdělávací instituce

CZ.02.2.69/0.0/0.0/16_015/0002337

A-I – Základní informace o žádosti o akreditaci

Název vysoké školy: Univerzita Palackého v Olomouci

Název součásti vysoké školy: Přírodovědecká fakulta

Název spolupracující instituce:

Název studijního programu: Biochemie

Typ žádosti o akreditaci: schválení studijního programu

Schvalující orgán: Rada pro vnitřní hodnocení UP

Datum schválení žádosti:

- Akademický senát PřF UP – kladné vyjádření k návrhu studijního programu: 11. října 2017
- Vědecká rada PřF UP – schválení návrhu žádosti o udělení oprávnění uskutečňovat studijní program: 12. prosince 2018
- Rada pro vnitřní hodnocení Univerzity Palackého v Olomouci – schválení žádosti o udělení oprávnění uskutečňovat studijní program:

Odkaz na elektronickou podobu žádosti: UPShare: portal.upol.cz

Odkazy na relevantní vnitřní předpisy: UPShare: portal.upol.cz

ISCED F: 0512

B-I – Charakteristika studijního programu			
Název studijního programu	Biochemie		
Typ studijního programu	navazující magisterský		
Profil studijního programu	akademicky zaměřený		
Forma studia	prezenční		
Standardní doba studia	2 roky		
Jazyk studia	český		
Udělovaný akademický titul	Mgr.		
Rigorózní řízení	ano	Udělovaný akademický titul	RNDr.
Garant studijního programu	doc. Mgr. Marek Petřivalský, Dr.		
Zaměření na přípravu k výkonu regulovaného povolání	ne		
Zaměření na přípravu odborníků z oblasti bezpečnosti České republiky	ne		
Uznávací orgán			
Oblast(i) vzdělávání			
Chemie. Chemie patří k základním přírodovědným oborům. Její náplní je zkoumání vlastností látek i jejich přeměn, a to jak z kvalitativního, tak i kvantitativního hlediska. Zjištěné zákonitosti jsou využívány při ovlivňování chemických dějů, při syntéze látek požadovaných vlastností a k jejich analýze. Chemické procesy nacházejí uplatnění v mnoha průmyslových odvětvích, jejichž produkty ovlivňují náš život (např. léky, potraviny, textilie, barvy, polovodiče, prostředky pro ošetřování rostlin a mnoho dalších). Porozumění chemickým dějům a jejich odborné a zodpovědné využití přispívá ke zkvalitnění života člověka. Součástí oblasti vzdělávání chemie je vědní obor biochemie, který umožňuje pochopení přeměny látek v živém organismu, vzájemné souvislosti v rámci jednotlivých metabolických dějů a jejich regulací.			
Cíle studia ve studijním programu			
Cílem navazujícího magisterského studijního programu Biochemie je příprava vysokoškolsky vzdělaných odborníků, 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, klinické biochemie 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, klinické 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. Při odchodu do praxe se mohou absolventi stát kvalifikovanými pracovníky ve výzkumné a vývojové práci. Naleznou uplatnění v biochemických, chemických, potravinářských, zemědělských, farmaceutických a zdravotnických laboratořích zaměřených na bioanalytické metody, v průmyslových laboratořích zaměřených na biotechnologie a v oblasti výzkumu.			
Profil absolventa studijního programu			
Absolvent navazujícího magisterského studijního programu Biochemie disponuje hlubokými teoretickými znalostmi a praktickými dovednostmi získanými studiem specializovaných 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, klinické 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.
Pravidla a podmínky pro tvorbu studijních plánů
Pravidla a podmínky pro tvorbu studijních plánů jsou v souladu s vnitřní normou R-B-17/07 Standardy pro institucionální akreditaci a standardy studijních programů na Univerzitě Palackého v Olomouci.
Kreditový systém: ECTS.
Podmínky k přijetí ke studiu
Postup při přijímání do studijních programů se řídí " <i>Řádem přijímacího řízení Univerzity Palackého v Olomouci</i> " a " <i>Statutem Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci</i> ". Absolventi bakalářského studijního programu Biochemie mají přímou prostupnost do navazujícího magisterského studijního programu Biochemie. Absolventi jiných bakalářských studijních programů (např. Chemie, Biotechnologie a genové inženýrství, Experimentální biologie...) musí složit přijímací zkoušku. Podmínky pro přijetí ke studiu, způsob přijímacích zkoušek včetně předmětů a jejich rozsahu jsou každoročně stanoveny na základě usnesení AS PřF UP.
Návaznost na další typy studijních programů
Absolvování navazujícího magisterského studijního programu Biochemie umožní absolventům po složení přijímací zkoušky pokračovat v rámci doktorského studijního programu Biochemie, případně v dalších doktorských studijních programech v oblasti vzdělávání Chemie nebo Biologie.

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

Označení studijního plánu		Biochemie (navazující magisterský studijní program)				
Povinné předměty						
Název předmětu	Rozsah h./týd. h./semestr	Způs. ověř.	Počet kred.	Vyučující	Dop. roč./sem.	Profil. základ
Experimentální metody biochemie	0p+8c+0s 0p+104c+0s	Zp	7	prof. Mgr. Marek Šebela, Dr. <i>Cvičící:</i> Ing. Sanja Čavar Zeljković, Ph.D. (100 %), Mgr. Monika Jarošová, Ph.D. (100 %), Mgr. Martina Kopečná, Ph.D. (100 %), Mgr. David Kopečný, Ph.D. (100 %), prof. Mgr. Marek Šebela, Dr. (100 %), doc. RNDr. Petr Tarkowski, Ph.D. (100 %), Mgr. Jan Frömmel, Ph.D. (100 %), Mgr. Radka Končítíková, Ph.D. (100 %) <i>výuka ve skupinách</i>	1/ZS	PZ
Molekulární biologie	4p+0c+0s 52p+0c+0s	Zk	4	prof. RNDr. Ivo Frébort, CSc. PhD. <i>Přednášející:</i> prof. RNDr. Ivo Frébort, CSc. PhD. (100 %)	1/ZS	ZT
Klinická biochemie	2p+0c+0s 26p+0c+0s	Zk	3	prof. RNDr. Tomáš Adam, Ph.D. <i>Přednášející:</i> prof. RNDr. Tomáš Adam, Ph.D. (40 %) Mgr. Lucie Roubalová (40 %), doc. RNDr. David Friedecký, Ph.D.(20 %),	1/ZS	ZT
Cvičení z klinické biochemie	0p+4c+0s 0p+52c+0s	Zp	4	Mgr. Jana Sekaninová, Ph.D. <i>Cvičící:</i> Mgr. Jana Sekaninová, Ph.D. (100 %)	1/ZS	PZ
Diplomová práce 1	0p+8c+0s 0p+104c+0s	Zp	5	doc. Mgr. Marek Petřivalský, Dr. (100 %) <i>Cvičící</i> Školitelé DP	1/ZS	PZ
Oborový seminář 1	0p+0c+2s 0p+0c+26s	Zp	2	Mgr. Jiří Danihlík, Ph.D. <i>Vede seminář:</i> Mgr. Jiří Danihlík, Ph.D. (100 %)	1/ZS	PZ
Metody molekulární biologie	2p+0c+0s 26p+0c+0s	Zk	3	prof. RNDr. Ivo Frébort, CSc. PhD. <i>Přednášející:</i> prof. RNDr. Ivo Frébort, CSc. PhD.(50 %), Véronique Bergougnotux-Fojtik, Ph.D. (50 %)	1/ZS	ZT
Pokročilá biochemie	2p+0c+0s 26p+0c+0s	Zk	3	doc. RNDr. Jitka Vostálová, Ph.D. <i>Přednášející:</i> doc. RNDr. Jitka Vostálová, Ph.D. (90 %) doc. RNDr. Lenka Luhová, Ph.D. (10 %)	1/LS	ZT
Cvičení z molekulární biologie	0p+8c+0s 0p+104c+0s	Zp	7	Mgr. David Zalabák, Ph.D. <i>Cvičící:</i> Mgr. David Zalabák, Ph.D. (100 %)	1/LS	PZ
Enzymologie	2p+0c+0s 26p+0c+0s	Zk	3	doc. RNDr. Lenka Luhová, Ph.D. <i>Přednášející:</i> doc. RNDr. Lenka Luhová, Ph.D. (100 %)	1/LS	ZT
Biochemie volných radikálů	2p+0c+0s 26p+0c+0s	Zk	3	doc. Mgr. Marek Petřivalský, Dr. <i>Přednášející:</i> doc. Mgr. Marek Petřivalský, Dr. (100 %)	1/LS	ZT
Diplomová práce 2	0p+9c+0s 0p+117c+0s	Zp	6	doc. Mgr. Marek Petřivalský, Dr. (100 %) <i>Cvičící</i> Školitelé DP	1/LS	PZ
Oborový seminář 2	0p+0c+2s 0p+0c+26s	Zp	2	doc. Mgr. Marek Petřivalský, Dr. <i>Vede seminář:</i> doc. RNDr. David Friedecký, Ph.D. (100 %)	1/LS	PZ
Diplomová práce 3	0p+18c+0s 0p+234c+0s	Zp	12	doc. Mgr. Marek Petřivalský, Dr. (100 %) <i>Cvičící</i> Školitelé DP	2/ZS	PZ
Oborový seminář 3	0p+0c+2s 0p+0c+26s	Zp	2	doc. Mgr. Marek Petřivalský, Dr. <i>Vede seminář:</i> doc. Mgr. Marek Petřivalský, Dr. (100 %)	2/ZS	PZ
Diplomová práce 4	0p+24c+0s 0p+312c+0s	Zp	15	doc. Mgr. Marek Petřivalský, Dr. (100 %) <i>Cvičící</i> Školitelé DP	2/LS	PZ
Oborový seminář 4	0p+0c+2s 0p+0c+26s	Zp	2	doc. RNDr. Lenka Luhová, Ph.D. <i>Vede seminář:</i> doc. RNDr. Lenka Luhová, Ph.D. (100 %)	2/LS	PZ
Podmínka pro splnění této skupiny předmětů (absolvovat úspěšně všechny předměty): 83 kreditů						

Povinně volitelné předměty 1. skupina						
Fytochemie	2p+0c+0s 26p+0c+0s	Ko	3	doc. RNDr. Petr Tarkowski, Ph.D. <i>Přednášející:</i> doc. RNDr. Petr Tarkowski, Ph.D. (100 %)	1/ZS	ZT
Sekundární metabolity a xenobiochemie	2p+0c+0s 26p+0c+0s	Zk	3	prof. Mgr. Marek Šebela, Dr. <i>Přednášející:</i> prof. Mgr. Marek Šebela, Dr. (100 %)	1/ZS	ZT
Základy hematologie	2p+0c+0s 26p+0c+0s	Zk	3	doc. Mgr. Luděk Slavík, Ph.D. <i>Přednášející:</i> doc. Mgr. Luděk Slavík, Ph.D. (100 %)	1/LS	ZT
Proteomika	2p+0c+0s 26p+0c+0s	Zk	3	prof. Mgr. Marek Šebela, Dr. <i>Přednášející:</i> prof. Mgr. Marek Šebela, Dr. (50 %), Mgr. René Lenobel, Ph.D. (50 %)	1/LS	ZT
Bioenergetika	2p+0c+0s 26p+0c+0s	Zk	3	doc. Mgr. Marek Petřivalský, Dr. <i>Přednášející:</i> doc. Mgr. Marek Petřivalský, Dr. (100 %)	1/LS	ZT
Základy bioinformatiky	2p+0c+2s 26p+0c+26s	Zk	5	prof. Mgr. Marek Šebela, Dr. <i>Přednášející:</i> prof. Mgr. Marek Šebela, Dr. (100 %)	2/ZS	ZT
V nabídce jsou předměty celkem za 20 kreditů						
Podmínka pro splnění této skupiny předmětů získat minimálně: 9 kreditů						
Povinně volitelné předměty 2. skupina						
Metody studia struktur a interakcí makromolekul	2p+0c+0s 26p+0c+0s	Ko	3	Mgr. David Kopečný, Ph.D. <i>Přednášející:</i> Mgr. David Kopečný, Ph.D. (100 %)	2/ZS	PZ
Pokročilé biochemické metody (podmínka - smí být zapsaný předmět pouze jednou v CJ nebo v AJ)	2p+0c+0s 26p+0c+0s	Zk	3	RNDr. Ondřej Plíhal, Ph.D. <i>Přednášející:</i> prof. RNDr. Ivo Frébort, CSc. Ph.D. (15 %), Mgr. David Kopečný, Ph.D. (15 %), Mgr. René Lenobel, Ph.D. (15 %), RNDr. Ondřej Plíhal, Ph.D. (25 %), doc. RNDr. Petr Tarkowski, Ph.D. (15 %), Mgr. David Zalabák, Ph.D. (15 %)	1/ZS	PZ
Pokročilé biochemické metody (v AJ) (podmínka - smí být zapsaný předmět pouze jednou v CJ nebo v AJ)	2p+0c+0s 26p+0c+0s	Zk	3	RNDr. Ondřej Plíhal, Ph.D. <i>Přednášející:</i> prof. RNDr. Ivo Frébort, CSc. Ph.D. (15 %), Mgr. David Kopečný, Ph.D. (15 %), Mgr. René Lenobel, Ph.D. (15 %), RNDr. Ondřej Plíhal, Ph.D. (25 %), doc. RNDr. Petr Tarkowski, Ph.D. (15 %), Mgr. David Zalabák, Ph.D. (15 %)	1/ZS	PZ
Komunikace ve vědě a výzkumu	0p+0c+1s 0p+0c+13s	Zp	1	doc. Mgr. Marek Petřivalský, Dr. <i>Vede seminář:</i> doc. Mgr. Marek Petřivalský, Dr. (100 %)	1/ZS	PZ
Forenzní chemie	2p+0c+0s 26p+0c+0s	Zk	3	prof. Mgr. Jiří Drábek, Ph.D. <i>Přednášející:</i> prof. Mgr. Jiří Drábek, Ph.D. (100 %)	1/LS	PZ
Příprava rekombinantních proteinů	0p+3c+0s 0p+39c+0s	Zp	2	Mgr. David Zalabák, Ph.D. <i>Cvičící:</i> Mgr. David Zalabák, Ph.D. (100 %)	1/LS	PZ
Biotechnologie - exkurze	0p+5c+0s 0p+65c+0s	Zp	3	Mgr. Jiří Daníhlík, Ph.D. <i>Cvičící:</i> Mgr. Jiří Daníhlík, Ph.D. (100 %)	1/LS	PZ
Laboratorní cvičení z fytochemie	0p+4c+0s 0p+52c+0s	Zp	4	doc. RNDr. Petr Tarkowski, Ph.D. <i>Cvičící:</i> doc. RNDr. Petr Tarkowski, Ph.D. (50 %), Ing. Sanja Čavar Zeljković, Ph.D. (25 %), Mgr. Monika Jarošová, Ph.D. (25 %),	1/LS	PZ
Experimentální metody studia obranné reakce rostlin	0p+8c+0s 0p+104c+0s	Zp	7	Mgr. Jana Sekaninová, Ph.D. <i>Cvičící:</i> Mgr. Jana Sekaninová, Ph.D. (50 %), Mgr. Mária Škrabišová, Ph.D. (25 %), Mgr. Jana Jahnová (100 %), Mgr. Tereza Tichá, Ph.D. (25 %) <i>výuka ve skupinách</i>	2/ZS	PZ
Prezentace v anglickém jazyce	0p+0c+2s 0p+0c+26s	Zk	3	Mgr. Lucie Vaňková, Ph.D. <i>Vede seminář:</i> Mgr. Lucie Vaňková, Ph.D. (100 %)	LS	PZ
V nabídce jsou předměty celkem za 32 kreditů						
Podmínka pro splnění této skupiny předmětů získat minimálně: 13 kreditů						

Součástí SZZ a jejich obsah

Státní závěrečná zkouška sestává ze zkoušky ze čtyř předmětů a obhajoby diplomové práce.

