

# Studijní plán

## Název plánu: Navazující magisterský studijní program Biomedicínské laboratorní metody

Součást ČVUT (fakulta/ústav/další): Fakulta biomedicínského inženýrství

Katedra:

Obor studia, garantovaný katedrou: Úvodní stránka

Garant oboru studia.:

Program studia: Biomedicínské laboratorní metody

Typ studia: Navazující magisterské prezenční

Předepsané kredity: 120

Kredity z volitelných předmětů: 0

Kredity v rámci plánu celkem: 120

Poznámka k plánu:

Název bloku: Povinné předměty

Minimální počet kreditů bloku: 106

Role bloku: Z

Kód skupiny: F7PML POV 24

Název skupiny: BML povinné

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat 106 kreditů

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat 24 předmětů

Kredity skupiny: 106

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejích členů) Vyučující, autoři a garanti (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
F7PMLPFCE	<b>Anglický jazyk</b> Eva Motyčková Eva Motyčková (Gar.)	Z	2	0P+2C	L	z
F7PMLAS	<b>Aplikovaná statistika</b> Anna Horňáková Anna Horňáková Anna Horňáková (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	L	z
17BOZP	<b>Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, požární ochrana a první pomoc</b> Petr Kudrna Petr Kudrna Petr Kudrna (Gar.)	Z	0	1P	Z	z
F7PMLBCH	<b>Biochemie</b> Pavla Bojarová, Jaroslav Racek Jana Jarošová Pavla Bojarová (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2L	Z	z
F7PMLBAS	<b>Biomedicínské aplikace světla</b> Petr Písařík, Jan Mikšovský, Jan Remsa Petr Písařík Petr Písařík (Gar.)	Z,ZK	4	2P+1L	L	z
F7PMLDP1	<b>Diplomový projekt I</b> Jana Jarošová Jana Jarošová Jana Jarošová (Gar.)	Z	4	0P+3L	Z	z
F7PMLDP2	<b>Diplomový projekt II</b> Pavla Bojarová, Jana Jarošová, Daniela Obítková Jana Jarošová Pavla Bojarová (Gar.)	Z	4	0P+4L	L	z
F7PMLDP3	<b>Diplomový projekt III</b> Jana Jarošová Jana Jarošová Jana Jarošová (Gar.)	Z	4	0P+7L	Z	z
F7PMLDP4	<b>Diplomový projekt IV</b> Jana Jarošová, Daniela Obítková Jana Jarošová Daniela Obítková (Gar.)	Z	10	0P+12L	L	z
F7PMLFG	<b>Forenzní genetik</b> Ivan Mazura, Petr Holý, Vlastimil Stenzl Ivan Mazura Ivan Mazura (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2L	Z	z
F7PMLFSW	<b>Fundamentals of Scientific Work</b> Václav Petrák Václav Petrák Václav Petrák (Gar.)	Z	4	0P+1S	L	z
F7PMLILP1	<b>Individuální laboratorní praxe I</b> Jana Jarošová Jana Jarošová Jana Jarošová (Gar.)	Z	4	80XH	L	z
F7PMLILP2	<b>Individuální laboratorní praxe II</b> Jana Jarošová Jana Jarošová Jana Jarošová (Gar.)	Z	4	80XH	Z	z
F7PMLIMB1	<b>Instrumentální metody v biomedicině I</b> Petr Písařík, Jan Mikšovský, Vladimíra Petráková, Marie Pospíšilová, Taťána Jarošíková, Romana Šírová Taťána Jarošíková Vladimíra Petráková (Gar.)	Z,ZK	5	2P+2L	Z	z
F7PMLIMB2	<b>Instrumentální metody v biomedicině II</b> Alena Zavadilová, Martin Vlk Martin Vlk Alena Zavadilová (Gar.)	ZK	5	3P+0C	L	z
F7PMLMFLP	<b>Matematika a fyzika pro laboratorní praxi</b> Petr Písařík, Milan Šířor, David Vrba, Jana Urzová Petr Písařík David Vrba (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2C	Z	z

F7PMLMMM	<b>Metody molekulární medicíny</b> <i>Milan Jakubek Milan Jakubek Pavel Martásek (Gar.)</i>	Z,ZK	5	2P+2L	L	z
F7PMLMBG	<b>Molekulární biologie a genetik</b> <i>Tatána Jarošíková Tatána Jarošíková Tatána Jarošíková (Gar.)</i>	Z,ZK	5	2P+2L	Z	z
F7PMLNTB	<b>Nanotechnologie v biomedicině</b> <i>Václav Petrák, Vladimíra Petráková Vladimíra Petráková Vladimíra Petráková (Gar.)</i>	Z,ZK	5	2P+1L	Z	z
F7PMLPIM	<b>Praktikum z instrumentálních metod</b> <i>Alena Zavadilová, Martin Vik Martin Vik Alena Zavadilová (Gar.)</i>	Z	2	0P+3L	L	z
F7PMLSDP	<b>Seminář k diplomové práci</b> <i>Monika Donevová Monika Donevová Monika Donevová (Gar.)</i>	Z	2	0P+1S	Z	z
F7PMLSVV	<b>Statistika a vyhodnocování výsledků</b> <i>Marek Piorecký, Jan Štrobil, Michaela Mrázková, Tomáš Nagy Michaela Mrázková Marek Piorecký (Gar.)</i>	Z,ZK	4	2P+2C	Z	z
F7PMLZBTI	<b>Základy buněčného a tkáňového inženýrství</b> <i>Jana Matějková, Roman Matějka Roman Matějka Roman Matějka (Gar.)</i>	Z,ZK	5	1P+2L	Z	z
F7PMLZDP	<b>Zpracování diplomové práce</b>	Z	6	160XH	L	z

### Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=F7PML POV 24 Název=BML povinné