KBC/SZZBC Biochemie

Garanty jsou doc. RNDr. Jitka Vostálová, Ph.D., doc. Mgr. Marek Petřivalský, Dr., doc. RNDr. Lenka Luhová, Ph.D. Zkouška bude vyžadovat především znalosti získané v předmětu Pokročilá biochemie, dále z předmětů Biochemie volných radikálů, Enzymologie.

Sylabus: Enzymy, enzymová kinetika, regulace enzymové aktivity. Přehled základních metabolických drah a jejich regulace. Imunita. Struktura a funkce imunoglobulinů, imunitní odpověď, vakcinace. Transport kyslíku. Struktura a funkce hemoglobinu a myoglobinu. Alostérie. Úloha železa. Trávicí soustava. Proces trávení živin (sacharidy, lipidy a proteiny), trávicí enzymy. Játra. Centrální úloha v metabolismu živin. Metabolismus sacharidů, proteinů, lipidů, dusíku a dusíkatých látek, metabolismus bilirubinu, tvorba ketolátek, metabolismus xenobiotik a alkoholu. Lipoproteiny a transport lipidů. Apolipoproteiny lipoproteinové receptory a enzymy účastnící se lipoproteinového metabolismu. Cholesterol a steroidní látky. Syntéza a funkce cholesterolu, žlučových kyselin, steroidních hormonů a vitamínu D₃. Komplexní lipidy. Glycerofosfolipidy, sfingolipidy, cerebrosidy, gangliosidy. Glykoproteiny a proteoglykany. Struktura, biosyntéza, funkce. Homeostáza metabolismu živin. Výživa, regulace energetického metabolismu. Funkce inzulinu a glukagonu. Patobiochemie sacharidů (Diabetes mellitus, poruchy metabolismus sacharidů). Biochemie pojivové tkáně. Proteiny extracelulární matrix - kolagen, elastin a nekolagenní proteiny. Biochemie kosti. Svaly. Struktura svalů, biochemie kontrakce hladkého a kosterního svalu. Minerální látky. Úloha draslíku, sodíku, hořčíku, vápníku a stopových prvků. Endokrinologie. Klasifikace hormonů, mechanismus působení, steroidní a peptidové hormony, katecholaminy, hormony štítné žlázy. Neurochemie. Neurotransmitery, biochemie nervového přenosu a vidění, neurodegenerativní onemocnění. Reaktivní formy kyslíku (ROS) – mechanismy produkce a buněčná lokalizace ROS, funkce signálních a efektorových molekul, antioxidační systém – enzymové a neenzymové složky a jejich význam při oxidačním stresu. Reaktivní formy dusíku (RNS) – produkce, reaktivita a signální dráhy oxidu dusnatého, význam NO v regulaci fyziologických a patologických pochodů.

KBC/SZZGE Molekulární biologie a genetika

Garantem je prof. RNDr. Ivo Frébort, CSc. PhD. Zkouška bude vyžadovat především znalosti získané v předmětu Molekulární biologie, dále z předmětů Cvičení z molekulární biologie

Sylabus: Definice genomu, genu, typů genů. DNA, RNA a centrální dogma molekulární biologie. Vývoj genů a organismů. Strom života. Velikost genů a genomů. Modelové organismy. Struktura DNA v prokaryotech a eukaryotech. Struktura eukaryotických chromozomů, hladiny uložení chromatinu. Histony, jejich funkce v nukleozomech, při replikaci a transkripci. Heterochromatin, euchromatin, centromera a telomery. Princip replikace DNA, kontrolní mechanismy. Replikační vidlice v prokaryotech a eukaryotech, působení DNA polymerasy. Pomocné enzymy, primasa, helikasa, topoizomerasa. Replikace genomu v prokaryotech a eukaryotech. Chyby a poškození DNA, mechanismy oprav DNA. Obecná a lokálně specifická rekombinace. Transkripce genu, RNA polymerasy. Tvorba a zpracování mRNA v prokaryotech a eukaryotech. Tvorba rRNA. Translace a genetický kód. Syntéza proteinů na ribosomu. Skládání proteinů, monitorování kvality a jejich degradace. Význam kontroly genové exprese, základní principy. Vazba proteinů na DNA, typy regulačních proteinů. Experimentální metody studia exprese genu a její regulace. Regulace genové exprese v prokaryotech. Regulace genové exprese u eukaryot. Methylace DNA a její význam pro expresi genů. Post-transkripční mechanismy regulace exprese genu. Alternativní sestřih. Regulace transportu a úprav mRNA. Umlčování genů RNA interferencí. Translační kontroly. Riboswitches. Biologické membrány, složení a struktura. Fosfolipidy a membránové proteiny. Buněčné filamenty - cytoskeleton. Aktinové filamenty, mikrotubuly, další fibrilární proteiny. Motorové proteiny a jejich zapojení do pohybu svalů, přenosu organel/vesikul a v buněčném dělení. Buněčné kompartmenty, různé typy membrány. Typy transportu proteinů. Třídění proteinů, signální sekvence. Transport mezi jádrem a cytosolem přes jaderný pór. Transport kanálky do mitochondrií a chloroplastů. Transport do jiných organel. Transport do endoplazmatického retikula a Golgiho aparátu, sekreční dráha. Vesikulární transport. Endocytóza, pinocytóza a fagocytóza. Význam membránového transportu. Membránové kanálky, přenašeče a pumpy. Pasivní a aktivní transport. Typy membránových pump a transportérů. Iontové kanálky a polarizace membrány. Propagace signálu v neuronových buňkách, neuromuskulární synaptické zakončení, buňky míchy. Přeměna energie na membránách. Proces získávání energie v mitochondriích. Proces získávání energie v chloroplastech. Buněčná signalizace, základní principy a regulační mechanismy. Typy receptorů. Signalizace přes receptory spojené s G-proteiny. Signalizace prostřednictvím tyrosinkinas. Jiné typy membránových receptorů. Signalizace přes jaderné receptory. Specifické signalizační dráhy v rostlinách. Fáze buněčného cyklu. Kontrolní body a systémy řízení buněčného cyklu, cyklin dependentní kinasy. Mitosa a meiosa. Apoptosa - programovaná buněčná smrt. Kaspasové enzymy. Vnější a vnitřní apoptotická dráha. Regulace pomocí faktorů přežití.

KBC/SZZBM Biochemické amolekulárně biologické metody

Garantem je prof. Mgr. Marek Šebela, Dr.. Zkouška bude vyžadovat především znalosti získané v předmětu *Experimentální metody biochemie a Metody molekulární biologie*, dále z předmětů *Pokročilé biochemické metody*, *Experimentální metody studia obraných reakcí rostlin*, *Forenzní chemie*, *Proteomika*.

Sylabus: Příprava vzorku pro biochemickou analýzu. Precipitační metody. Membránové separace. Chromatografické metody. Elektromigrační metody. Analýza proteinů, nukleových kyselin, sacharidů a lipidů. In vitro syntéza peptidů a oligonukleotidů. Hmotnostní spektrometrie. Expresní, diferenční a funkční proteomika. Imunologické metody. Absorpční a fluorescenční spektroskopie. Infračervená a Ramanova spektroskopie. Resonanční spektroskopické metody. Elektrochemické metody. Krystalografie. Kalorimetrie. Studium rychlých reakcí. Manipulace s DNA, RNA a proteiny. Typy buněčných kultur. Frakcionace buněk. Purifikace proteinů a stanovení struktury proteinů. Klonování genů, příprava knihoven. Sekvenování DNA. Stanovení genomových sekvencí celého organismu. Metoda PCR a její aplikace. Metody studia interakcí protein-protein a protein-DNA. Metody studia exprese a funkce genů. Genetická manipulace, editace genomu pomocí techniky CRISPR. Vizualizace buněk a buněčných struktur. Buněčná vizualizace - světelná a fluorescenční mikroskopie. Vizualizace součástí v živých buňkách. Pozorování dynamiky buněk. Elektronová mikroskopie, typy a aplikace. Rekonstrukce částic a tomografie.

KBC/SZZKB Klinická biochemie

Garantem je prof. RNDr. Tomáš Adam, Ph.D. Zkouška bude vyžadovat především znalosti získané v předmětu *Klinická biochemie* a dále z předmětů *Cvičení z klinické biochemie*.

Sylabus: Biologický materiál pro klinicko-biochemické vyšetření. Biologická variabilita a referenční rozmezí. Validace metody v KB, QC a QA. Point of care testy. Základní funkce a anatomie ledvin, vyšetření moče. Vodní hospodářství a elektrolyty. Acidobazická rovnováha a její poruchy. Biochemie jater a biochemická vyšetření v hepatologii. Krev. Bílkoviny krevní plazmy. Vyšetření likvoru. Dědičné metabolické poruchy, Základní rozdělení hormonů, jejich funkce a diagnostika vybraných onemocnění, Laboratorní diagnostika v onkologii, Zánět a seps – fyziologie a patofyziologie imunitní reakce, možnosti laboratorní diagnostiky, Laboratorní vyšetření v těhotenství a perinatální diagnostika vrozených vývojových vad.

Další studijní povinnosti**Návrh témat kvalifikačních prací
a témata obhájených prací**

Návrhy vybraných témat diplomových prací jsou zveřejňovány v elektronické formě na webovém portálu Katedry biochemie (<https://www.prf.upol.cz/katedra-biochemie/>).

Navrhovaná témata diplomových prací:

Analýza jaderných proteinů ječmene s využitím chemické modifikace cysteinu

Proteolytické enzymy hroznové šťávy - vlastnosti a purifikace

Vliv abiotického stresu na S-nitrosylaci proteinů u hrachu setého.

Regulace aktivity aminoaldehyddehydrogenasy po vystavení rostlin abiotickým stresovým faktorům

Funkční ověření stabilizačních domén pro expresi antimikrobiálních peptidů v rostlinách

Studium aktivního místa ALDH7 pomocí místně řízené mutagenese

Control of plant pluripotency by homeodomain transcription factors in Arabidopsis

Klonování a exprese nových ALDH z ječmene

Nové strategie pro přípravu rekombinantního lidského katalcidinu v rostlinách

Využití rostlin jako produkční platformy pro přípravu veterinárních vakcín: návrh a testování expresních konstruktů

Charakterizace vybraných proteinových produktů genů kódujících domnělé auxin-aminokyselinové hydrolasy v ječmeni

Role of tryptophan decarboxylase for auxin biosynthesis in *Claviceps*

Studium funkce kyseliny salicylové v patogenezi biotrofních patogenů u zástupců rodu *Solanum*

Signální a efektorové složky epiteliální imunity včely medonosné

Funkce kyseliny askorbové v antioxidačním a imunitním systému včely medonosné

Analýza proteinů bakterie *Paenibacillus larvae* způsobující mor včelího plodu

Témata obhájených diplomových prací v roce 2018:

Vliv modifikace struktury elicitinů infestinu a kryptogeinu na proces S-nitrosylace u modelového systému *Solanum* spp

Biologické vlastnosti původců nákaz včel a jejich využití v mikrobiologické diagnostice

Chemická charakterizace šalotky

Příprava a charakterizace rekombinantních glykoproteinů produkovaných v prokaryotních buňkách

Návrh a produkce tagovaných rekombinantních proteinů pro orientovanou vazbu na proteonanoliposomy

Úloha signálních drah oxidu dusnatého a kyseliny salicylové v odpovědi rostlin rajčete na teplotní stres a infekci patogeny
 Využití rastlinného expresního systému pro produkci biologicky aktivního antimikrobiálního peptidu.
 Optimalizace metod kvantitativní proteomiky pro studium tepelné stability proteinů
 Úloha malé Rab GTPasy Ara7 v odpovědi na abiotický stres
 Vliv modifikace struktury elicitinů infestinu a kryptogeinu na schopnost aktivace obranných mechanismů na modelovém systému *Solanum* spp
 Studium aktivního místa aldehyddehydrogenasy 2A z mechu *Physcomitrella* patens
 Studium vlivu modifikace struktury elicitinů infestinu a kryptogeinu na modelovém systému tabákové buněčné suspenze
 Eliminace močoviny ureasou imobilizovanou na magnetických nosičích
 Studium úlohy biliverdinu jako antioxidační látky v rostlinných modelech
 Identifikace glykoproteinů v kultivarech hrachu setého
 Vliv výživy na humorální imunitní systém včel (*Apis mellifera*)

Plné texty prací jsou přístupné v informačním systému STAG (<https://stag.upol.cz/>)

Návrh témat rigorózních prací a témata obhájených prací

Navrhovaná témata rigorózních prací:

Hodnocení kvality medů a sledování změn v jejich antimikrobiální aktivitě

Témata obhájených rigorózních prací:

Povrchová plazmonová rezonance pro analýzu biologických vzorků

Součásti SRZ a jejich obsah

Státní závěrečná zkouška sestává ze zkoušky zaměřené na znalosti biochemie, biochemických metod a molekulární biologie a obhajoby rigorózní práce.

KBC/SRZBC Biochemie

Garantem je doc. Mgr. Marek Petřivalský, Dr.. Zkouška bude vyžadovat především znalosti získané v předmětu Základy biochemie, Pokročilá biochemie, Obecný metabolismus, Biochemické metody a Molekulární biologie.

Sylabus: Enzymy, enzymová kinetika, regulace enzymové aktivity. Přehled základních metabolických drah a jejich regulace. Imunita. Struktura a funkce imunoglobulinů, imunitní odpověď, vakcinace. Transport kyslíku. Struktura a funkce hemoglobinu a myoglobinu. Úloha železa. Trávicí soustava. Játra - centrální úloha v metabolismu živin. Lipoproteiny a transport lipidů. Apolipoproteiny, lipoproteinové receptory a enzymy účastníci se lipoproteinového metabolismu. Cholesterol a steroidní látky. Komplexní lipidy. Glycerofosfolipidy, sfingolipidy, cerebrosidy, gangliosidy. Glykoproteiny a proteoglykany. Homeostáza metabolismu živin. Výživa, regulace energetického metabolismu. Funkce inzulínu a glukagonu. Minerální látky. Úloha draslíku, sodíku, hořčíku, vápníku a stopových prvků. Endokrinologie. Klasifikace hormonů, mechanismus působení, steroidní a peptidové hormony, katecholaminy, hormony štítné žlázy. Principy základních biochemických metod. Příprava vzorku pro biochemickou analýzu. Precipitační metody. Membránové separace. Chromatografické metody. Elektromigrační metody. Analýza proteinů, nukleových kyselin, sacharidů a lipidů. In vitro syntéza peptidů a oligonukleotidů. Hmotnostní spektrometrie v biologickém výzkumu. Expresní, diferenční a funkční proteomika. Imunologické metody. Absorpční a fluorescenční spektroskopie. Infračervená a Ramanova spektroskopie. Resonanční spektroskopické metody. Elektrochemické metody. Krystalografie. Kalorimetrie. Studium rychlých reakcí. Manipulace s DNA, RNA a proteiny. Typy buněčných kultur. Frakcionace buněk. Purifikace proteinů a stanovení prostorové struktury proteinů. Klonování genů, příprava knihoven. Sekvenční analýza proteinů a DNA. Stanovení genomových sekvencí celého organismu. Metoda PCR a její aplikace. Metody studia interakcí protein-protein a protein-DNA. Metody studia exprese a funkce genů. Genetická manipulace, editace genomu pomocí techniky CRISPR. Vizualizace buněk a buněčných struktur. Buněčná vizualizace - světelná a fluorescenční mikroskopie. Vizualizace součástí v živých buňkách. Pozorování dynamiky buněk. Elektronová mikroskopie, typy a aplikace. Rekonstrukce částic a tomografie.

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	KBC/EMB Experimentální metody biochemie			
Typ předmětu	Povinný, PZ		doporučený ročník / semestr	1/ZS
Rozsah studijního předmětu	104c	hod.	104	kreditů 7
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet		Forma výuky	c
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná			
Garant předmětu	prof. Mgr. Marek Šebela, Dr.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	c (100 %)			
Vyučující	Ing. Sanja Čavar Zeljković, Ph.D. Mgr. Monika Jarošová, Ph.D. Mgr. Martina Kopečná, Ph.D. Mgr. David Kopečný, Ph.D. prof. Mgr. Marek Šebela, Dr. doc. RNDr. Petr Tarkowski, Ph.D. Mgr. Jan Frömmel, Ph.D. Mgr. Radka Končítíková, Ph.D. (výuka ve skupinách)			
Stručná anotace předmětu	<p>Studenti provádí praktické experimenty s cílem naučit se používat základní separační a instrumentální metody používané v biochemických laboratořích. Pokročilé praktické úlohy z biochemie. Homogenizace a extrakce biologického materiálu. Precipitační a centrifugační metody. Automatizované stanovení obsahu proteinů v sériových vzorcích (destičkový reader). Gelová elektroforéza za nativních podmínek, barvení na enzymovou aktivitu. SDS-PAGE, přenos proteinů z gelu na membránu, imunodetekce. Isoelektrická fokusace. Tricinová elektroforéza proteinů. Iontoměničová chromatografie proteinů v nízkotlakém uspořádání. Stanovení molekulové hmotnosti proteinů pomocí střednětlaké gelové chromatografie. Chromatofokusace. HPLC separace polyaminů. Proteolytické štěpení proteinového vzorku v gelu a MALDI-TOF fingerprinting peptidových hmotností. Stanovení molekulové hmotnosti intaktních proteinů hmotnostní spektrometrií MALDI-TOF. Lokalizace proteinů a enzymů v tkáňových řezech (světelná mikroskopie). Stanovení látek amperometrickým biosensorem. Stanovení aktivity oxidas pomocí Clarkovy kyslíkové elektrody. Analýza interakce enzymu se substrátem nebo inhibitorem absorpční spektroskopií. Stanovení enzymové aktivity pomocí spektrofotometrie. Imunochemické metody - dvojitá radiální imunodifuze podle Ouchterlonyho, střetná (protisměrná) imunoelkroforéza, raketová imunoelkroforéza. Analýza glykoproteinu pomocí deglykosylačních enzymů a gelové elektroforézy. Chemická modifikace proteinů.</p>			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<ul style="list-style-type: none">• Základní: Šebela, M. a kol. <i>Experimentální metody biochemie (elektronická skripta)</i>. Olomouc, 2016.• Doporučená: Pingoud, A., Urbanke, C., Hoggett J., Jeltsch, A. (2002). <i>Biochemical Methods: A Concise Guide for Students and Researchers</i>. Weinheim.			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	KBC/MOBI Molekulární biologie			
Typ předmětu	Povinný, ZT		doporučený ročník / semestr	1/ZS
Rozsah studijního předmětu	52p	hod.	52	kreditů 4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška		Forma výuky	p
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Kombinovaná			
Garant předmětu	prof. RNDr. Ivo Frébort, CSc. PhD.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	p (100 %)			
Vyučující	prof. RNDr. Ivo Frébort, CSc. PhD.			
Stručná anotace předmětu	<p>01. Buňky a genomy: Definice genomu, genu, typů genů. DNA, RNA a centrální dogma molekulární biologie. Vývoj genů a organismů. Strom života. Velikost genů a genomů. Modelové organismy.</p> <p>02. DNA a chromozomy: Struktura DNA v prokaryotech a eukaryotech. Struktura eukaryotických chromozomů, hladiny uložení chromatinu. Histony, jejich funkce v nukleosomech, při replikaci a transkripci. Heterochromatin, euchromatin, centromera a telomery.</p> <p>03. Replikace DNA, opravy a rekombinace: Princip replikace DNA, kontrolní mechanismy. Replikační vidlice v prokaryotech a eukaryotech, působení DNA polymerasy. Pomocné enzymy, primasa, helikasa, topoizomerasa. Replikace genomu v prokaryotech a eukaryotech. Chyby a poškození DNA, mechanismy oprav DNA. Obecná a lokálně specifická rekombinace.</p> <p>04. Transkripce a translace: transkripce genu, RNA polymerasy. Tvorba a zpracování mRNA v prokaryotech a eukaryotech. Tvorba rRNA. Translace a genetický kód. Syntéza proteinů na ribosomu. Skládání proteinů, monitorování kvality a jejich degradace.</p> <p>05. Regulace genové exprese: Význam kontroly genové exprese, základní principy. Vazba proteinů na DNA, typy regulačních proteinů. Experimentální metody studia exprese genu a její regulace. Regulace genové exprese v prokaryotech. Regulace genové exprese u eukaryot. Methylace DNA a její význam pro expresi genů. Post-transkripční mechanismy regulace exprese genu. Alternativní sestřih. Regulace transportu a úprav mRNA. Umlčování genů RNA interferencí. Translační kontroly. Riboswitches.</p> <p>06. Buněčná organizace, cytoskeleton: Biologické membrány, složení a struktura. Fosfolipidy a membránové proteiny. Buněčné filameny - cytoskeleton. Aktinové filameny, mikrotubuly, další fibrilární proteiny. Motorové proteiny a jejich zapojení do pohybu svalů, přenosu organel/vesikul a v buněčném dělení.</p> <p>07. Vesikulární přenos a třídění proteinů: buněčné kompartmenty, různé typy membrány. Typy transportu proteinů. Třídění proteinů, signální sekvence. Transport mezi jádrem a cytosolem přes jaderný pór. Transport kanálky do mitochondrií a chloroplastů. Transport do jiných organel. Transport do endoplazmatického retikula a Golgiho aparátu, sekreční dráha. Vesikulární transport. Endocytóza, pinocytóza a fagocytóza.</p> <p>08. Membránový transport: propustnost lipidových membrán. Význam membránového transportu. Membránové kanálky, přenašeče a pumpy. Pasivní a aktivní transport. Typy membránových pump a transportérů. Iontové kanálky a polarizace membrány. Propagace signálu v neuronových buňkách, neuromuskulární synaptické zakončení, buňky míchy. Přeměna energie na membránách. Proces získávání energie v mitochondriích. Proces získávání energie v chloroplastech.</p> <p>09. Signalizace: Buněčná signalizace, základní principy a regulační mechanismy. Typy receptorů. Signalizace přes receptory spojené s G-proteiny. Signalizace prostřednictvím tyrosinkinasy. Jiné typy membránových receptorů. Signalizace přes jaderné receptory. Specifické signalizační dráhy v rostlinách.</p> <p>10. Buněčný cyklus a apoptosa: fáze buněčného cyklu. Kontrolní body a systémy řízení buněčného cyklu, cyklin dependentní kinasy. Mitosa a meiosa. Apoptosa - programovaná buněčná smrt. Kaspasové enzymy. Vnější a vnitřní apoptotická dráha. Regulace pomocí faktorů přežití.</p> <p>11. Techniky molekulární biologie I: Manipulace s DNA, RNA a proteiny. Typy buněčných kultur. Frakcionace buněk. Purifikace proteinů a stanovení struktury proteinů. Klonování genů, příprava knihoven. Sekvenování DNA. Stanovení genomových sekvencí celého organismu. Metoda PCR a její aplikace. Metody studia interakcí protein-protein a protein-DNA. Metody studia exprese a funkce genů. Genetická manipulace, editace genomu pomocí CRISPR/Cas9.</p> <p>12. Techniky molekulární biologie II: Vizualizace buněk a buněčných struktur. Buněčná vizualizace - světelná a fluorescenční mikroskopie. Vizualizace součástí v živých buňkách. Pozorování dynamiky buněk. Elektronová mikroskopie, typy a aplikace. Rekonstrukce částic a tomografie.</p>			

Studijní literatura a studijní pomůcky		
<ul style="list-style-type: none"> Základní: Alberts B, Johnson A, Lewis J, Morgan D, Raff M, Roberts K, Walter P. <i>Molecular Biology of the Cell</i>, 6th edition. Garland Science, 2015. 		
Informace ke kombinované nebo distanční formě		
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím		

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	KBC/KLB Klinická biochemie			
Typ předmětu	Povinný, ZT	doporučený ročník / semestr		1/ZS
Rozsah studijního předmětu	26p	hod.	26	kreditů 3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška		Forma výuky	p
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Ústní			
Garant předmětu	prof. RNDr. Tomáš Adam, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	p (40 %)			
Vyučující	prof. RNDr. Tomáš Adam, Ph.D. Mgr. Lucie Roubalová doc. RNDr. David Friedecký, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	<p>1. Laboratorní medicína a její postavení v diagnostice - fáze vyšetřovacího procesu. Preanalytická fáze vyšetření (příprava pacienta, zásady odběru biologického materiálu, uzavřený odběrový systém, uchovávání a transport biologického materiálu, automatizace preanalytické fáze), úskalí preanalytiky - základní interference, režimy vyšetřování. Postanalytická fáze (základní indikace a interpretace laboratorního nálezu, referenční meze, definice kritických hodnot, způsoby vydávání výsledků, bezpečí pacienta).</p> <p>2. Tumorové markery a možnosti jejich využití. Definice a vlastnosti tumorového markeru. Základní tumorové markery a jejich přínos pro diagnostiku novotvaru. Výpočty odhadu rizika onemocnění: index zdravé prostaty...</p> <p>3. Laboratorní vyšetření v nefrologii. Fyzikální a chemické vyšetření moče, močový sediment, mikroskopické vyšetření moče a jeho automatizace, interpretace nálezů. Indikátorové proteiny moče. Základní funkce ledvin a jejich poruchy. Funkční vyšetření ledvin - odhad glomerulární filtrace na základě současných algoritmů, základní tubulární funkce. Zásady sběru moči.</p> <p>4. Laboratorní vyšetření v diabetologii, základní vyšetření v hepatologii a gastroenterologii. Diabetes mellitus 1 a 2 typu, určení diagnózy diabetu. Testy na krátkodobou a dlouhodobou kompenzaci diabetu. Stanovení glykémie, oGTT, glykovaného hemoglobinu, inzulínu, proinzulínu, C- peptidu, mikroalbuminurie. Základní funkce jater a jejich poruchy. Vyšetření enzymů, FOB, bilirubin.</p> <p>5. Vyšetření specifických proteinů v séru, plazmě a likvoru. Základní vlastnosti a složení plazmy a likvoru. Specifické proteiny a možnosti využití v laboratorní diagnostice. Základní techniky pro jejich stanovení. Výpočty odhadu intratekální syntézy a odhad funkce hematoencefalické bariéry. Základní typy cytologických nálezů v likvoru.</p> <p>6. Vnitřní prostředí. Vyšetřování vnitřního prostředí (odběr biologického materiálu, typy poruch ABR, přístrojová technika pro vyšetřování ABR, oxymetrie, metabolismus iontů a metabolitů, osmolalita), vodní hospodářství a elektrolyty. POCT technologie a jejich význam.</p> <p>7. Diagnostika infarktu myokardu a rizikové faktory aterosklerózy. Etiopatogeneze onemocnění. Akutní koronární syndrom - srdeční troponiny a jejich význam v diagnostice. Odborná doporučení pro diagnostiku akutního infarktu myokardu. Ateroskleróza - vnější a vnitřní faktory. Skórovací systémy rizika aterosklerózy. Hyperlipidémie.</p> <p>8. Dědičné metabolické poruchy. Struktura buňky. Buněčné a tkáňové lokalizace biochemických procesů. Transportní procesy. Genetická onemocnění. Dědičné metabolické poruchy a jejich vyšetřování.</p> <p>9. Základní statistické pojmy a systém vnitřní kontroly kvality. Základní pojmy, deskriptivní statistika, rozdělení souboru dat, porovnání dvou souborů, transformace dat, validace metody, vnitřní a externí kontrola kvality.</p> <p>10. Endokrinologie. Základní rozdělení hormonů. Štítná žláza - základní vyšetření, testy na autoimunitní poruchy, hormony kůry nadledvin - stanovení kortizolu a funkční testy (dexametazonový test), pohlavní a gestační hormony - hormonální regulace menstruačního cyklu, menopauza, vyšetření androgenů.</p> <p>11. Laboratorní diagnostika zánětu. Základní charakteristika imunitního systému, buněčná a humorální imunita, fáze zánětu. Cytokiny, Proteiny akutní fáze. Infekční onemocnění - testy na rozlišení bakteriální a virové infekce, laboratorní diagnostika sepsse.</p> <p>12. Vyšetřovací techniky v klinické biochemii. Analýza nízkomolekulárních organických látek. Analýza bílkovin. Imunoanalýza. Stanovení katalytické koncentrace enzymů.</p> <p>13. Laboratorní vyšetření v těhotenství a prenatální diagnostika vrozených vývojových vad – změny fyziologických mezí laboratorních parametrů, základní adaptace organismu na těhotenství, OGTT, základní typy VVV, screening VVV v I. a II. trimestru těhotenství, nemoci spojené s těhotenstvím - preeklampsie.</p>			

Studijní literatura a studijní pomůcky		
<ul style="list-style-type: none"> • Základní: Devlin T. M. Textbook of biochemistry with clinical correlations. 2011 USA ISBN 978-0-470-28173-4 • Marshall W. J. and Bangert S. K. <i>Clinical biochemistry. Metabolic clinical aspects</i> 2008 London UK ISBN 978-0-443-10186-1 • Základní: Ahmed N (ed) <i>Clinical biochemistry</i>. 2011 New York, USA. ISBN 978-0-19-953393-0 • Racek J. Klinická biochemie, 1. vydání, Galén Praha, 1999. Praktikum lékařské chemie a biochemie, UP Olomouc, 1999. • Základní: Schneiderka P. a kol.: <i>Vybrané kapitoly z klinické biochemie</i>, 2004 Karolinum • Doporučená: Carl A. Burtis, Bruns D.: <i>Tietz fundamentals of clinical chemistry</i> 2007 ISBN- 9781437719406 • Doporučená: Zima Tomáš: <i>Laboratorní diagnostika</i>, 2013, Galén, ISBN 978-80-7492-062-2 • http://ceva-edu.cz/ • http://www.labtestsonline.cz/ 		
Informace ke kombinované nebo distanční formě		
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím		