F7PMLPFCE	Anglický jazyk				Z	2
Cílem předmětu je rozvíjet jazykové kompetence studentů v oblasti akademické a odborné angličtiny, a to jak v ústním, tak písemném projevu. Výuka se zaměří na posílení schopnosti pracovat s autentickými akademickými a odbornými materiály, porozumění složitějším textům a efektivní komunikaci v akademickém a profesním kontextu						
F7PMLAS	Aplikovaná statistika				Z,ZK	4
17BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, požární ochrana a první pomoc				Z	0
Předmět je zařazen jako povinná součást studijního plánu každého oboru studia na ČVUT FBMI. Součástí předmětu je základní školení o bezpečnosti práce a ochraně zdraví při práci, požární ochraně a první pomoci a dále školení podle par. 3, Vyhl. 50/1978 Sb. z hlediska elektrotechnické kvalifikace, které probíhá typicky v den zápisu studenta do studia. Student podepisuje prohlášení o náplni školení a o porozumění. Účast a absolvování školení o bezpečnosti práce a ochraně zdraví při práci, požární ochraně a první pomoci, resp. o BOZP v elektrotechnice jsou povinnosti každého studenta ČVUT. Školení, resp. přednáška je tedy povinná a nelze ji nijak nahradit, či omluvit. Bez uvedeného školení nelze realizovat žádnou činnost na ČVUT FBMI a zejména výuku ve cvičeních. Jedná se o povinný předmět o rozsahu 1+0, zakončený zápočtem, ale s počtem kreditů 0. Předmět musí mít zapsán každý student 1. ročníku v zimním semestru daného akademického roku na každém studijním oboru a nelze ho nahradit žádným jiným školením, či předchozím školením. Školení platí pouze pro dané započaté studium a při ukončení studia v daném oboru pozbývá platnosti. Uvedená školení mají platnost pouze v rámci ČVUT FBMI. Záznamy o školeních se archivují podle pravidel Archivačního a skartačního řádu ČVUT.						
F7PMLBCH	Biochemie				Z,ZK	6
Výuka předmětu je zaměřena na pokročilé laboratorní techniky biochemie. Teoretická příprava předpokládá zvládnutí znalostí z oblasti vlastností, funkce a analýzy biomolekul. Důraz bude kladen na techniky enzymologie a izolaci a purifikaci proteinů a nukleových kyselin. Laboratorní cvičení budou důslednou aplikací teoretických základů, studenti budou vedeni k precizní bioanalytické práci využitelné v mnoha oblastech výzkumné i diagnostické laboratorní praxe.						
F7PMLBAS	Biomedicínské aplikace světla				Z,ZK	4
Přehled o principech a aplikacích v interdisciplinární oblasti spojující poznatky fyziky, optiky a biologie. Zaměření na interakci záření s látkou, interakce záření s tkání, základy biologie, fotobiologie, biovizualizace, základní principy laserů a vlastnosti laserového záření, bezpečnost práce s lasery, optické biosenzory, fotodynamická terapie, optická manipulace s buňkami, nanotechnologie pro biofotoniku, biomateriály pro fotoniku.						
F7PMLDP1	Diplomový projekt I				Z	4
Hlavním cílem předmětu je seznámení s tématem a se základní metodikou vybrané diplomové práce, rešerše dostupné literatury a primárně experimentální laboratorní práce směřující k úspěšnému rozvržení a vypracování praktické části diplomové práce. Na seminářích budou studenti prezentovat výsledky teoretické části své diplomové práce na základě rešerše dostupné literatury a metodické postupy zvládnuté během experimentální práce v průběhu prvního semestru. Prezentace budou probíhat formou online seminářů pro usnadnění účasti vedoucích diplomových prací.						
F7PMLDP2	Diplomový projekt II				Z	4
Hlavním cílem předmětu je experimentální laboratorní práce na pracovišti vybrané diplomové práce, zaměřená na vypracování diplomové práce. Studenti jsou vedeni a sledováni vedoucím práce a garantem předmětu při přípravě teoretické a zejména praktické části diplomové práce. Ve spolupráci s vedoucím diplomové práce si studenti prakticky osvojují praktické poznatky k jednotlivým metodám své diplomové práce, realizují navržené experimenty a zpracovávají průběžné výsledky. V případě dílčích experimentálních problémů se podílejí na návrhu možných řešení. Prezentace budou probíhat formou online seminářů pro usnadnění účasti vedoucích diplomových prací.						
F7PMLDP3	Diplomový projekt III				Z	4
Hlavním cílem předmětu je experimentální laboratorní práce na pracovišti vybrané diplomové práce vedoucí ke zpracování experimentální části diplomové práce. Výsledky experimentální části práce budou prezentovány na online seminářích a budou hodnoceny garantem předmětu a vedoucím práce. Absolventi budou schopni metodicky správně stanovit cíl výzkumu, vybrat vhodné metody jeho řešení, řešit jej a získané výsledky zformulovat do odborného textu experimentální části své diplomové práce.						
F7PMLDP4	Diplomový projekt IV				Z	10
Hlavním cílem předmětu dokončování experimentů v praktické části diplomové práce, zpracování a vyhodnocení výsledků experimentů. Studenti pod odborným vedením vedoucích diplomových prací zpracují a prezentují ucelené výsledky teoretické i praktické části své diplomové práce na online seminářích. Tato prezentace bude hodnocena garantem předmětu a vedoucím práce. Absolvent předmětu je schopen předložit ucelený vědecký text odpovídající všem náležitostem diplomové práce.						
F7PMLFG	Forenzní genetik				Z,ZK	6
Cílem nabízeného předmětu je seznámit studenta s oblastí molekulární genetiky, která se pohybuje na rozhraní oborů biomedicíny, soudního lékařství, patologie, práva, spravedlnosti a bezpečnostních otázek. Jako základ předmětu budou prezentovány přednášky a na konci semestru provedena praktická cvičení, představující studentům jednotlivé etapy (dnes již rutinní přípravy) genetického profilu jedince z nejrůznějších typů lidských tkání a dekom- ponovaných biologických vzorků. Budou rovněž představeny nové, dynamicky se rozvíjející směry forenzní genetiky, jakými jsou kriminalistická identifikace dotkových stop, forenzní genetická genealogie, využití technologie masivně paralelního sekvenování při fenotypizaci a prioritizaci dat. Zmíněny budou i metody využívané v některých případech pro identifikace osob dle epigenetických znaků. V biologické části základních přednášek genetického profilování bude student seznámen s protokolárními pravidly odběru biologického materiálu, zpracování osobních údajů a jejich uložení v bioinformatických databázích. Bude prezentováno zpracování biologického materiálu pomocí nejrůznějších specializovaných extrakčních technik v teorii i laboratorní praxi. V technologické části přípravy genetického profilu si student osvojí základy manipulace s extrahovanou nukleovou kyselinou, s amplifikací exponovaných míst lidského genomu a jednotlivé kroky vedoucí ke genotypizaci biologického vzorku. V části genetické se student seznámí se základy vyhodnocování genetického profilu, se způsoby zpracování a porovnání získaných genetických znaků a s jejich finální interpretací v různých soudně znaleckých situacích. V průběhu přednášky a semináře budou rovněž prezentovány zásady přípravy znaleckého posudku, včetně obhajování znaleckých závěrů před soudem. Student by měl být tedy seznámen s hlavními aspekty forenzní genetické rutinní analýzy, nejen pro každodenní kriminalistické potřeby (návštěva a demonstrace činnosti Kriminalistického ústavu Praha), ale také s potřebami těsně navazujících oborů, např. soudního lékařství, toxikologie či patologie (návštěva Ústavu soudního lékařství a toxikologie, 1. LF UK). Vhodnou (anonymní) formou budou prezentovány případy ze soudně - lékařské praxe, kdy konkrétní molekulárně - genetické nálezy (např. trombofilních mutací, mutací spojovaných s neurodegenerativními procesy jedince, s trinukleotidovými repetitivními úseky DNA, s nálezy mutací DNA spojovaných s náhlou srdeční smrtí či mutací v cytochrom oxidázových genech, odpovědných za metabolizaci cizorodých látek v těle člověka) vedly k jednoznačným, soudně znaleckým úvahám a závěrům.						