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	KBC/KLBC Cvičení z klinické biochemie			
Typ předmětu	Povinný, PZ		doporučený ročník / semestr	1/ZS
Rozsah studijního předmětu	52c	hod.	52	kreditů 4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet		Forma výuky	c
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Kombinovaná			
Garant předmětu	Mgr. Jana Sekaninová, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	c (100 %)			
Vyučující	Mgr. Jana Sekaninová, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	<p>Základy práce v klinické laboratoři (odběr krve ve FN Olomouc)</p> <p>Lipidy (Spektrofotometrické stanovení triacylglycerolů a cholesterolu v krevním séru)</p> <p>Glukosa (Spektrofotometrické stanovení glukosy v krevním séru, selfmonitoring, glykemická křivka)</p> <p>Parametry moče (Stanovení základních parametrů moče zkumavkovými reakcemi a pomocí diagnostických proužků)</p> <p>Toxikologie (Extrakce léčiv a alkaloidů z moči a následná detekce pomocí TLC, stanovení alkoholu v dechu)</p> <p>Bílkoviny krevního séra (Spektrofotometrické stanovení albuminu a celkových proteinů, elektroforéza krevního séra)</p> <p>Imunometody (Stanovení protilátek proti EBV ELISA, aglutinační test pro stanovení CRP a Antistreptolysinu)</p> <p>Stanovení dusíkatých nebílkovinných látek (Spektrofotometrické stanovení močoviny, kyseliny močové a kreatininu)</p> <p>Stanovení anorganických iontů (Spektrofotometrické stanovení Ca, Mg, P)</p> <p>Stanovení železa (Spektrofotometrické stanovení železa v krevním séru, určení krevní skupiny- aglutinace)</p> <p>Stanovení aktivity enzymů (Spektrofotometrické stanovení aktivity aminotransferasy, laktatdehydrogenasy, alkalické fosfatasy aj.)</p> <p>Žlučová barviva (Spektrofotometrické stanovení bilirubinu)</p> <p>Exkurze do laboratoří klinické biochemie FN Olomouc</p>			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<ul style="list-style-type: none">Základní: Zajoncová L. <i>Praktická cvičení z klinické biochemie</i>, Olomouc 2013 (skripta)Doporučená: Racek J. <i>Klinická biochemie</i>, Galén 2006Doporučená: Zima T. <i>Laboratorní diagnostika</i>, Galén Karolinum, 2007			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu					
Název studijního předmětu	KBC/DPI Diplomová práce 1				
Typ předmětu	Povinný, PZ			doporučený ročník / semestr	1/ZS
Rozsah studijního předmětu	104c	hod.	104	kreditů	5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet			Forma výuky	c
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Kombinovaná				
Garant předmětu	doc. Mgr. Marek Petřivalský, Dr.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	c (100 %)				
Vyučující	Školitelé DP				
Stručná anotace předmětu					
Zadání diplomové práce, vytyčení cílů práce. Zpracování literární rešerše a zahájení experimentální práce na řešení zadaného projektu.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Literatura dle doporučení školitele					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	KBC/OS1 Oborový seminář 1			
Typ předmětu	Povinný, PZ		doporučený ročník / semestr	1/ZS
Rozsah studijního předmětu	26s	hod.	26	kreditů 2
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet		Forma výuky	s
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Kombinovaná			
Garant předmětu	Mgr. Jiří Danihlík, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	s (100 %)			
Vyučující	Mgr. Jiří Danihlík, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	<p>Získat potřebné informace k realizaci diplomové práce. Poučení k otázce plagiátorství. Naučit se stručně vystihnout základní informace a výsledky z daného odborného článku. Schopnost zpracovat tyto informace přehledně ve formě prezentace v programu PowerPoint a naučit se prezentovat publikované odborné výsledky. Posílení schopnosti studenta zapojit se do diskuse na odborné téma.</p> <p>Seznámení s pokyny a požadavky pro vypracování diplomové práce. Přednášky odborníků z oblasti biochemie seznamující studenty s výzkumnou problematikou řešenou mimo PřF UP. Přednášky absolventů studijního programu Biochemie zaměřené na získané zkušenosti po nástupu do praxe a možnosti uplatnění absolventů. Vyhledání odborného článku publikovaného v impaktovaném časopise zaměřeného na biochemickou tematiku neshodující se se zaměřením vlastní diplomové práce. V rámci projektové výuky vypracovat samostatně prezentaci v programu PowerPoint, s cílem představit ostatním studentům v rámci ústní prezentace, úvod do problematiky, používaný materiál a metody, dosažené výsledky a z toho plynoucí závěry. Důraz je kladen na zapojení studentů do diskuze, která vždy navazuje na jednotlivé prezentace a to jak schopnost odpovídat na dotazy, tak naopak dotazy klást. Nedílnou součástí připravené prezentace bude představení cílů zadané diplomové práce.</p> <p>Výstup: Zpracované prezentace v programu PowerPoint.</p>			
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Dle doporučení garantujícího učitele.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	KBC/MMB Metody molekulární biologie			
Typ předmětu	Povinný, ZT		doporučený ročník / semestr	1/ZS
Rozsah studijního předmětu	26p	hod.	26	kreditů 3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška		Forma výuky	p
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Kombinovaná			
Garant předmětu	prof. RNDr. Ivo Frébort, CSc. PhD.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	p (50 %)			
Vyučující	prof. RNDr. Ivo Frébort, CSc. PhD. Véronique Hélène Bergognoux-Fojtik, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu				
<p>Předmět pokrývá nové trendy v metodikách molekulární biologie a jejich aplikaci do medicíny, biotechnologií a zemědělství. Přednáška pokrývá následující témata: Manipulace s DNA, RNA a proteiny - typy buněčných kultur, frakcionace buněk, izolace proteinů a nukleových kyselin. Sekvenování DNA. Stanovení genomových sekvencí celého organismu. Metody studia interakcí protein-protein a protein-DNA. Nástroje genového klonování - restriční endonukleasy, DNA polymerasy, ligasy a reverzní transkriptasy, plasmidy a klonovací vektory. Techniky PCR: princip, optimalizace, typy a využití. Mutageneze in vitro, cílené změny genetického materiálu, náhodná mutageneze, mutageneze pomocí mutagenních oligonukleotidů, mutageneze místně cílená, kazetová mutageneze, využití supresorových tRNA. Tvorba a využití cDNA a genomových knihoven. Genové čipy, DNA microarrays, Affymetrix technologie. Klonovací strategie: Optimalizace exprese klonovaných genů, faktory ovlivňující expresi genů v cizorodých hostitelích, selekční markery. Klonování genů v prokaryotech. Klonování genů v kvasinkách a jeho využití pro analýzu eukaryotického genomu. Způsoby přenosu cizích genů do eukaryotických buněk (mikroinjekce, elektroporace, transfekce, vektorové systémy, biolistické metody). Obecná charakteristika vektorů pro přenos genů do eukaryot, selekční markery. Genetická manipulace, techniky editování genomu, Zn-finger nukleas, TALENy, CRISPR/Cas9. Metody studia exprese a funkce genů. Vizualizace buněk a buněčných struktur - světelná a fluorescenční mikroskopie, vizualizace součástí v živých buňkách, pozorování dynamiky buněk, elektronová mikroskopie - typy a aplikace, rekonstrukce částic a tomografie. Klonování genů v rostlinách a jeho využití. Přenos genů pomocí vektorů odvozených od Ti-plasmidu. RNAi, zhášení genů a genový "knock out". Klonování genů v živočišných buňkách. Přenos cizích genů do zárodečných buněk (vajíček, embryí) hmyzu, obojživelníků a savců. Využití metod rekombinantní DNA v zemědělství, průmyslu a zdravotnictví. Bt kukuřice, DNA vakcinace a "plantibiotics", biokontrola životního prostředí., ochrana proti bioterorismu atd. Transgenní živočichové: Dolly a Polly, Cumulina, lidské proteiny, klonování lidského genomu. Genové terapie, hlavní strategie genové terapie in vitro a in vivo. Klonování a kmenové buňky. Příprava transgenních organismů. Rizika přípravy transgenních organismů, pravidla bezpečnosti práce s transgenními organizmy. Etické problémy související s mezidruhovým přenosem genů a přípravou transgenních organismů. Legislativa GMO.</p>				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<ul style="list-style-type: none">• Základní: Green MR, Sambrook J: <i>Molecular cloning. A laboratory manual</i>. 4nd ed., Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2012.• Základní: Alberts B, Johnson A, Lewis J, Morgan D, Raff M, Roberts K, Walter P: <i>Molecular Biology of the Cell</i>. 6th ed., Garland Science, 2015.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	KBC/PBC Pokročilá biochemie			
Typ předmětu	Povinný, ZT		doporučený ročník / semestr	1/LS
Rozsah studijního předmětu	26p	hod.	26	kreditů 3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška		Forma výuky	p
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Kombinovaná			
Garant předmětu	doc. RNDr. Jitka Vostálová, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	p (90 %)			
Vyučující	doc. RNDr. Jitka Vostálová, Ph.D. doc. RNDr. Lenka Luhová, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu				
<ol style="list-style-type: none">1. Imunita. Struktura a funkce imunoglobulinů, imunitní odpověď, vakcinace.2. Transport kyslíku. Struktura a funkce hemoglobinu a myoglobin. Alosterie. Úloha železa.3. Trávicí soustava. Proces trávení živin (sacharidy, lipidy a proteiny), trávicí enzymy.4. Játra. Centrální úloha v metabolismu živin. Metabolismus sacharidů, proteinů, lipidů, dusíku a dusíkatých látek, metabolismus bilirubinu, tvorba ketolátek, metabolismus xenobiotik a alkoholu.5. Lipoproteiny a transport lipidů. Apoproteiny, lipoproteinové receptory a enzymy účastníci se lipoproteinového metabolismu.6. Cholesterol a steroidní látky. Syntéza a funkce cholesterolu, žlučových kyselin, steroidních hormonů a vitaminu D₃.7. Komplexní lipidy. Glycerofosfolipidy, sfingolipidy, cerebrosidy, gangliosidy.8. Glykoproteiny a proteoglykany. Struktura, biosyntéza, funkce.9. Homeostáza metabolismu živin. Výživa, regulace energetického metabolismu. Funkce inzulinu a glukagonu. Patobiochemie sacharidů (Diabetes mellitus, poruchy metabolismus sacharidů).10. Biochemie pojivové tkáně. Proteiny extracelulární matrix - kolagen, elastin a nekolagenní proteiny. Biochemie kosti.11. Svaly. Struktura svalů, biochemie kontrakce hladkého a kosterního svalu.12. Minerální látky. Úloha draslíku, sodíku, hořčíku, vápníku a stopových prvků.13. Endokrinologie. Klasifikace hormonů, mechanismus působení, steroidní a peptidové hormony, katecholaminy, hormony štítné žlázy.14. Neurochemie. Neurotransmitery, biochemie nervového přenosu a vidění, neurodegenerativní onemocnění.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<ul style="list-style-type: none">• Základní: Murray R. K. <i>Harperova ilustrovaná biochemie</i>, 2012• Základní: Matouš B. <i>Základy lékařské chemie a biochemie</i>, 2010• Základní: Champe P. C., Harvey R. A. <i>Biochemistry</i> (6th ed.), Lippincott Williams & Wilkins, 2014.• Základní: Ferrier D. S. <i>Biochemistry</i> (7th ed.), Lippincott Illustrated reviews. Walters Kluwer ,2018.• Doporučená: Devlin T. M. <i>Textbook of biochemistry with clinical correlations</i> (7th ed.), John Wiley & Sons, Inc. 2010.• Doporučená: Murray R. K., Bender D. A., Botham K. M., Kennelly P. J., Rodwell V. W., Weil P. A. <i>Harpers Illustrated Biochemistry</i> (29th ed.), Lange Medical Book 2012.• Doporučená: Dobrota D. a kol. <i>Lekárska biochémia</i>, 2012• Doporučená: DM Vasudevan, Spreekumari S, Kannan Vaidyanathan. <i>Úvod do všeobecnej a klinicky aplikovanej biochémie</i>. Balneotherma s.r.o. 2015, slovenský překlad 6 vydání.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	KBC/MBIO Cvičení z molekulární biologie			
Typ předmětu	Povinný, PZ		doporučený ročník / semestr	1/LS
Rozsah studijního předmětu	104c	hod.	104	kreditů 7
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet		Forma výuky	c
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Kombinovaná			
Garant předmětu	Mgr. David Zalabák, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	c (100 %)			
Vyučující	Mgr. David Zalabák, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	<p>Seznámení se se standardními metodami molekulární biologie.</p> <p>1. Inokulace a kultivace buněk <i>E. coli</i>, nesoucích příslušné plazmidy. Izolace plazmidové DNA z bakteriálních buněk. Restrikční štěpení plazmidové DNA. Agarózová elektroforéza. Určení koncentrace DNA.</p> <p>2. Detekce rekombinantní DNA v potravinách pomocí PCR. Izolace DNA z potravin vyrobených ze sóje, nebo kukuřice. Nastavení a vyhodnocení PCR reakce.</p> <p>3. Transformace kvasinek <i>S. cerevisiae</i> "shuttle" vektorem a integračním vektorem nesoucím gen <i>ZmPAO</i>. Selektce transformantů a porovnání účinnosti více transformantů. Ověření exprese pomocí měření aktivity enzymu PAO.</p> <p>4. Práce s bakteriofágovou cDNA knihovnou. Kultivace bakteriofága, stanovení titru knihovny. Detekce málo abundantního a provozního genu.</p> <p>5. Izolace RNA z rostlinného materiálu, přepis do cDNA a následná kvantitativní RT-PCR reakce.</p>			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<ul style="list-style-type: none">Základní: Šmehilová M, Dzurová L, Frébort I, Galuszka P, skripta <i>Laboratorní cvičení z molekulární biologie</i>, http://www.molbio.upol.cz/stranky/vyuka_new/MBIO/Skripta_MOLBIOL_2014_final.pdfDoporučená: Green MR, Sambrook J. <i>Molecular Cloning: A Laboratory Manual</i> (Fourth Edition), Cold Spring Harbor Protocols, 2012.Doporučená: Alberts B, et al. <i>Molecular biology of the cell</i> (Sixth edition), Garland Science, 2017.			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	KBC/ENZ Enzymologie			
Typ předmětu	Povinný, ZT		doporučený ročník / semestr	1/LS
Rozsah studijního předmětu	26p	hod.	26	kreditů 3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška		Forma výuky	p
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná			
Garant předmětu	doc. RNDr. Lenka Luhová, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	p (100 %)			
Vyučující	doc. RNDr. Lenka Luhová, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu				
Získání detailnějších znalostí z enzymologie. Historický přehled. Základní charakteristika enzymů. Kofaktory. Názvosloví enzymů. Lokalizace enzymů. Izolace, purifikační postupy. Struktura enzymů. Metody studia aktivního centra. Kovalentní modifikace enzymů. Mechanismus enzymové katalýzy. Enzyme kinetics - the Michaelis-Menten equation Michaelisova konstanta, reakční řád, enzymové jednotky, číslo přeměny. Vliv pH a teploty na aktivitu enzymů. Jedno, dvou a třísubstrátová reakce. Enzymová specifita a regulace - alosterická regulace, kovalentní modifikace. Inhibice enzymů. Metody stanovení enzymové aktivity. Kontrola metabolických drah. Organizované enzymové systémy. Enzymy v buňkách. Klinické aspekty enzymologie. Využití enzymů v praxi.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<ul style="list-style-type: none">• Základní: Berg J. M., Tymoczko J. L., Stryer L.. <i>Biochemistry</i>. New York, USA, 2007. ISBN 0-7167-8724-5.• Základní: Cornish-Bowden A. <i>Fundamentals of Enzyme Kinetics</i>,Weinheim, Germany, 2012, ISBN 978-3-527-33074-4• Základní: Purich D. L. <i>Enzyme Kinetics: Catalysis and Control</i>, London, UK 2010 ISBN 978-0-12-380924-7• Doporučená: Marangoni A. G. <i>Enzyme Kinetics a Modern Approach</i>. New Jersey 2003 ISBN 0-471-15985-9• Doporučená: Bugg T. D. H. <i>Intoduction to enzyme and coenzyme chemistry</i>. 3rd Ed. WestSussex UK 2012, ISBN 978-1-119-99595-1• Doporučená: Bisswanger H. <i>Practical Enzymology</i>, Weinheim, Germany 2011, ISBN 978-3-527-32076-9• Doporučená: Price N. C., Stevens L. <i>Fundamentals of enzymology</i>, New York, USA 2000, ISBN 0-19-850229				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	KBC/BVR Biochemie volných radikálů			
Typ předmětu	Povinný, ZT		doporučený ročník / semestr	1/LS
Rozsah studijního předmětu	26p	hod.	26	kreditů 3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška		Forma výuky	p
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná			
Garant předmětu	doc. Mgr. Marek Petřivalský, Dr.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	p (100 %)			
Vyučující	doc. Mgr. Marek Petřivalský, Dr.			
Stručná anotace předmětu				
<p>Reaktivní formy kyslíku (ROS) – superoxidový anion radikál, hydroxylový radikál, peroxid vodíku. Chemické vlastnosti a reaktivita, buněčná lokalizace, mechanismy vzniku. Odbourávání ROS - neenzymové a enzymové mechanismy antioxidačního systém. Význam singletového kyslíku ve fotosyntetických pochodech, retrogradní signalizace v rostlinných buňkách. Reaktivní formy dusíku (RNS) – oxid dusnatý, peroxydusitan, S-nitrosothioly. Enzymové a neenzymové mechanismy produkce NO, metabolismus dusitanů a dusičnanů. Odbourávání RNS - neenzymové a enzymové mechanismy, lapače NO. Reaktivní formy síry – mechanismy vzniku, signální dráhy, biologický význam produkce a metabolismu sulfanu. Redoxní signalizace a redoxní regulace biochemických procesů – základní principy a mechanismy, redoxom a redoxomika. Posttranslační modifikace proteinů působením volných radikálů – oxidace, nitrosace a nitrace proteinů. Modifikace lipidů – oxidace, peroxidace a nitrace mastných kyselin. Oxidace a nitrace složek nukleových kyselina a volných nukleotidů. ROS a RNS v imunitním systému živočichů a rostlin. Významné patologické procesy spojené s narušenou regulací hladiny volných radikálů - zánět, astma, rakovina, autoimunitní, kardiovaskulární a neurodegenerativní choroby. Působení vnějších vlivů – kouření a znečištěné ovzduší, radiace a UV záření, metabolismus xenobiotik, redoxní cyklování přechodných kovů. Radikálová teorie stárnutí, využití antioxidačních látek v lidské výživě. Principy a aplikace vybraných metod analýzy nejvýznamnějších typů volných radikálů v biologickém materiálu in vivo a in vitro.</p>				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<ul style="list-style-type: none">• Základní: Farag C et al. (2018) <i>Nitric oxide signalling in cardiovascular health and disease</i>. Nature Rev. Cardiol. 15, 292–316.• Základní: Foyer C (2018) <i>Reactive oxygen species, oxidative signaling and the regulation of photosynthesis</i>. Environ Exp Bot. 154:134-142• Základní: Giles G et al. (2017) <i>The Reactive Sulfur Species Concept: 15 Years On</i>. Antioxidants 6(2). pii: E38• Doporučená: Griendling KK et al. (2016) <i>Measurement of Reactive Oxygen Species, Reactive Nitrogen Species, and Redox-Dependent Signaling in the Cardiovascular System</i>. Circ Res. 119(5): e39–e75.• Doporučená: Kalyanaraman B et al. (2018)<i>Teaching the basics of reactive oxygen species and their relevance to cancer biology: Mitochondrial reactive oxygen species detection, redox signaling, and targeted therapies</i>. Redox Biol.15:347-362• Doporučená: Schieber M (2014) <i>ROS Function in Redox Signaling and Oxidative Stress</i>. Current Biology 24, PR453-R462				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	KBC/DP2 Diplomová práce 2			
Typ předmětu	Povinný, PZ		doporučený ročník / semestr	1/LS
Rozsah studijního předmětu	117c	hod.	117	kreditů 6
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet		Forma výuky	c
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Kombinovaná			
Garant předmětu	doc. Mgr. Marek Petřivalský, Dr.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	c (100 %)			
Vyučující	Školitelé DP			
Stručná anotace předmětu	Zpracování literární rešerše k zadání práce, vypracování teoretické části diplomové práce. Experimentální řešení zvolené problematiky v rámci diplomové práce.			
Studijní literatura a studijní pomůcky	Literatura dle doporučení školitele			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	KBC/OS2 Oborový seminář 2			
Typ předmětu	Povinný, PZ		doporučený ročník / semestr	1/LS
Rozsah studijního předmětu	26s	hod.	26	kreditů 2
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet		Forma výuky	s
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Kombinovaná			
Garant předmětu	doc. Mgr. Marek Petřivalský, Dr.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	s (100 %)			
Vyučující	doc. RNDr. David Friedecký, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	<p>Získat teoretické základy statistiky zahrnující terminologii a nejčastěji používané metodické přístupy. Praktické seznámení s aplikacemi použití statistiky na biologických datech. Oborový seminář pro studenty 1. roč. magisterského studia v letním semestru bude věnován problematice statistiky. V kurzu budou vysvětleny jak teoretické základy statistických termínů a metod, tak praktické ukázky použití statistiky na biologických datech. Kurz se bude skládat z těchto kapitol: Statistika jako nástroj analýzy reálného světa (sběr dat, design experimentu, typy proměnných); Vizualizace dat (scatterplot, histogram), software pro statistickou analýzu; Základní prostředky popisné statistiky a jejich interpretace (charakteristiky polohy (průměry, medián, kvantily), variability (rozptyl, MAD) a jejich grafické výstupy (boxplot)); Vztahy mezi proměnnými (regrese a korelace, jejich interpretace); Elementy počtu pravděpodobnosti (jevy, pravděpodobnost, náhodná veličina a její vztah ke statistickému znaku, normální rozdělení); Principy statistické indukce (testování hypotéz, příklady jednoduchých testů, p-hodnota a její interpretace); Od jednorozměrného k vícerozměrnému (mnohorozměrná data, jejich typické problémy - chybějící hodnoty, nuly; transformace dat; vztah mezi proměnnými - korelace); Vizualizace mnohorozměrných dat (scatterplot, další specifické grafické nástroje); Metoda hlavních komponent a její interpretace (konstrukce, interpretace, grafické výstupy - biplot); Shluková analýza (dendrogram, self organizing maps); Klasifikace (FDA, PLS-DA); Případové studie, ucelená analýza statistického souboru.</p> <p>Výstup: Vypracovaný projekt - statistické vyhodnocení vlastních nebo zadaných biologických dat. Zvýšení konkurenceschopnosti absolventů na trhu práce, posílení sebevědomí, samostatného myšlení a interpretace získaných dat z pohledu statistiky.</p>			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<ul style="list-style-type: none">Doporučená: <i>Challenges in Analytical Quality Assurance</i>, Reichenbacher, M, Einax, JW., 2011, Elsevier; DOI: 10.1007/978-3-642-16595-5, ISBN 978-3-642-16594-8.Doporučená: <i>Fundamentals of Biostatistics</i> by Bernard Rosner, 2010, Brooks/Cole, ISBN-13: 978-0-538-73349-6Doporučená: <i>Practical Statistics for the Analytical Scientist, A Bench Guide</i>, 2nd Edition, Ellison SLR. RCS Publishing, 2009, ISBN: 978-0-85404-131-2.Doporučená: <i>Multivariate Statistical Methods, A Primer</i>, Fourth Edition, Manly BFJ, 2017, CRC Press, ISBN-13: 978-1-4987-2896-6.Doporučená: Software Statistica a MS Office (Excel) – volně dostupné pro studenty UP			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	KBC/DP3 Diplomová práce 3			
Typ předmětu	Povinný, PZ		doporučený ročník / semestr	2/ZS
Rozsah studijního předmětu	234c	hod.	234	kreditů 12
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet		Forma výuky	c
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Kombinovaná			
Garant předmětu	doc. Mgr. Marek Petřivalský, Dr.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	c (100 %)			
Vyučující	Školitelé DP			
Stručná anotace předmětu	Experimentální řešení zvolené problematiky v rámci diplomové práce. Prezentace výsledků formou přednášky nebo seminární práce.			
Studijní literatura a studijní pomůcky	Literatura dle doporučení školitele			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	KBC/OS3 Oborový seminář 3			
Typ předmětu	Povinný, PZ		doporučený ročník / semestr	2/ZS
Rozsah studijního předmětu	26s	hod.	26	kreditů 2
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet		Forma výuky	s
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Kombinovaná			
Garant předmětu	doc. Mgr. Marek Petřivalský, Dr.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	s (100 %)			
Vyučující	doc. Mgr. Marek Petřivalský, Dr.			
Stručná anotace předmětu	<p>Získat potřebné informace k realizaci diplomové práce. Poučení k otázce plagiátorství. Zpracovat informace z odborného článku ve formě posterového sdělení. Seznámit veřejnost (studenty v semináři) s informacemi uvedenými na vytvořeném posterovém sdělení. Vypracování prezentace v programu PowerPoint, která bude základem pro obhajobu diplomové práce. Praktické ověření schopnosti vlastní ústní prezentace. Posílení schopnosti studenta zapojit se do diskuse na odborné téma</p> <p>V rámci projektové výuky zpracovat informace z odborného článku ve formě posterového sdělení. Stručné seznámení veřejnosti (studenty v semináři) s informacemi uvedenými na vytvořeném posterovém sdělení. Seznámení se s pokyny a požadavky pro vypracování diplomové práce v rámci semináře a na základě informací na webových stránkách Katedry biochemie PřF UP. Schopnost zpracovat teoretickou část diplomové práce a dosažené vlastní experimentální výsledky ve formě prezentace v programu PowerPoint, a její interpretace. Posílení schopnosti studenta zapojit se do diskuse na odborné téma.</p> <p>Výstup: Zpracované prezentace v programu PowerPoint.</p>			
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Dle doporučení garantujícího učitele.				
Dle doporučení školitele diplomové práce.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu					
Název studijního předmětu	KBC/DP4 Diplomová práce 4				
Typ předmětu	Povinný, PZ			doporučený ročník / semestr	2/LS
Rozsah studijního předmětu	312c	hod.	312	kreditů	15
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet			Forma výuky	c
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Kombinovaná				
Garant předmětu	doc. Mgr. Marek Petřivalský, Dr.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	c (100 %)				
Vyučující	Školitelé DP				
Stručná anotace předmětu					
Dokončení experimentů, vyhodnocení dat a jejich statistické zpracování. Sepsání diplomové práce – teoretická část, materiál a metody, experimentální část, diskuse, závěr.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Literatura dle doporučení školitele					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	KBC/OS4 Oborový seminář 4			
Typ předmětu	Povinný, PZ		doporučený ročník / semestr	2/LS
Rozsah studijního předmětu	26s	hod.	26	kreditů 2
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet		Forma výuky	s
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Kombinovaná			
Garant předmětu	doc. RNDr. Lenka Luhová, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	s (100 %)			
Vyučující	doc. RNDr. Lenka Luhová, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	<p>Získat potřebné informace k realizaci diplomové práce. Poučení k otázce plagiátorství. Zpracovat informace z odborného článku ve formě posterového sdělení. Seznámit veřejnost (studenty v semináři) s informacemi uvedenými na vytvořeném posterovém sdělení. Vypracování prezentace v programu PowerPoint, která bude základem pro obhajobu diplomové práce. Praktické ověření schopnosti vlastní ústní prezentace. Posílení schopnosti studenta zapojit se do diskuse na odborné téma</p> <p>V rámci projektové výuky zpracovat informace z odborného článku ve formě posterového sdělení. Stručné seznámení veřejnosti (studenty v semináři) s informacemi uvedenými na vytvořeném posterovém sdělení. Seznámení se s pokyny a požadavky pro vypracování diplomové práce v rámci semináře a na základě informací na webových stránkách Katedry biochemie PřF UP. Schopnost zpracovat teoretickou část diplomové práce a dosažené vlastní experimentální výsledky ve formě prezentace v programu PowerPoint, a její interpretace. Posílení schopnosti studenta zapojit se do diskuse na odborné téma.</p> <p>Výstup: Zpracované prezentace v programu PowerPoint.</p>			
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Dle doporučení garantujícího učitele.				
Dle doporučení školitele diplomové práce.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	KBC/FYCH Fytochemie			
Typ předmětu	Povinně volitelný skupina 1, ZT		doporučený ročník / semestr	1/ZS
Rozsah studijního předmětu	26p	hod.	26	kreditů 3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	Kolokvium		Forma výuky	p
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Kombinovaná			
Garant předmětu	doc. RNDr. Petr Tarkowski, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	p (100 %)			
Vyučující	doc. RNDr. Petr Tarkowski, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu				
Seznámení studentů se sekundárními metabolity, metodami jejich studia, výskytem, biologickou aktivitou a použitím. 1. Úvod do fytochemie, historie, stručný přehled současného stavu, perspektivy. 2. Přehled metod. Instrumentální metody chemické analýzy. Testování biologické aktivity. 3. Extrakční, chromatografické a elektromigrační metody ve fytochemii. 4. Identifikační metody (hmotnostní spektrometrie, nukleární magnetická resonance, molekulová spektroskopie) ve fytochemii. 5. Spojené techniky (LC-MS, GC-MS, CZE-MS). Využití izotopů ve fytochemii. 6. Příklady postupů kvalitativní a kvantitativní analýzy sekundárních metabolitů 7. Úvod do metabolomiky. 8. Úvod do farmakognosie.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<ul style="list-style-type: none">• Doporučená: P. J. Davies. <i>Plant Hormones, Biosynthesis, Signal transduction, Action!</i>. Kluwer Academic Publisher, 2004• Doporučená: J. Gullberg. <i>Metabolomics. Doctoral thesis</i>, (UPSC, Umea, Sweden), 2005• Doporučená: Roman Pavela, <i>Botanické pesticidy</i>, Kurent s. r. o., 2011• Doporučená: Margareta Séquin, <i>The Chemistry of Plants and Insects, Plants Bugs and Molecules</i>, Royal Society of Chemistry, 2017• Doporučená: Luděk Jahodář, <i>FARMABOTANIKA semenné rostliny</i>, Univerzita Karlova v Praze, Nakladatelství Karolinum, 2006• Doporučená: Michael Wink, Annual Plant Reviews, Volume 39, <i>Functions and Biotechnology of Plant Secondary Metabolites</i>, John Wiley & Sons, 2010• Doporučená: Dr. Arno Hazenkamp, <i>Úvod do léčby konopím</i>, vydáno samonákladem , 2014• Doporučená: K. C. Nicolaou; T. Montagnon, <i>Molecules that Changed the World</i>,Wiley-Vch GmbH&Co. KGaA, 2008				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	KBC/SMX Sekundární metabolity a xenobiochemie			
Typ předmětu	Povinně volitelný skupina 1, ZT	doporučený ročník / semestr		1/ZS
Rozsah studijního předmětu	26p	hod.	26	kreditů 3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška		Forma výuky	p
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná			
Garant předmětu	prof. Mgr. Marek Šebela, Dr.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	p (100 %)			
Vyučující	prof. Mgr. Marek Šebela, Dr.			
Stručná anotace předmětu	<p>Studenti se seznámí s principy sekundárního metabolismu, základními metodami studia přírodních látek, získávají přehled přírodních peptidů, alkaloidů, barviv, terpenoidů atd.</p> <p>Úvod. Pojem primární a sekundární metabolismus. Metody studia sekundárního metabolismu. Metody analýzy aminokyselin a betainů. Izolace a použití sekundárních metabolitů. Počítačová simulace metabolismu. Využití dusíku rostlinami. Příjem a asimilace nitrátu, jeho redukce na amoniové ionty. Nitrátoreduktasa, nitritoreduktasa. Tvorba amoniaku (amoniálních iontů). Hlavní metabolické dráhy pro asimilaci amoniaku a redistribuci dusíku v aminokyselinách. Využití síry rostlinami. Příjem a asimilace sulfátu. Biosyntéza cysteinu a methioninu. Úloha S-adenosylmethioninu: biosyntéza a funkce ethylenu. Neproteinogenní aminokyseliny. Přirozené deriváty a homology běžných aminokyselin. Opiny. Lathrogeny. Anomální aromatické, heterocyklické a sírné aminokyseliny. Betainy. Fyziologické funkce a metabolismus kvarterních aminů a terciárních sulfoniových solí. Betinaldehyddehydrogenasa a její vlastnosti. Biogenní aminy. Dělení (mono-, di- a polyaminy). Biosyntéza putrescinu, kadaverinu, agmatinu, spermidinu a sperminu. Aminotransferasové reakce. Reakce Cu-aminoxidas a FAD-polyaminoxidas. Konjugáty polyaminů s hydroxyskořicovými kyselinami. Aminoaldehydy a reakce aminoaldehyd-dehydrogenasy. Studium metabolismu polyaminů. Fyziologické funkce aminů a polyaminů. Biologicky aktivní peptidy. Peptidové toxiny. Peptidová antibiotika. Biosyntéza multienzymovými systémy a nové způsoby chemické syntézy. Alkaloidy. Výskyt a charakteristika. Metody izolace a studia alkaloidů. Biosyntéza a klasifikace alkaloidů. Přehled jednotlivých skupin alkaloidů. Využití alkaloidů v lékařství a fyziologii. Přirozené halucinogeny. Psychotropní látky hub, námele, kaktusů, máku, kokového listí a indického konopí. Biosyntéza aromatických látek. Metabolické dráhy syntézy histidinu, fenylalaninu, tyrosinu a tryptofanu. Šikimátová dráha a její metabolity. Metabolické sítě skořicových kyselin. Metabolity polyketidové (acetogeninové) dráhy. Kombinace šikimátové a polyketidové dráhy. Polyketidová antibiotika. Polyacetyleny. Biosyntéza aminokyselin s rozvětveným uhlíkovým řetězcem. Glykosidy. Charakteristika a izolace. Cukerné složky a aglykony. Kyanogenní glykosidy, glukosinoláty, fenolické a kumarinové glykosidy. Přírodní barviva. Flavonoidy. Anthokyany a katechiny. Naftochinonová a anthrachinonová barviva. Indigoidní a karotenoidní barviva. Terpenoidy. Terpeny a terpenické alkaloidy. Biosyntéza acyklických a cyklických představitelů různých skupin terpenů. Pyrethrin, azulen, gibbereliny. Steroidy. Fytosteroly a zoosteroly. Steroidní kardiaka. Steroidní saponiny. Steroidní alkaloidy. Sapogeniny oleanového a ursanového typu. Chuťové a vonné látky. Přírodní a umělá sladidla. Hořké látky. Vztah mezi chemickou strukturou a vůní látek, detekční limity, Maillardova reakce. Chemická komunikace u živočichů. Sexuální, značkovací, poplašné a agregační feromony. Luciferiny, kairomony a antifidanty. Chemie aktivní a pasivní obrany v přírodě. Allomony, hmyzí pigmenty (pteridiny, ommochromy, melaniny). Phytoalexiny (isoflavonoidy, terpenoidy). Lignin, suberin a kalosa. Lektiny. Přírodní látky v lékařství. Léčiva, stimulanty a narkotika. Stimulační látky léčivých rostlin. Káva a čaj. Kancerogeny a antineoplastické látky. Mechanismus účinku antibiotik. Biochemie cizorodých látek. Cizorodé látky (xenobiotika). Xenobiochemie a farmakologie. Toxikologie. Přírodní toxické látky. Pesticidy. Cizorodé látky v potravinách. Přirozené toxické složky potravin. Kontaminace při skladování a zpracování. Produkty rozkladu potravin mikroorganismy. Potravinová aditiva. Konzervační prostředky. Látky upravující vzhled, vlastnosti, vůni a chuť. Osud cizorodých látek v organismu. Hlavní směry distribuce a biotransformace.</p>			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<ul style="list-style-type: none"> • Základní: Macholán, L. <i>Sekundární metabolity</i>. MU Brno, 1998. • Doporučená: Hesse, M. <i>Alkaloids. Nature's Curse or Blessing</i>. Weinheim, 2002. ISBN 3-906390-24-1. • Doporučená: Crozier, A., Clifford, M. N., Ashihara, H. (Eds.). <i>Plant secondary metabolites, Occurrence, Structure and Role in the Human Diet</i>. Oxford, 2006. ISBN 1-4051-2509-8. • Doporučená: Vodrážka Z. <i>Biochemie 3</i>. Academia Praha, 1993. 			