F7PMLFSW	Fundamentals of Scientific Work	Z	4
F7PMLILP1	Individuální laboratorní praxe I Individuální laboratorní praxe je nedílnou součástí kvalitní a kvalifikované přípravy pro absolventy studijního programu zaměřeného na instrumentální a diagnostické metody v laboratořích klinických i výzkumných. V průběhu praxe získává student možnost procvičení teoretických znalostí formou samostatné práce pod vedením odborného pracovníka. Praxe probíhá na vybraných vědeckovýzkumných pracovištích. Studenti jsou na praxe umisťováni dle kapacity smluvních výzkumných zařízení. Individuální laboratorní praxi I je možno vykonávat též na pracovišti, kde student připravuje experimentální část diplomové práce. Hlavním cílem této části laboratorních prací je získat specializované dovednosti ve vybraném oboru.	Z	4
F7PMLILP2	Individuální laboratorní praxe II Praxe je zaměřena na aplikaci znalostí a teoretických základů profilových předmětů. Studenti se zaměří zejména na oblasti své specializace a prohloubí praktické dovednosti zejména v těchto oborech: biochemie, molekulární biologie, instrumentální metody v biomedicině. Praxe probíhá ve výzkumných biomedicínských institucích. Praxi je student povinen vykonat mimo pracoviště vedoucího jeho diplomové práce. Hlavním cílem této části laboratorních prací je získat širší dovednosti v jiném oboru, než je obor diplomové práce.	Z	4
F7PMLIMB1	Instrumentální metody v biomedicině I	Z,ZK	5
F7PMLIMB2	Instrumentální metody v biomedicině II Přehled základních typů zdrojů záření a detektorů používaných v základních technikách analytickým metod, základy principů těchto metod, seznámení s vybranými moderními instrumentálními metodami výzkumu a analýzy, využití a aplikace.	ZK	5
F7PMLMFLP	Matematika a fyzika pro laboratorní praxi Studenti získají základní znalosti z lineární algebry (vektory, matice, soustavy lineárních rovnic) a diferenciálního a integrálního počtu funkcí jedné i více proměnných (limita, spojitost, derivace, průběh funkce, integrály). Budou schopni řešit soustavy lineárních rovnic a aplikovat metody lineární algebry a diferenciálního a integrálního počtu na praktických příkladech. Ve výuce fyziky je kladen důraz na souvislosti jednotlivých fyzikálních disciplín a aplikaci matematiky. Studenti formou přednášek a početních cvičení získají ucelené základní přehledové znalosti fyziky se zaměřením do zdravotnické praxe. Po absolvování předmětu budou studenti připraveni pro studium dalších technických předmětů.	Z,ZK	6
F7PMLMMM	Metody molekulární medicíny Hlavním úkolem přednášek je prohloubit znalosti studentů o nových technologických přístupech v moderní biomedicině. Vlastní přednášky a cvičení zahrnují témata od vývoje léčiv po personalizaci, přičemž se zaměřují zejména na vývoj léčiv, zpracovávání dat, analýzu biologicky aktivních látek z pohledu nukleových kyselin či proteinů. Vysvětlení pojmů personalizovaná či molekulární medicína otevírá studentům zcela nové obzory ve zpracování a interpretaci biochemických či genetických dat v běžné biomedicínské praxi.	Z,ZK	5
F7PMLMBG	Molekulární biologie a genetik Přednášky i cvičení předmětu jsou zaměřeny na zopakování a následně prohloubení znalostí základních pojmů molekulární biologie a genetiky, na seznámení studentů s novými technologickými metodami a postupy v molekulární biologii, ve zpracování a analýze nukleových kyselin, elfo, PCR a její modifikacemi, metodami sekvenování DNA. Budou vysvětleny i základní pojmy genového inženýrství genové manipulace, modifikace a sestřih genů. Osnovou výuky genetiky je vysvětlení Mendelových a Morganových zákonů (vazba genů), organizace lidského genomu a důsledky jeho změn, včetně dědičných chorob. Prakticky se studenti seznámí s metodami cytogenetiky.	Z,ZK	5
F7PMLNTB	Nanotechnologie v biomedicině	Z,ZK	5
F7PMLPIM	Praktikum z instrumentálních metod Praktické cvičení studentů ve využití vybraných moderních instrumentálních metod a technik pro stanovení požadovaných parametrů (koncentrace analytu, chemické složení atd). Cvičení sestává z přípravy vzorku, nastavení měřicí aparatury, měření, vyhodnocení a zpracování získaných dat. Praktikum je zaměřeno především na seznámení se s následujícími metodami: vysokoučinná kapalinová chromatografie, hmotnostní spektrometrie, plynová chromatografie, mikrostrukturální analýza, laserem indukovaná spektroskopie (LIBS), atomovou absorpční spektroskopie, UV-VIS absorpční spektroskopie a další.	Z	2
F7PMLSDP	Seminář k diplomové práci Cílem předmětu je vštípení správného způsobu zpracování diplomové práce po formální stránce, včetně možností zpracování zjištěných výsledků a jejich správné interpretace. Dále bude seminář zaměřen na nácvik vhodného způsobu prezentace hlavních tézí diplomové práce, tak aby byli studenti připraveni na obhajobu své diplomové práce u státní závěrečné zkoušky.	Z	2
F7PMLSVV	Statistika a vyhodnocování výsledků Cílem předmětu je seznámit se se základními pojmy teorie pravděpodobnosti a matematické statistiky. Student je seznámen s pravděpodobnostním modelem, základními definicemi Kolmogorovy teorie pravděpodobnosti a induktivní statistiky. Umí tyto definice aplikovat na praktické problémy, které vznikají v jiných oblastech odborné práce a umí je dostatečně vysvětlit (například lékaři), orientuje se v základních metodách induktivní statistiky a umí zvolit vhodnou metodu pro standardní statistické problémy.	Z,ZK	4
F7PMLZBTI	Základy buněčného a tkáňového inženýrství Cílem předmětu je seznámení posluchačů se základy a metodami práce s buněčnou kulturou a s jejich využitím jednak jako modelovou náhradou za in-vivo experimenty a také jako prostředek pro přípravu umělých tkáňových a orgánových náhrad pomocí metod tkáňového inženýrství. Z hlediska základních postupů bude řešena problematika získání buněčné kultury různých fenotypů, vhodné kultivační podmínky, kultivační média, přístrojové vybavení. Pro aplikační využití budou řešeny substráty, biomateriály a decelularizované nosiče vhodné pro růst buněk, využití kultivačních systémů a bioreaktorů z hlediska simulace fyziologických podmínek a jejich přínos pro podporu buněčné proliferace a diferenciace pro potřeby vývoje umělých náhrad tkání a orgánů a technologie 3D biotisku. Součástí předmětu bude také řešena problematika legislativy a regulačních podmínek v souvislosti s využitím tkáňového inženýrství pro přípravu umělých náhrad a přípravků moderní terapie. V rámci praktických laboratorních cvičení budou realizována témata spojená se základy práce s buněčnou kulturou, prací ve sterilních podmínkách; přípravou kultivačních médií; zobrazení buněčné morfologie pomocí fluorescenční mikroskopie a histologického barvení; izolace buněčné kultury; přípravy dvou a třírozměrných nosičů na bázi nanovláken a hydrogelů a jejich nasazení do kultivačních bioreaktorů; 3D biotisk.	Z,ZK	5
F7PMLZDP	Zpracování diplomové práce Příslušný počet hodin studenti využijí ke zpracování diplomové práce. Studenti vypracují závěrečnou práci na vybrané téma dle stanovených požadavků, se kterými byli studenti seznámeni v rámci předchozího studia. Závěrečná práce bude studentem předložena garantovi předmětu a následně bude zhodnocena úroveň práce jak z hlediska obsahového, tak z hlediska splnění formálních požadavků.	Z	6

Název bloku: Povinně volitelné předměty

Minimální počet kreditů bloku: 14

Role bloku: S

Kód skupiny: F7PML PV 3S 24

Název skupiny: BLM PV 3. semestr

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat alespoň 4 kredity (maximálně 8)

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 1 předmět ( maximálně 2)

Kredity skupiny: 4

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejích členů) Vyučující, autoři a garanti (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
F7PMLGKB	Glykokonjugáty v biomedicině	ZK	4	2P+0C	Z	s
F7PMLPSMB	Pokročilé spektroskopické metody v biomedicině Eva Urbánková Eva Urbánková Eva Urbánková (Gar.)	ZK	4	2P+0C	Z	s

#### Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=F7PML PV 3S 24 Název=BLM PV 3. semestr

F7PMLGKB	Glykokonjugáty v biomedicině	ZK	4			
Přednáška představuje problematiku sacharidů jako základních informačních a rozpoznávacích molekul v přírodě. Zabývá se metabolismem sacharidů v organismu, popisuje biologické funkce sacharidů, jejich zapojení do komplexních biologických struktur a výskyt v přírodních látkách. V kurzu jsou shrnuty nejnovější poznatky ze strukturní analýzy a separace sacharidů včetně praktických tipů. Zvláštní pozornost je věnována uplatnění sacharidů v biomedicině součástí jsou i informace o významných mikrobiálních sacharidových strukturách, rozbor buněčných stěn bakterií apod. V kurzu je věnována pozornost i molekulám rozpoznávacím sacharidy lektinům						
F7PMLPSMB	Pokročilé spektroskopické metody v biomedicině	ZK	4			
Kurz seznamuje posluchače s fluorescenční spektroskopií a mikroskopií od základních fyzikálních principů fluorescence přes experimentální techniky jejího studia včetně principů fungování základní instrumentace po konkrétní biomedicínské aplikace ilustrované na vybraných studiích převzatých z literatury. Kromě tradičních postupů fluorescenční spektroskopie jsou probírány i současné trendy ve fluorescenční mikroskopii a fotodynamická terapie coby příklad klinického využití fluorescenčních jevů.						