- **Doporučená:** Verpoorte, R., Alfermann, A.W. (Eds.). *Metabolic Engineering of Plant Secondary Metabolism*. Dordrecht, 2000. ISBN 0-7923-6360-4.
- **Doporučená:** Fattorusso, E. and Tagliatela-Scafati, O. (Eds.). *Modern Alkaloids. Structure, Isolation, Synthesis and Biology*. Weinheim, 2008. ISBN 978-3-527-31521-5.
- **Doporučená:** Heldt, H.W. *Plant Biochemistry*. Burlington, MA, 2005. ISBN 0-12-088391-033.
- **Doporučená:** Mann, J. *Secondary Metabolism*. New York, 2001. ISBN 0-19-855529-6.

Informace ke kombinované nebo distanční formě		
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím		

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	KBC/ZH Základy hematologie			
Typ předmětu	Povinně volitelný skupina 1, ZT	doporučený ročník / semestr	1/LS	
Rozsah studijního předmětu	26p	hod.	26	kreditů 3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška		Forma výuky	p
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Kombinovaná			
Garant předmětu	doc. Mgr. Luděk Slavík, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	p (100 %)			
Vyučující	doc. Mgr. Luděk Slavík, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	<p>Přednáška je zaměřena na základní poznatky z biochemie krevní buňky, kdy je pozornost zaměřena na základní funkce krevní buňky transportní mechanismy – transport plynů, elasticita cytoskeletu a funkce enzymů při podpoře osmotického transportu iontů. Transport plynů je zaměřen zejména na klíčovou molekulu kyslíku, kdy je vysvětlena afinita jednotlivých forem hemoglobinu k transportu kyslíku. Současně je podáno srovnání s transportem kyslíku u myoglobinu. Erytropoeza je popsána od vzniku krevních buněk v kostní dřeni, podíl jednotlivých enzymů (erythropoetin) na jejich produkci až po destrukci hemoglobinu v játrech za vzniku biliverdinu a následně bilirubinu. Uvolněné železo je pak recirkulováno prostřednictvím transferinu. Poruchy těchto mechanismů pak zapříčiňují hemolýzu erytrocytů se vznikem hemolytických anémií.</p> <p>Anémie jsou podrobně popsány a rozděleny na mikrocytární hypochromní anémie (nedostatek Fe, eryblasty zrají déle v kostní dřeni – prochází větším počtem mitotických dělení), makrocytární anémie (nedostatek vitamínu B12, kyseliny listové) a poruchy metabolismu erytrocytů (produkce ATP anaerobní glykolýzou a udržování činnosti Na⁺/K⁺-ATPázy, produkce redukované formy glutationu (antioxidant)).</p> <p>Leukocyty jako další krevní buňky, jsou buňky imunitního systému, které chrání tělo fyziologicky před infekčními onemocněními. Existuje několik různých populací leukocytů, které jsou však všechny produkovány a odvozeny z multipotentní buňky v kostní dřeni známé jako hematopoetická kmenová buňka</p> <p>Leukocyty se nacházejí v celém těle, včetně krve a lymfatického systému. Počet leukocytů v krvi je často indikátorem onemocnění. V patologických podmínkách, jako je leukemie, je jednak počet leukocytů vyšší než normální a u leukopenie je toto číslo mnohem nižší, ale mohou se vyskytovat i nezralé formy buněk v periferním krevním oběhu. Diferenciální diagnostika hematologických poruch je pak založena na charakterizaci jednotlivých populací leukocytů jako jsou lymfocyty, monocyty, makrofágy, neutrofil, bazofily a eozinofily.</p> <p>Schéma krevního srážení je demonstrováno na funkci srážecích proteas tvořících specifickou kaskádovitou strukturu reakcí. Tyto serinové proteasy jsou aktivovány na fosfolipidových površích posledních krevních elementů, kterými jsou krevní destičky. Každá reakce je zpětnově regulována inhibitory krevního srážení. Poruchy v aktivaci serinových proteas vedou většinou k závažným krvácivým poruchám a naopak poruchy inhibitorů krevního srážení vedou k trombotickým stavům. Obě situace jsou demonstrovány na typických chorobách jako je hemofilie a trombofilie.</p> <p>Klíčová témata:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Základní funkce krevní buňky 2. Erytropoeza 3. Anémie 4. Leukocyty a imunitní systém 5. Diferenciace krevních buněk 6. Diagnostika hematologických malignit 7. Hemostáza 8. Primární hemostáza – krevní destičky 9. Sekundární hemostáza – enzymy krevního srážení 10. Inhibitory krevního srážení 11. Vrozené a získané poruchy hemostázy 12. Fibrinolýza 			
Studijní literatura a studijní pomůcky				

- **Základní:** Murray R.K. et al.: *Harpers Illustrated Biochemistry*, twenty-sixth edition, McGraw-Hill Companies, 2003
- **Základní:** Marks D. A.: *Basic Medical Biochemistry a Clinical Approach*, Lippincott Williams and Wilkins, 2009
- **Doporučená:** Mehta A.B. and Hoffbrand A.V.: *Haematology at a glance*. Oxford; Malden Mass: Blackwell Science 2000.
- **Doporučená:** Edwards W.S.: *Biochemistry and Physiology of the Neutrophil*, Cambridge University Press, 1994, 2005.

Informace ke kombinované nebo distanční formě		
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím		