Kód skupiny: F7PML PV 4S 24

Název skupiny: BLM PV 4. semestr

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat alespoň 10 kreditů (maximálně 20)

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 2 předměty (maximálně 4)

Kredity skupiny: 10

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejích členů) Vyučující, autoři a garanti (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
F7PMLBIOMA	Biomateriály a jejich charakterizace Petr Pisařík, Jan Mikšovský, Jan Remsa Petr Pisařík Petr Pisařík (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1L	L	s
F7PMLBIOR	Biorozhraní	Z,ZK	5	2P+1L	L	s
F7PMLCPSP	Čisté prostory a správné praxe pro léčivé přípravky moderní terapie Petr Lesný, Martin Mayer, Rudolf Broum Martin Mayer Petr Lesný (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1L	L	s
F7PMLIMUNH	Imunohematologie Miloš Bohoněk, Dominik Kutáč, Tatjana Markovina Dominik Kutáč Miloš Bohoněk (Gar.)	Z,ZK	5	1P+2L	L	s

#### Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=F7PML PV 4S 24 Název=BLM PV 4. semestr

F7PMLBIOMA	Biomateriály a jejich charakterizace	Z,ZK	5			
Předmět představuje studentům problematiku biomateriálů, které mohou být využívány jak pro výrobu nebo modifikaci implantátů, tak v moderních analytických a diagnostických metodách v nanomedicině. Studenti se naučí i soudobé teoretické, experimentální a klinické poznatky o funkcích, tvarech, strukturách a vlastnostech umělých náhrad. Část přednášek a cvičení se věnuje jejich základním charakteristikám biomateriálů měření mechanických, tribologických a dalších vlastností.						
F7PMLBIOR	Biorozhraní	Z,ZK	5			
F7PMLCPSP	Čisté prostory a správné praxe pro léčivé přípravky moderní terapie	Z,ZK	5			
Studenti získají odborný vhled do fungování superčistých prostor, izolátorů, základy dynamiky plynů. Studenti se dále seznámí s požadavky klinických hodnocení na léčivé přípravky moderní terapie, s návrhem a členěním superčistých prostor pro výrobu těchto přípravků; dozví se o teoretických základech a nezbytných součástech systémů pro jistění jakosti a na příkladu Správné výrobní praxe (systém obvyklý ve farmacii) získají vhled do činnosti výrobního a kontrolního farmaceutického provozu moderní společnosti vyvíjející léčivé přípravky pro moderní terapie. Dozví se o nezbytné legislativě, požadavcích na validaci a kvalifikaci přístrojů, získají základy metrologie. V teoretické části budou dále studenti seznámeni s nejnovějšími technologiemi buněčné a genové terapie, které jsou zkoušeny v klinických hodnoceních. V praktické části si studenti vyzkouší výrobní kroky pro buněčné přípravky v superčistých prostorech.						
F7PMLIMUNH	Imunohematologie	Z,ZK	5			
Předmět zajišťuje rozšířenou výuku imunohematologie, jako speciální oblast oboru transfuzní lékařství. Detailní pozornost je věnována krevně skupinovým systémům erytrocytů, jejich klinickému významu a laboratornímu vyšetřování. Součástí předmětu je podrobný popis a praktické zvládnutí speciálních laboratorních metod a postupů, které slouží k identifikaci antierytrocytárních protilátek, diagnostice vzácných antigenních kombinací a hemolytických anemií a k předtransfuznímu vyšetření. Kromě erytrocytární imunohematologie je patřičná část věnována též imunohematologie trombocytů a leukocytů a s tím související laboratorní metody a klinické souvislosti. Zvláštní kapitolu představuje prenatální a novorozenecká imunohematologie, laboratorní vyšetřování a diagnostika v rámci prevence hemolytického onemocnění novorozenců a novorozeneckých trombocytopenií na imunohematologickém podkladě. Nedílnou součástí výuky předmětu jsou otázky kontroly kvality imunohematologických vyšetření, interních i externích kontrol, verifikace a validace imunohematologických laboratorních metod a akreditaci metod.						

### Seznam předmětů tohoto průchodu:

Kód	Název předmětu	Zakončení	Kredity
17BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, požární ochrana a první pomoc	Z	0
Předmět je zařazen jako povinná součást studijního plánu každého oboru studia na ČVUT FBMI. Součástí předmětu je základní školení o bezpečnosti práce a ochraně zdraví při práci, požární ochraně a první pomoci a dále školení podle par. 3, Vyhl. 50/1978 Sb. z hlediska elektrotechnické kvalifikace, které probíhá typicky v den zápisu studenta do studia. Student			

podepisuje prohlášení o náplni školení a o porozumění. Účast a absolvování školení o bezpečnosti práce a ochraně zdraví při práci, požární ochraně a první pomoci, resp. o BOZP v elektrotechnice jsou povinností každého studenta ČVUT. Školení, resp. přednáška je tedy povinná a nelze ji nijak nahradit, či omluvit. Bez uvedeného školení nelze realizovat žádnou činnost na ČVUT FBMI a zejména výuku ve cvičeních. Jedná se o povinný předmět o rozsahu 1+0, zakončený zápočtem, ale s počtem kreditů 0. Předmět musí mít zapsán každý student 1. ročníku v zimním semestru daného akademického roku na každém studijním oboru a nelze ho nahradit žádným jiným školením, či předchozím školením. Školení platí pouze pro dané započaté studium a při ukončení studia v daném oboru pozbývá platnosti. Uvedená školení mají platnost pouze v rámci ČVUT FBMI. Záznamy o školeních se archivují podle pravidel Archivacího a skartačního řádu ČVUT.

F7PMLAS	Aplikovaná statistika	Z,ZK	4
F7PMLBAS	Biomedicínské aplikace světla	Z,ZK	4
Přehled o principech a aplikacích v interdisciplinární oblasti spojující poznatky fyziky, optiky a biologie. Zaměřeni na interakci záření s látkou, interakce záření s tkání, základy biologie, fotobiologie, biozobrazování, základní principy laserů a vlastnosti laserového záření, bezpečnost práce s lasery, optické biosenzory, fotodynamická terapie, optická manipulace s buňkami, nanotechnologie pro biofotoniku, biomateriály pro fotoniku.			
F7PMLBCH	Biochemie	Z,ZK	6
Výuka předmětu je zaměřena na pokročilé laboratorní techniky biochemie. Teoretická příprava předpokládá zvládnutí znalostí z oblasti vlastností, funkce a analýzy biomolekul. Důraz bude kladen na techniky enzymologie a izolaci a purifikaci proteinů a nukleových kyselin. Laboratorní cvičení budou důslednou aplikací teoretických základů, studenti budou vedeni k precizní bioanalytické práci využitelné v mnoha oblastech výzkumné i diagnostické laboratorní praxe.			
F7PMLBIOMA	Biomateriály a jejich charakterizace	Z,ZK	5
Předmět představuje studentům problematiku biomateriálů, které mohou být využívány jak pro výrobu nebo modifikaci implantátů, tak v moderních analytických a diagnostických metodách v nanomedicině. Studenti se naučí i soudobé teoretické, experimentální a klinické poznatky o funkcích, tvarech, strukturách a vlastnostech umělých náhrad. Část přednášek a cvičení se věnuje jejich základním charakteristikám biomateriálů měření mechanických, tribologických a dalších vlastností.			
F7PMLBIOR	Biorozhraní	Z,ZK	5
F7PMLCPSP	Čisté prostory a správné praxe pro léčivé přípravky moderní terapie	Z,ZK	5
Studenti získají odborný vhled do fungování superčistých prostor, izolátorů, základy dynamiky plynů. Studenti se dále seznámí s požadavky klinických hodnocení na léčivé přípravky moderní terapie, s návrhem a členěním superčistých prostor pro výrobu těchto přípravků; dozví se o teoretických základech a nezbytných součástech systémů pro jistění jakosti a na příkladu Správné výrobní praxe (systém obvyklý ve farmacii) získají vhled do činnosti výrobního a kontrolního farmaceutického provozu moderní společnosti vyvíjející léčivé přípravky pro moderní terapie. Dozví se o nezbytné legislativě, požadavcích na validaci a kvalifikaci přístrojů, získají základy metrologie. V teoretické části budou dále studenti seznámeni s nejnovějšími technologiemi buněčné a genové terapie, které jsou zkoušeny v klinických hodnoceních. V praktické části si studenti vyzkouší výrobní kroky pro buněčné přípravky v superčistých prostorech.			
F7PMLDP1	Diplomový projekt I	Z	4
Hlavním cílem předmětu je seznámení s tématem a se základní metodikou vybrané diplomové práce, rešerše dostupné literatury a primárně experimentální laboratorní práce směřující k úspěšnému rozvržení a vypracování praktické části diplomové práce. Na semináři budou studenti prezentovat výsledky teoretické části své diplomové práce na základě rešerše dostupné literatury a metodické postupy zvládnuté během experimentální práce v průběhu prvního semestru. Prezentace budou probíhat formou online seminářů pro usnadnění účasti vedoucích diplomových prací.			
F7PMLDP2	Diplomový projekt II	Z	4
Hlavním cílem předmětu je experimentální laboratorní práce na pracovišti vybrané diplomové práce, zaměřená na vypracování diplomové práce. Studenti jsou vedeni a sledováni vedoucím práce a garantem předmětu při přípravě teoretické a zejména praktické části diplomové práce. Ve spolupráci s vedoucím diplomové práce si studenti prakticky osvojují praktické poznatky k jednotlivým metodám své diplomové práce, realizují navržené experimenty a zpracovávají průběžné výsledky. V případě dílčích experimentálních problémů se podílejí na návrhu možných řešení. Prezentace budou probíhat formou online seminářů pro usnadnění účasti vedoucích diplomových prací.			
F7PMLDP3	Diplomový projekt III	Z	4
Hlavním cílem předmětu je experimentální laboratorní práce na pracovišti vybrané diplomové práce vedoucí ke zpracování experimentální části diplomové práce. Výsledky experimentální části práce budou prezentovány na online semináři a budou hodnoceny garantem předmětu a vedoucím práce. Absolventi budou schopni metodicky správně stanovit cíl výzkumu, vybrat vhodné metody jeho řešení, řešit jej a získané výsledky zformulovat do odborného textu experimentální části své diplomové práce.			
F7PMLDP4	Diplomový projekt IV	Z	10