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	KBC/PROT Proteomika			
Typ předmětu	Povinně volitelný skupina 1, ZT		doporučený ročník / semestr	1/LS
Rozsah studijního předmětu	26p	hod.	26	kreditů 3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška		Forma výuky	p
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Kombinovaná			
Garant předmětu	prof. Mgr. Marek Šebela, Dr.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	p (50 %)			
Vyučující	Mgr. René Lenobel, Ph.D. prof. Mgr. Marek Šebela, Dr.			
Stručná anotace předmětu				
<p>Studenti se seznamují s historií a zaměřením proteomiky, separačními metodami pro proteiny, hmotnostní spektrometrií proteinů a peptidů a metodami identifikace a kvantifikace proteinů.</p> <p>Úvod do proteomiky. Pojem proteom. Základní pojmy z oblasti separace a analýzy proteinů. Odvětví proteomiky. Význam expresní, diferenční a funkční proteomiky. Částečná separace proteinových směsí. Konvenční chromatografie, afinitní chromatografie, preparativní elektroforéza. Jednorozměrná (1D) elektroforéza - SDS/PAGE. Dvojměrná (2D) elektroforéza. Příprava vzorku. První dimenze - isoelektrická fokusace (IEF). Amfolyty, trubičkové IEF gely. Proužky s imobilizovaným pH gradientem ("IPG stripy"). Metodika a instrumentace IEF separace. Reversibilní barvení IPG stripů. Druhá dimenze - SDS/PAGE. Složení pufrů. Příprava gelů. Instrumentace SDS/PAGE (horizontální a vertikální aparatury). Barvení proteinů v SDS/PAGE gelech, kompatibilita barvení a hmotnostní spektrometrie. Fluorescenční barvení gelů. Analýza obrazu ("imaging"), denzitometrie, software pro vyhodnocení 2D gelů. Srovnávání dvou a více 2D gelů, diferenční analýza. Metoda DIGE. Vyřezávání (excize) proteinových spotů. Elektroeluce. Chemické a enzymové štěpení proteinů. Štěpení v gelu. Enzymový reaktor, štěpení na membráně. Obecné principy hmotnostní spektrometrie. Ionizační techniky využívané v proteomice. Ionizace elektrosprejem (ESI), laserová ionizace s účastí matrice (MALDI). Hmotnostní analyzátoři, kvadrupól (Q), iontová past (IT), analyzátor doby letu (TOF), reflektrom, iontová cyklotronová rezonance s Fourierovou transformací (FT-ICR) Tandemová hmotnostní spektrometrie (MS/MS). Hybridní přístroje. Fingerprinting peptidových hmotností (peptide mass fingerprinting, PMF), de novo sekvencování peptidů. Sekvenční analýza metodou post source decay (PSD). Identifikace proteinů vyhledáváním v databázích. Vyhledávací programy pro PMF a MS/MS. Organismy s nesekvencovaným genomem, EST databáze, program MS Blast. LC-MS/MS peptidů. Shotgun proteomika - nástroj pro analýzu komplexních proteinových směsí. Multidimenzionální kapalinová chromatografie (LC) a kapilární elektroforéza (CE). Kombinace LC-LC, LC-CE, CE-CE. Technologie MuD-PIT. Posttranslační modifikace (PTM). Afinitní chromatografie fosfopeptidů. Hmotnostní spektrometrie fosfopeptidů a glykopeptidů. Kvantitativní analýza v proteomice: Metody H2O18, ICAT, SILAC, AQUA. Klinická proteomika. Biomarkery. Proteinové čipy. SELDI MS. Přechystění vzorku na afinitních materiálech. MALDI imaging. Charakterizace mikroorganismů hmotnostní spektrometrií.</p>				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<ul style="list-style-type: none">Doporučená: Westermeier, R., Naven, T. <i>Proteomics in practice. A laboratory manual of proteome analysis.</i> Wiley-VCH, Weinheim, Germany, 2002. ISBN 3-527-30354-5.Doporučená: Westermeier, R. <i>Electrophoresis in Practice</i>, Wiley-VCH, Weinheim, 2001.Doporučená: Hillenka M. P. F., PETER-KATALINIC, J. <i>MALDI MS: A Practical Guide to Instrumentation, Methods and Application</i>, Wiley-VCH, Weinheim, 2007.Doporučená: Tramontano, A. <i>Protein Structure Prediction</i>, Wiley-VCH, Weinheim, 2006.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	KBC/BEN Bioenergetika			
Typ předmětu	Povinně volitelný skupina 1, ZT		doporučený ročník / semestr	1/LS
Rozsah studijního předmětu	26p	hod.	26	kreditů 3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška		Forma výuky	p
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Kombinovaná			
Garant předmětu	doc. Mgr. Marek Petřivalský, Dr.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	p (100 %)			
Vyučující	doc. Mgr. Marek Petřivalský, Dr.			
Stručná anotace předmětu	<p>Získat širší znalosti a pochopení konceptů, mechanismů a regulace přeměn energie v živých buňkách a organismech. Membrány - Základní typy energií přeměňujících membrán, membránový transport. Termodynamika biochemických pochodů - Systémy a toky energie, volná energie a entropie, reverzibilní a ireverzibilní pochody, dynamická rovnováha, chemický, elektrochemický a redoxní potenciály. Chemiosmotický tok protonů -Chemiosmotické teorie, protonmotivní síla a její měření, stechiometrie toku protonů, respirační a metabolická kontrola, reverzní tok protonů. Mitochondriální dýchací řetězec - Komponenty, mechanismus transportu elektronů a translokace protonů, stechiometrie, umělé akceptory a donory, spřažení a rozpojení fosforylace, Produkce superoxidu a oxidační stres, alternativní oxidasa u rostlin. Bakteriální dýchací řetězce - <i>P.denitrificans</i>, <i>E.coli</i>, <i>H. pylori</i>, <i>Nitrobacter</i>, <i>Thiobacillus</i>, methanogenní bakterie. Vznik protonmotivní síly při fotosyntéze - Zachycení zářivé energie, přenosu excitační energie, fotosyntetické bakterie - Rhodobacter, fotosyntetická reakční centra, fotosyntéza u zelených rostlin a řas, fotosystém II a fotosystém I, Cyklický transport elektronů, bakteriorhodopsin a halorhodopsin jako protonové pumpky. ATP synthasa - F1.Fo-ATPasa, podjednotky, enzymologie, regulace ATPasy. Přenos metabolitů a iontů přes membrány - Mitochondriální přenašeče kationtů a metabolitů. Přenos elektronů z cytoplasmu na dýchací řetězec. Přenašeče fosfátu, AMP a ADP. Rozpojovací proteiny. Transportní mechanismy u bakterií. Primární aktivní přenos, transportní ATPasy. Mitochondrie a nemoc - oxidační stres, apoptóza a nekróza buněk, reperfuční poškození buněk, neurodegenerativní poruchy, mitochondriální genom a dědičné poruchy. ATP a energetické spřažení. Centrální postavení ATP jako přenašeče volné energie. Bilance reakcí spřažených s hydrolýzou ATP. Zdroje energie, evoluce. Auto- a heterotrofie, anaerobní a aerobní organismy. Srovnání energetických výhodností. Ukládání energie, zásobní látky. Regulace iontové permeability jako signální mechanismus - Neurotransmitery, excitabilní membrány, přenos nervového vzruchu. Přeměna energie při pohybu organismu - molekulární motory, buněčné mikrotubuly, pohyb bakterií, mechanismus svalové kontrakce. Experimentální metody studia bioenergetiky.</p>			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<ul style="list-style-type: none">Základní: Nicholls, David G. <i>Bioenergetics</i>. 4. 2013. ISBN 978-0-12-388425-1.Základní: Nicholls, David G. <i>Bioenergetics</i>. 4 (on-line verze EBSCO). 2013. ISBN 9780123884312.Doporučená: A review of the basics of mitochondrial bioenergetics, metabolism, and related signaling pathways in cancer cells (Kalyanaraman B et al.)			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	KBC/SSIM Metody studia struktur a interakcí makromolekul			
Typ předmětu	Povinně volitelný skupina 2, PZ		doporučený ročník / semestr	2/ZS
Rozsah studijního předmětu	26p	hod.	26	kreditů 3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	Kolokvium		Forma výuky	p
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Kombinovaná			
Garant předmětu	Mgr. David Kopečný, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	p (100 %)			
Vyučující	Mgr. David Kopečný, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	<p>Studenti získávají informace o metodách studia struktur makromolekul (proteinů a nukleových kyselin) a studia vazebných interakcí jako protein/protein či protein/ligand.</p> <p>1. Optická rotační disperze a cirkulární dichroismus, CD spektra proteinů a nukleových kyselin, statický a dynamický rozptyl světla, interferometrie na biologické vrstvě. 2. Maloúhlový RTG rozptyl (SAXS), Guinierův graf, Krátkého graf, párová distanční distribuční funkce, neutronový rozptyl. 3. Rentgenová krystalografie biopolymerů, krystalové soustavy, Bravaisovy mřížky, Braggův zákon, Millerovy indexy, strukturní faktory, měření rentgenové difrakce, výpočet mapy elektronových hustot, fázový problém, metody anomálního rozptylu a isomorfního nahrazení, rozlišení. 4. Kryoelektronová tomografie (kryo-ET) a kryoelektronové mikroskopie (kryo-E M), metody pozitivního a negativního kontrastu. 5. Fluorometrie, diferenciální skenovací fluorometrie (DSF), Försterův rezonanční přenos energie (FRET), bimolekulární fluorescenční komplementace (BiFC), analýza zprostředkované membránové vazby (MeRA). 6. Kalorimetrie, izotermální titrační kalorimetrie (ITC), diferenciální skenovací kalorimetrie (DSC), 7. Termoforéza v malém měřítku (MST), rezonance povrchového plasmonu (SPR). 8. Voltametrická a polarografická analýza makromolekul. 9. Kvasinkový dvouhybridní systém (Y2H), rovnovážná dialýza, koimunoprecipitace, filter binding assay.</p>			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<ul style="list-style-type: none">• Doporučená: Li-ling Ooi - <i>Principles of X-ray crystallography</i>, OUP Oxford, 2010, ISBN: 9780199569045• Doporučená: Nordén B., Rodger A., Dafforn T. - <i>Linear Dichroism and Circular Dichroism: A Textbook on Polarized-Light Spectroscopy</i>, 2010, RSC Publishing, ISBN: 9781847559029• Doporučená: Wallace B. A., Janes R. W. - <i>Modern Techniques for Circular Dichroism and Synchrotron Radiation Circular Dichroism Spectroscopy</i>, 2009, IOS Press, ISBN: 978-1-60750-000-1• Doporučená: Gaisford S., Kett V., Haines P. - <i>Principles of Thermal Analysis and Calorimetry</i>: Edition 2, 2016, Royal Society of Chemistry, ISBN: 978-1-78262-051-8			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	KBC/ZBINF Základy bioinformatiky			
Typ předmětu	Povinně volitelný skupina 1, ZT	doporučený ročník / semestr		2/ZS
Rozsah studijního předmětu	26p+26s	hod.	52	kreditů 5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška		Forma výuky	p+s
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Kombinovaná			
Garant předmětu	prof. Mgr. Marek Šebela, Dr.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	p, s (100 %)			
Vyučující	prof. Mgr. Marek Šebela, Dr.			
Stručná anotace předmětu	<p>Předmět vysvětluje teoretické i praktické souvislosti bioinformatiky. Jsou zahrnuty biologické databáze, seřazování sekvencí ("alignment"), struktury genů a proteinů, predikce proteinové struktury, molekulární fylogenetika, genomika, proteomika a glykobiologie. Studenti získají praktické zkušenosti s nástroji bioinformatiky a budou rozvíjet dovednosti ve sběru a prezentaci bioinformatických dat, stejně jako základy programování ve skriptovacím jazyce.</p> <p>1) Úvod do bioinformatiky a informačních zdrojů - definice bioinformatiky; historické a vědecké souvislosti vývoje bioinformatiky; problematika studovaná a řešená pomocí nástrojů bioinformatiky; druhy databází (primární vs. sekundární; formáty databázových dat); vysvětlení vztahu mezi DNA, RNA a proteiny; vysvětlení významu strukturní podobnosti a homologie; získávání relevantních informací o genomech a proteomech; odborná literatura z oblasti bioinformatiky; zdroje informací v databázi PubMed.</p> <p>2) Práce se sekvencemi (nukleotidovými a aminokyselinovými) - struktura genů a genomů; rozdíly mezi prokaryontními a eukaryontními geny; získání informací o daném genu; interpretace záznamu v GenBank; analýza celých genomů; nalezení chyb v sekvenci DNA; analýza DNA sekvencí (stanovení obsahu GC, hledání kodonů, vnitřní repetice); hledání ORF, exonů a intronů; sestavování fragmentů sekvencí; interpretace záznamu v databázi Swiss-Prot; popis primární struktury proteinu; databáze proteinových struktur a obsažené informace; predikce fyzikálně-chemických vlastností proteinu ze sekvence; analýza primární struktury proteinu; popis sekundární struktury proteinu; nalezení známých domén daného proteinu</p> <p>3) Porovnávání sekvencí a vyhledávání na základě podobnosti ("similarity search") - význam sekvenční homologie; interpretace výsledků vyhledávání BLAST; interpretace střední hodnoty (e, "expectation value"); použití aplikace BLASTP pro porovnávání proteinových sekvencí; použití BLASTn pro porovnávání sekvencí DNA; nastavení parametrů BLAST pro efektivnější porovnávání; použití PSI-BLAST k nalezení příbuzných proteinových sekvencí; konstrukce a interpretace "dot plots" pro porovnání sekvencí; algoritmy pro seřazování sekvencí; použití online nástrojů pro lokální alignment proteinových sekvencí; použití online nástrojů pro globální alignment proteinových sekvencí; získávání vhodných sekvencí pro vícenásobné seřazení sekvencí (MSA, "multiple sequence alignments"); použití online nástrojů pro MSA; interpretace výsledků MSA; praktické použití MSA</p> <p>4) Proteinové struktury - význam skládání ("folding") a trojrozměrné struktury proteinů; predikce sekundární struktury proteinů; nalezení strukturních analogů proteinové sekvence; získávání 3-D struktur z databáze PDB; instalace a konfigurování prohlížeče proteinových struktur; prohlížení a manipulace s proteinovými strukturami na počítači; popis strukturních elementů (alfa šroubovice, beta skládané listy, klubka); strukturní klasifikace proteinů pomocí online nástrojů</p> <p>5) RNA struktury, SNP and haplotypy - definice genomiky a popis bioinformatických aplikací, které využívá; definování jednonukleotidových polymorfismů (SNP, "single nucleotide polymorphism") a popis jejich obecného rozšíření v lidském genomu; definování haplotypů a jejich význam pro bioinformatickou analýzu; vysvětlení aplikací analýzy SNP a haplotypů; získání a interpretace dat o SNP a haplotypech z prohlížeče genomu; popis sekundární struktury RNA; použití online nástrojů pro získání RNA sekvencí a strukturní predikce RNA; popis rozdílných typů RNA včetně miRNA; použití online nástrojů k nalezení elementů popisujících sekundární strukturu RNA; použití online nástrojů pro hledání miRNA v RNA sekvencích</p> <p>6) Fylogenetika a srovnávací genomika - definice fylogeneze a hledání fylogenetických vztahů pomocí bioinformatických nástrojů; seřazení sekvencí s použitím programu ClustalW; odhad vzdálenosti mezi sekvencemi; rozdíl mezi orthology, paralogy a xenology; konstrukce fylogenetických stromů s použitím programu ClustalW; popis algoritmů pro konstrukci fylogenetických stromů (UPGMA, fitch, neighbor-joining); konstrukce stromů použitím programového balíku Phylip</p>			

7) Bioinformatika v glykobiologii - struktury sacharidů; databáze glykoenzymů; glykosylace proteinů; bioinformatická analýza glykanových struktur; predikce proteinové glykosylace; program Glycoworkbench; experimentální metody analýzy glykosylace proteinů; 3-D struktura komplexních sacharidů; int

Studijní literatura a studijní pomůcky

- **Základní:** Baxevanis AD, Ouellette BFF. *Bioinformatics: A Practical Guide to the Analysis of Genes and Proteins*. WileyBlackwell; 3rd Edition edition, 2004.
- **Doporučená:** Claverie J. M., Notredame C. *Bioinformatics for dummies*. Hoboken, 2007. ISBN 9780470089859.
- **Doporučená:** von der Lieth, Claus-Wilhelm; Lütke, Thomas and Frank, Martin (editors). *Bioinformatics for Glycobiology and Glycomics: an Introduction*. Wiley, 2009.
- **Doporučená:** Gibas, Cynthia & Per Jambeck. *Developing Bioinformatics Computer Skills*. O'Reilly, 2001.
- **Doporučená:** Xiong, J. *Essential Bioinformatics*. Cambridge University Press, 2006.
- **Doporučená:** St. Clair, Caroline and Jonathan Visick. *Exploring Bioinformatics: a Project-Based Approach*. Jones & Bartlett, 2010.
- **Doporučená:** Bourne, P. E., Weissig, H. *Structural bioinformatics*. Wiley-Liss, Hoboken, NJ, USA, 2003. ISBN 0-471-20199-5.

Informace ke kombinované nebo distanční formě

Rozsah konzultací (soustředění)