Hlavním cílem předmětu dokončování experimentů v praktické části diplomové práce, zpracování a vyhodnocení výsledků experimentů. Studenti pod odborným vedením vedoucích diplomových prací zpracují a prezentují ucelené výsledky teoretické i praktické části své diplomové práce na online semináři. Tato prezentace bude hodnocena garantem předmětu a vedoucím práce. Absolvent předmětu je schopen předložit ucelený vědecký text odpovídající všem náležitostem diplomové práce.			
F7PMLFG	Forenzní genetik	Z,ZK	6
Cílem nabízeného předmětu je seznámit studenta s oblastí molekulární genetiky, která se pohybuje na rozhraní oborů biomedicíny, soudního lékařství, patologie, práva, spravedlnosti a bezpečnostních otázek. Jako základ předmětu budou prezentovány přednášky a na konci semestru provedena praktická cvičení, představující studentům jednotlivé etapy (dnes již rutinní přípravy) genetického profilu jedince z nejrůznějších typů lidských tkání a dekomponovaných biologických vzorků. Budou rovněž představeny nové, dynamicky se rozvíjející směry forenzní genetiky, jakými jsou kriminalistická identifikace dotykových stop, forenzní genetická genealogie, využití technologie masivně paralelního sekvenování při fenotypizaci a prioritizaci dat. Zmíněny budou i metody využívané v některých případech pro identifikace osob dle epigenetických znaků. V biologické části základních přednášek genetického profilování bude student seznámen s protokolárními pravidly odběru biologického materiálu, zpracování osobních údajů a jejich uložení v bioinformatických databázích. Bude prezentováno zpracování biologického materiálu pomocí nejrůznějších specializovaných extrakčních technik v teorii i laboratorní praxi. V technologické části přípravy genetického profilu si student osvojí základy manipulace s extrahovanou nukleovou kyselinou, s amplifikací exponovaných míst lidského genomu a jednotlivé kroky vedoucí ke genotypizaci biologického vzorku. V části genetické se student seznámí se základy vyhodnocování genetického profilu, se způsoby zpracování a porovnání získaných genetických znaků a s jejich finální interpretací v různých soudně znaleckých situacích. V průběhu přednášky a semináře budou rovněž prezentovány zásady přípravy znaleckého posudku, včetně obhajování znaleckých závěrů před soudem. Student by měl být tedy seznámen s hlavními aspekty forenzní genetické rutinní analýzy, nejen pro každodenní kriminalistické potřeby (návštěva a demonstrace činnosti Kriminalistického ústavu Praha), ale také s potřebami těsně navazujících oborů, např. soudního lékařství, toxikologie či patologie (návštěva Ústavu soudního lékařství a toxikologie, 1. LF UK). Vhodnou (anonymní) formou budou prezentovány případy ze soudně - lékařské praxe, kdy konkrétní molekulárně - genetické nálezy (např. trombofilních mutací, mutací spojených s neurodegenerativními procesy jedince, s trinukleotidovými repetitivními úseky DNA, s nálezy mutací DNA spojených s náhlou srdeční smrtí či mutací v cytochrom oxidázových genech, odpovědných za metabolizaci cizorodých látek v těle člověka) vedly k jednoznačným, soudně znaleckým úvahám a závěrům.			
F7PMLFSW	Fundamentals of Scientific Work	Z	4
F7PMLGKB	Glykokonjugáty v biomedicině	ZK	4
Přednáška představuje problematiku sacharidů jako základních informačních a rozpoznávacích molekul v přírodě. Zabývá se metabolismem sacharidů v organismu, popisuje biologické funkce sacharidů, jejich zapojení do komplexních biologických struktur a výskyt v přírodních látkách. V kurzu jsou shrnuty nejnovější poznatky ze strukturní analýzy a separace sacharidů včetně praktických tipů. Zvláštní pozornost je věnována uplatnění sacharidů v biomedicině současně jsou i informována o významných mikrobiálních sacharidových strukturách, rozbor buněčných stěn bakterií apod. V kurzu je věnována pozornost i molekulám rozpoznávacím sacharidy lektinům			
F7PMLILP1	Individuální laboratorní praxe I	Z	4
Individuální laboratorní praxe je nedílnou součástí kvalitní a kvalifikované přípravy pro absolventy studijního programu zaměřeného na instrumentální a diagnostické metody v laboratořích klinických i výzkumných. V průběhu praxe získává student možnost procvičení teoretických znalostí formou samostatné práce pod vedením odborného pracovníka. Praxe probíhá na vybraných vědeckovýzkumných pracovištích. Studenti jsou na praxi umísťováni dle kapacity smluvních výzkumných zařízení. Individuální laboratorní praxi I je možno vykonávat též na pracovišti, kde student připravuje experimentální část diplomové práce. Hlavním cílem této části laboratorních prací je získat specializované dovednosti ve vybraném oboru.			

F7PMLILP2	Individuální laboratorní praxe II	Z	4
Praxe je zaměřena na aplikaci znalostí a teoretických základů profilových předmětů. Studenti se zaměří zejména na oblasti své specializace a prohloubí praktické dovednosti zejména v těchto oborech: biochemie, molekulární biologie, instrumentální metody v biomedicině. Praxe probíhá ve výzkumných biomedicínských institucích. Praxi je student povinen vykonat mimo pracoviště vedoucího jeho diplomové práce. Hlavním cílem této části laboratorních prací je získat širší dovednosti v jiném oboru, než je obor diplomové práce.			
F7PMLIMB1	Instrumentální metody v biomedicině I	Z,ZK	5
F7PMLIMB2	Instrumentální metody v biomedicině II	ZK	5
Přehled základních typů zdrojů záření a detektorů používaných v základních technikách analytickým metod, základy principů těchto metod, seznámení s vybranými moderními instrumentálními metodami výzkumu a analýzy, využití a aplikace.			
F7PMLIMUNH	Imunohematologie	Z,ZK	5
Předmět zajišťuje rozšířenou výuku imunohematologie, jako speciální oblast oboru transfuzní lékařství. Detailní pozornost je věnována krevně skupinovým systémům erytrocytů, jejich klinickému významu a laboratornímu vyšetřování. Součástí předmětu je podrobný popis a praktické zvládnutí speciálních laboratorních metod a postupů, které slouží k identifikaci antierytrocytárních protilátek, diagnostice vzácných antigenních kombinací a hemolytických anemií a k předtransfuznímu vyšetření. Kromě erytrocytární imunohematologie je patřičná část věnována též imunohematologie trombocytů a leukocytů a s tím související laboratorní metody a klinické souvislosti. Zvláštní kapitolu představuje prenatální a novorozenecká imunohematologie, laboratorní vyšetřování a diagnostika v rámci prevence hemolytického onemocnění novorozenců a novorozeneckých trombocytopenií na imunohematologickém podkladě. Nedílnou součástí výuky předmětu jsou otázky kontroly kvality imunohematologických vyšetření, interních i externích kontrol, verifikace a validace imunohematologických laboratorních metod a akreditaci metod.			
F7PMLMBG	Molekulární biologie a genetika	Z,ZK	5
Přednášky i cvičení předmětu jsou zaměřeny na zopakování a následné prohloubení znalostí základních pojmů molekulární biologie a genetiky, na seznámení studentů s novými technologickými metodami a postupy v molekulární biologii, ve zpracování a analýze nukleových kyselin, elfo, PCR a její modifikacemi, metodami sekvenování DNA. Budou vysvětleny i základní pojmy genového inženýrství genové manipulace, modifikace a sestřih genů. Osnovou výuky genetiky je vysvětlení Mendelových a Morganových zákonů (vazba genů), organizace lidského genomu a důsledky jeho změn, včetně dědičných chorob. Prakticky se studenti seznámí s metodami cytogenetiky.			
F7PMLMFLP	Matematika a fyzika pro laboratorní praxi	Z,ZK	6
Studenti získají základní znalosti z lineární algebry (vektory, matice, soustavy lineárních rovnic) a diferenciálního a integrálního počtu funkcí jedné i více proměnných (limita, spojitost, derivace, průběh funkce, integrály). Budou schopni řešit soustavy lineárních rovnic a aplikovat metody lineární algebry a diferenciálního a integrálního počtu na praktických příkladech. Ve výuce fyziky je kladen důraz na souvislosti jednotlivých fyzikálních disciplín a aplikaci matematiky. Studenti formou přednášek a početních cvičení získají ucelené základní přehledové znalosti fyziky se zaměřením do zdravotnické praxe. Po absolvování předmětu budou studenti připraveni pro studium dalších technických předmětů.			
F7PMLMMM	Metody molekulární medicíny	Z,ZK	5
Hlavním úkolem přednášek je prohloubit znalosti studentů o nových technologických přístupech v moderní biomedicině. Vlastní přednášky a cvičení zahrnují témata od vývoje léčiv po personalizaci, přičemž se zaměřují zejména na vývoj léčiv, zpracovávání dat, analýzu biologicky aktivních látek z pohledu nukleových kyselin či proteinů. Vysvětlení pojmů personalizovaná či molekulární medicína otevírá studentům zcela nové obzory ve zpracování a interpretaci biochemických či genetických dat v běžné biomedicínské praxi.			
F7PMLNTB	Nanotechnologie v biomedicině	Z,ZK	5
F7PMLPFCE	Anglický jazyk	Z	2
Cílem předmětu je rozvíjet jazykové kompetence studentů v oblasti akademické a odborné angličtiny, a to jak v ústním, tak písemném projevu. Výuka se zaměří na posílení schopnosti pracovat s autentickými akademickými a odbornými materiály, porozumění složitějším textům a efektivní komunikaci v akademickém a profesním kontextu			
F7PMLPIM	Praktikum z instrumentálních metod	Z	2
Praktické cvičení studentů ve využití vybraných moderních instrumentálních metod a technik pro stanovení požadovaných parametrů (koncentrace analytu, chemické složení atd). Cvičení sestává z přípravy vzorku, nastavení měřicí aparatury, měření, vyhodnocení a zpracování získaných dat. Praktikum je zaměřeno především na seznámení se s následujícími metodami: vysokoúčinná kapalinová chromatografie, hmotnostní spektrometrie, plynová chromatografie, mikrostrukturální analýza, laserem indukovaná spektroskopie (LIBS), atomovou absorpční spektroskopie, UV-VIS absorpční spektroskopie a další.			
F7PMLPSMB	Pokročilé spektroskopické metody v biomedicině	ZK	4
Kurz seznamuje posluchače s fluorescenční spektroskopií a mikroskopií od základních fyzikálních principů fluorescence přes experimentální techniky jejího studia včetně principů fungování základní instrumentace po konkrétní biomedicínské aplikace ilustrované na vybraných studiích převzatých z literatury. Kromě tradičních postupů fluorescenční spektroskopie jsou probírány i současné trendy ve fluorescenční mikroskopii a fotodynamická terapie coby příklad klinického využití fluorescenčních jevů.			
F7PMLSDP	Seminář k diplomové práci	Z	2
Cílem předmětu je vštípení správného způsobu zpracování diplomové práce po formální stránce, včetně možnosti zpracování zjištěných výsledků a jejich správné interpretace. Dále bude seminář zaměřen na nácvik vhodného způsobu prezentace hlavních tézí diplomové práce, tak aby byli studenti připraveni na obhajobu své diplomové práce u státní závěrečné zkoušky.			
F7PMLSVV	Statistika a vyhodnocování výsledků	Z,ZK	4
Cílem předmětu je seznámit se se základními pojmy teorie pravděpodobnosti a matematické statistiky. Student je seznámen s pravděpodobnostním modelem, základními definicemi Kolmogorovy teorie pravděpodobnosti a induktivní statistiky. Umí tyto definice aplikovat na praktické problémy, které vznikají v jiných oblastech odborné práce a umí je dostatečně vysvětlit (například lékaři), orientuje se v základních metodách induktivní statistiky a umí zvolit vhodnou metodu pro standardní statistické problémy.			
F7PMLZBTI	Základy buněčného a tkáňového inženýrství	Z,ZK	5
Cílem předmětu je seznámení posluchačů se základy a metodami práce s buněčnou kulturou a s jejich využitím jednak jako modelovou náhradou za in-vivo experimenty a také jako prostředek pro přípravu umělých tkáňových a orgánových náhrad pomocí metod tkáňového inženýrství. Z hlediska základních postupů bude řešena problematika získání buněčné kultury různých fenotypů, vhodné kultivační podmínky, kultivační média, přístrojové vybavení. Pro aplikační využití budou řešeny substráty, biomateriály a decelularizované nosiče vhodné pro růst buněk, využití kultivačních systémů a bioreaktorů z hlediska simulace fyziologických podmínek a jejich přínos pro podporu buněčné proliferace a diferenciaci pro potřeby vývoje umělých náhrad tkání a orgánů a technologie 3D biotisku. Součástí předmětu bude také řešena problematika legislativy a regulačních podmínek v souvislosti s využitím tkáňového inženýrství pro přípravu umělých náhrad a přípravků moderní terapie. V rámci praktických laboratorních cvičení budou realizována témata spojená se základy práce s buněčnou kulturou, prací ve sterilních podmínkách; přípravou kultivačních médií; zobrazení buněčné morfologie pomocí fluorescenční mikroskopie a histologického barvení; izolace buněčné kultury; přípravy dvou a třírozměrných nosičů na bázi nanovláken a hydrogelů a jejich nasazení do kultivačních bioreaktorů; 3D biotisk.			
F7PMLZDP	Zpracování diplomové práce	Z	6
Příslušný počet hodin studenti využijí ke zpracování diplomové práce. Studenti vypracují závěrečnou práci na vybrané téma dle stanovených požadavků, s kterými byli studenti seznámeni v rámci předchozího studia. Závěrečná práce bude studentem předložena garantovi předmětu a následně bude zhodnocena úroveň práce jak z hlediska obsahového, tak z hlediska splnění formálních požadavků.			

Aktualizace výše uvedených informací naleznete na adrese <http://bilakniha.cvut.cz/cs/FF.html>

Generováno: dne 24.05.2026 v 05:02 hod.