hodin

Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	KBC/PBM Pokročilé biochemické metody			
Typ předmětu	Povinně volitelný skupina 2, PZ		doporučený ročník / semestr	1/ZS
Rozsah studijního předmětu	26p	hod.	26	kreditů 3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Ekvivalence s předmětem KBC/BAMEN			
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška		Forma výuky	p
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná			
Garant předmětu	RNDr. Ondřej Plíhal, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	p (25 %)			
Vyučující	prof. RNDr. Ivo Frébort, CSc., Ph.D. Mgr. David Kopečný, Ph.D. Mgr. René Lenobel, Ph.D. RNDr. Ondřej Plíhal, Ph.D. doc. RNDr. Petr Tarkowski, Ph.D. Mgr. David Zalabák, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	Získání specifických pokročilých znalostí v moderních trendech v oboru biochemie a příbuzných oborech. Přednášky odborníků na vybraná témata. Rámcový program: Metody stanovení prostorové struktury proteinů. Úvod do metabolomiky. Úvod do analýzy proteomu. Glykomika a lipidomika. Biosenzory. Úvod do konfokální a elektronové mikroskopie. Základy klonování a genového inženýrství. Principy a využití qPCR. Buněčné kultury a produkce rekombinantních proteinů. Genetická transformace obilovin. Geneticky modifikované organismy.			
Studijní literatura a studijní pomůcky	Doporučená: Rodney Boyer. <i>Biochemistry Laboratory</i> . Upper Saddle River, New Jersey, 2012. ISBN-13: 978-0136043027.			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	KBC/BAMEN Pokročilé biochemické metody (AJ)			
Typ předmětu	Povinně volitelný skupina 2, PZ		doporučený ročník / semestr	1/ZS
Rozsah studijního předmětu	26p	hod.	26	kreditů 3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Ekvivalence s předmětem KBC/PBM			
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška		Forma výuky	p
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná			
Garant předmětu	RNDr. Ondřej Plíhal, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	p (25 %)			
Vyučující	prof. RNDr. Ivo Frébort, CSc., Ph.D. Mgr. David Kopečný, Ph.D. Mgr. René Lenobel, Ph.D. RNDr. Ondřej Plíhal, Ph.D. doc. RNDr. Petr Tarkowski, Ph.D. Mgr. David Zalabák, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	Získání specifických pokročilých znalostí v moderních trendech v oboru biochemie a příbuzných oborech. Přednášky odborníků na vybraná témata. Rámcový program: Metody stanovení prostorové struktury proteinů. Úvod do metabolomiky. Úvod do analýzy proteomu. Glykomika a lipidomika. Biosenzory. Úvod do konfokální a elektronové mikroskopie. Základy klonování a genového inženýrství. Principy a využití qPCR. Buněčné kultury a produkce rekombinantních proteinů. Genetická transformace obilovin. Geneticky modifikované organismy.			
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Doporučená: Rodney Boyer. <i>Biochemistry Laboratory</i> . Upper Saddle River, New Jersey, 2012. ISBN-13: 978-0136043027.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	KBC/FOC Forenzní chemie			
Typ předmětu	Povinně volitelný skupina 2, PZ		doporučený ročník / semestr	1/LS
Rozsah studijního předmětu	26p	hod.	26	kreditů 3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška		Forma výuky	p
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Kombinovaná			
Garant předmětu	prof. Mgr. Jiří Drábek, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	p (100 %)			
Vyučující	prof. Mgr. Jiří Drábek, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem kurzu je seznámit studenty s použitím chemických znalostí a dovedností při získávání důkazů pro soudní řízení.</p> <p>1) Historie kriminalistiky, forenzní laboratoř</p> <p>2) Procedury: sběr vzorků z místa činu, analýza, report, svědčení</p> <p>3) Organická analýza: plynová chromatografie, spektrometrie, hmotnostní spektroskopie, iontová chromatografie, kapilární elektroforéza; Anorganická analýza: emisní spektrum prvků, atomová absorpční spektrofotometrie, rentgen</p> <p>4) Fyzikálně-chemické analýzy: mikroskop, otisky prstů, (zbraně), vlákna, barviva, půda; trasologie, analýza dokumentů, cenin a hlasu, skla</p> <p>5) Forenzní sérologie</p> <p>6) Profilování DNA</p> <p>7) Forenzní dokumentace</p> <p>8) Logická kvantifikace síly důkazu pomocí věrohodnostního poměru</p> <p>9) Oheň, žhářství, výbušniny</p> <p>10) Drogy a jedy</p> <p>11) Pitva, forenzní expert</p>			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Doporučená: Butler J. <i>Forensic DNA Typing: Biology and Technology Behind STR Markers</i>. 2005 Academic Press. http://www.rss.org.uk/RSS/Influencing_Change/Statistics_and_the_law/Practitioner_guides/RSS/Influencing_Change/Current_projects_sub/Statistics_and_the_law_sub/Practitioner_guides.aspx?hkey=2cfd562-361e-432e-851b-ef6ff5254145</p>			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	KBC/PRP Příprava rekombinantních proteinů			
Typ předmětu	Povinně volitelný skupina 2, PZ		doporučený ročník / semestr	1/LS
Rozsah studijního předmětu	39c	hod.	39	kreditů 2
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet		Forma výuky	c
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Kombinovaná			
Garant předmětu	Mgr. David Zalabák, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	c (100 %)			
Vyučující	Mgr. David Zalabák, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu				
<p>Cílem předmětu je seznámení studentů s problematikou přípravy a purifikace rekombinantních proteinů. V rámci tohoto blokového cvičení se student naučí provést heterologní expresi proteinů, jejich následnou purifikaci a základní biochemickou analýzu.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Úvodní seminář. Inokulace a kultivace expresních buněk <i>E. coli</i> nesoucí příslušný expresní vektor. Příprava potřebných médií pro heterologní expresi proteinů.2. Nastavení vlastní heterologní exprese. Příprava potřebných chemikálií a pufrů.3. Sklizení bakteriální kultury, příprava bakteriálního lyzátu a čištění rekombinantního proteinu pomocí afinitní chromatografie.4. Dialýza vzorku a zakoncentrování vzorků pomocí ultrafiltrace.5. Analýza proteinu pomocí SDS-PAGE pro ověření čistoty a molekulové hmotnosti. Stanovení koncentrace proteinů.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<ul style="list-style-type: none">• Doporučená: PROTEIN EXPRESSION & ANALYSIS IMPACT Kit Instruction Manual (New England Biolab) https://www.neb.com/-/media/catalog/datacards-or-manuals/manuale6901.pdf• Doporučená: A guide to Polyacrylamide Gel Electrophoresis and Detection (BioRad) http://www.bio-rad.com/webroot/web/pdf/lsr/literature/Bulletin_6040.pdf• Doporučená: Zalabák D., Galuszka P., Mrízová K., Podlešáková K., Gu R., Frébortová J. (2014) <i>Biochemical characterization of the maize cytokinin dehydrogenase family and cytokinin profiling in developing maize plantlets in relation to the expression of cytokinin dehydrogenase genes</i>. Plant Phys. Biochem. 74, 283-293.; doi:10.1016/j.plaphy.2013.11.020				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícími				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	KBC/BTE Biotechnologie - exkurze			
Typ předmětu	Povinně volitelný skupina 2, PZ		doporučený ročník / semestr	1/ZS
Rozsah studijního předmětu	65c	hod.	65	kreditů 3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet		Forma výuky	c
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Kombinovaná			
Garant předmětu	Mgr. Jiří Danihlík, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	c (100 %)			
Vyučující	Mgr. Jiří Danihlík, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	Studenti budou seznámeni s praktickým fungováním tradičních i moderních biotechnologických výrobní a provozů v olomouckém regionu. Exkurze do biotechnologických provozů v olomouckém regionu - Centrum regionu Haná pro biotechnologický výzkum, Čistírna odpadních vod, Pivovar Chomout, sladovna Soufflet Litovel, Pivovar Litovel, Lihovar Kojetín, Rudolf Jelínek Vizovice, Contipro Dolní Dobrouč			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<ul style="list-style-type: none">• Doporučená: Drobník J.: <i>Biotechnologie a společnost</i>, Karolinum Praha 2008, ISBN 8024614847• Doporučená: Kadlec P a kol.: <i>Procesy a zařízení potravinářských a biotechnologických výrobní</i>, Key Publishing Ostrava 2012, ISBN 978-80-7418-086-6			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	KBC/FYLAB Laboratorní cvičení z fytochemie			
Typ předmětu	Povinně volitelný skupina 2, PZ		doporučený ročník / semestr	1/LS
Rozsah studijního předmětu	52c	hod.	52	kreditů 4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet		Forma výuky	c
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Kombinovaná			
Garant předmětu	doc. RNDr. Petr Tarkowski, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	c (50 %)			
Vyučující	doc. RNDr. Petr Tarkowski, Ph.D. Ing. Sanja Čavar Zeljković, Ph.D. Mgr. Monika Jarošová, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem cvičení je osvojení metod izolace, purifikace a finální analýzy sekundárních metabolitů rostlin.</p> <p>Ve cvičení z fytochemie se studenti seznámí s metodami izolace sekundárních metabolitů z různých rostlinných orgánů a jejich identifikací a kvantifikací pomocí klasických separačních a spektrálních metod. Vybrané sekundární metabolity budou analyzovány instrumentální analýzou - kapalinovou chromatografií, kapilární elektroforézou a hmotnostní spektrometrií.</p>			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<ul style="list-style-type: none">• Doporučená: P. J. Davies. <i>Plant Hormones, Biosynthesis, Signal transduction, Action!</i>. Kluwer Academic Publisher, 2004• Doporučená: J. Gullberg. <i>Metabolomics. Doctoral thesis</i>, (UPSC, Umea, Sweden), 2005• Doporučená: Roman Pavela, <i>Botanické pesticidy</i>, Kurent s. r. o., 2011• Doporučená: Margareta Séquin, <i>The Chemistry of Plants and Insects, Plants Bugs and Molecules</i>, Royal Society of Chemistry, 2017• Doporučená: Luděk Jahodář, <i>FARMABOTANIKA semenné rostliny</i>, Univerzita Karlova v Praze, Nakladatelství Karolinum, 2006• Doporučená: Michael Wink, Annual Plant Reviews, Volume 39, <i>Functions and Biotechnology of Plant Secondary Metabolites</i>, John Wiley & Sons, 2010• Doporučená: Dr. Arno Hazenkamp, <i>Úvod do léčby konopím</i>, vydáno samonákladem, 2014• Doporučená: K. C. Nicolaou; T. Montagnon, <i>Molecules that Changed the World</i>, Wiley-Vch GmbH&Co. KGaA, 2008			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	KBC/EMOR Experimentální metody studia obranné reakce rostlin			
Typ předmětu	Povinně volitelný skupina 2, PZ		doporučený ročník / semestr	2/ZS
Rozsah studijního předmětu	104c	hod.	104	kreditů 7
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet		Forma výuky	c
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Kombinovaná			
Garant předmětu	Mgr. Jana Sekaninová, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	c (50 %)			
Vyučující	Mgr. Jana Sekaninová, Ph.D. Mgr. Mária Škrabišová, Ph.D. Mgr. Jana Jáhnová Mgr. Tereza Tichá, Ph.D. (výuka ve skupinách)			
Stručná anotace předmětu				
Studenti budou seznámeni a prakticky procvičeni s běžnými experimentálními metodami používanými při studiu reakcí rostlin na stresové podmínky. Jednotlivé úlohy cvičení zahrnují protokoly přípravy rostlinného materiálu a praktický design působení různých abiotických a stresových faktorů a přípravu vzorků rostlinných pletiv a extraktů pro následné analýzy spektrofotometrickými, fluorimetrickými, chromatografickými, elektroforetickými a histochemickými metodami: 1) Příprava testovaného materiálu a jeho ovlivnění působením stresového faktoru. Pěstování rostlin a jejich vystavení působení stresových faktorů, odběr rostlinného materiálu a jeho uchovávání. 2) Příprava protoplastů a buněčných kultur 3) Stanovení buněčné hustoty, životnosti, buněčné smrti a regenerace buněčné stěny při působení stresových faktorů. 4) Stanovení a lokalizace reaktivních forem kyslíku v rostlinách. 5) Stanovení produkce oxidu dusnatého a reaktivních forem dusíku v rostlinných extraktech 6) Lokalizace produkce oxidu dusnatého v rostlinných pletivech 7) Stanovení produktů peroxidace lipidů v rostlinných extraktech. 8) Stanovení celkové antioxidační kapacity v rostlinných extraktech. 9) Stanovení aktivity enzymů podílejících se na degradaci aktivních forem kyslíku (askorbátperoxidasa, glutathionperoxidasa, katalasa). 10) Stanovení izoenzymového zastoupení peroxidas nativní elektroforézou. 11) Stanovení aktivity fenylalaninamoniaklyasy. Lokalizace produkce fenolických látek ligninu v rostlinném pletivu. 12) Stanovení volných a vázaných fenolických látek v rostlinných extraktech. 13) Stanovení produkce volných a konjugovaných polyaminů metodou HPLC. 14) Stanovení nízkomolekulárních a proteinových S-nitrosothiolů v rostlinných extraktech.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<ul style="list-style-type: none">Základní: Petřivalský M a kol. skripta: Experimentální metody studia obranné reakce rostlin, aktualizované 2018 (https://www.prf.upol.cz/fileadmin/userdata/PrF/katedry/biochemie/Dokumenty/Materialy_k_vyuce/KBC-EMORR_skripta.pdf)Doporučená: Espada J (ed) <i>Current Methods to unravel Reactive Oxygen Species (ROS) Biology</i> Volume 109, Pages 1-204 (15 October 2016)Doporučená: Bach-Pages M., Preston G.M. <i>Methods to Quantify Biotic-Induced Stress in Plants</i>. 2017 Springer Nature SwitzerlandDoporučená: Rejeb IB, Pastor V, Mauch-Mani B. (2014). <i>Plant Responses to Simultaneous Biotic and Abiotic Stress: Molecular Mechanisms</i>. <i>Plants</i> (Basel). 2014 Dec; 3(4): 458–475.Doporučená: Sedlářová M., Luhová L. <i>Re-Evaluation of Imaging Methods of Reactive Oxygen and Nitrogen Species in Plants and Fungi: Influence of Cell Wall Composition</i>Doporučená: Gill, S. S., & Tuteja, N. (2010). <i>Reactive oxygen species and antioxidant machinery in abiotic stress tolerance in crop plants</i>. <i>Plant physiology and biochemistry</i>, 48(12), 909-930.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	KBC/KOM Komunikace ve vědě a výzkumu			
Typ předmětu	Povinně volitelný skupina 2, PZ		doporučený ročník / semestr	1/ZS
Rozsah studijního předmětu	13s	hod.	13	kreditů 1
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet		Forma výuky	s
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Kombinovaná			
Garant předmětu	doc. Mgr. Marek Petřivalský, Dr.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	s (100 %)			
Vyučující	doc. Mgr. Marek Petřivalský, Dr.			
Stručná anotace předmětu				
<p>Cílem předmětu je připravit absolventy magisterského studia biochemie na vypracování diplomové práce a přednesení odborné přednášky a plakátového sdělení. Předmět je zaměřen na zvýšení dovedností studentů magisterského studia při prezentacích vlastních výsledků ústní i písemnou formou. Součástí výuky jsou teoretické úvody do způsobů komunikace vědeckých výsledků a praktická procvičování probíraných témat.</p> <p>1. Úvod - aktuální formy komunikace informací. Komunikace vědecká, odborná, populárně-vědecká, populární; komunikace ústní, písemná a mimoslovní, komunikace individuální a skupinová. Organizační formy ve vědecké a odborné komunikaci. Sociální síť ve vědecké komunikaci.</p> <p>2. Zásady mluveného projevu. Fonetické a jazykové prostředky, vizuální pomůcky a technické prostředky, časový faktor, tréma a její překonávání. Publikum a jeho aktivizování. Základy mimoslovní komunikace, emoční inteligence a kompetence v oblasti mezilidských vztahů. Rétorika - řečnické cvičení na zvolené téma.</p> <p>3. Odborná přednáška Zásady přípravy krátkého ústního odborného sdělení s prezentací v PowerPointu - plán vystoupení, stavba vystoupení, časový rozvrh. Příprava vizuálních pomůcek ve vztahu k délce přednášky, použití animace a videa, prvky pro upoutání pozornosti. Příprava dalších rekvizit. Příprava na vystoupení. Vlastní přednes - plán a průběh vystoupení, publikum a jeho aktivizování, nejčastější chyby.</p> <p>Jednání na konferencích - vystoupení v diskusi, formulování dotazu, řízení diskuse, řízení zasedání.</p> <p>4. Plakátové sdělení (poster) Zásady tvorby posterového sdělení - výhody a nevýhody ve srovnání s přednáškou. Příprava posteru (rozvržení plochy, autoři, pracoviště, text, obrázky, grafy, shrnutí, výroba plakátu), grafická úprava, práce s barvami, prezentace a diskuze u posteru.</p> <p>5. Odborné publikace Základy přípravy odborné publikace. Pokyny pro autory rukopisů. Jazykové a odborné dovednosti pro psaní publikací. Technické prostředky pro přípravu odborné publikace - textové editory, práce se šablonou, sazba, korektury Grafická úprava, formátování tabulek a grafů. Citování literárních odkazů - citační norma ISO 690, použití citačních softwarových nástrojů (EndNote). Od rukopisu k vytištění publikace - odeslání publikace do redakce, recenze rukopisu, korektury sazby, tisk a separáty. Publikační náklady - "open-access" publikace a on-line přístup k odborným publikačním.</p> <p>6. Diplomová práce Zásady psaní diplomové práce, obsahová a formální stránka diplomové práce, členění do kapitol. Prezentace experimentálních dat a výsledků, statistické vyhodnocení, tabulky, grafy, obrázky a fotografie. Citace odborné literatury a formátování citací.</p> <p>7. Hodnocení výsledků vědy Bibliometrie, scientometrie, webometrie.</p>				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
<ul style="list-style-type: none">• Doporučená: Rodney Boyer. Biochemistry Laboratory.• Doporučená: Taufer, I. a kol. <i>Jak psát a obhajovat závěrečnou práci</i>. Skriptum, Univerzita Pardubice, 2009.• Doporučená: Thiel E. <i>Mluvíme tělem</i>. Knižní klub, Praha, 1997.• Doporučená: Vymětal, J. <i>Odborná literatura a informace v chemii</i>. Orac, Praha, 2001.• Doporučená: Šíroky, J. <i>Tvoříme a publikujeme odborné texty</i>. Brno: Computer Press, 2011. ISBN 978-80-251-3510-5.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	VCJ / PREZ Presentace v anglickém jazyce			
Typ předmětu	Povinně volitelný skupina 2, PZ		doporučený ročník / semestr	1/LS
Rozsah studijního předmětu	26s	hod.	26	kreditů 3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška		Forma výuky	s
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Kombinovaná			
Garant předmětu	Mgr. Lucie Vaňková, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	s (100 %)			
Vyučující	Mgr. Lucie Vaňková, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je seznámit studenty se základními pravidly a postupy prezentace v anglickém jazyce s důrazem na použití moderních technologií. Studenti si je osvojí v teoretické i praktické rovině (příprava a provedení prezentací na libovolná témata v oblasti přírodních věd nebo ekonomie podle osobních preferencí a budoucích profesních potřeb, vytvoření zpětné vazby, analýza výkonů, (sebe)hodnocení a evaluace).</p> <ol style="list-style-type: none">1. Preparation of a presentation in English2. Work with dictionaries, symbols in mathematics, Greek alphabet3. Multiple intelligences: how to become a successful and persuasive presenter4. Body language5. Structure of a presentation: types of audience, register6. Structure of a presentation: signposting7. Visuals: purpose, types of visual aids8. Visuals: describing graphs, charts9. Dealing with questions10. Delivering a presentation			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<ul style="list-style-type: none">• Základní: Grussendorf, M. <i>English for presentations: B2</i>. Plzeň : Fraus, 2008. ISBN 978-80-7238-611-6.• Základní: Klarer, M. <i>Působivá prezentace a přednáška v angličtině</i>. Praha : Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1808-8.			
• Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				