



UNIVERZITA KARLOVA  
Lékařská fakulta  
v Hradci Králové

Žádost o udělení akreditace

doktorského studijního programu

Lékařská biologie

Medical Biology

(prezenční a kombinovaná forma, 4letá standardní doba studia, výuka  
v českém a anglickém jazyce)

**2019**

# **OBSAH**

A-I	Základní informace o žádosti o akreditaci SP	3
B-Ia	Základní evidenční údaje o studijním programu	4
B-Ib	Charakteristika studijního programu	5
B-IIb	Rámcový studijní plán doktorského studia	9
B-III	Charakteristika studijního předmětu	10
C-Ib	Personální zabezpečení doktorského studia	21
C-II	Související tvůrčí, resp. vědecká a umělecká činnost	22
C-I	Personální zabezpečení	23

## **A-I – Základní informace o podávání návrhu SP / žádosti o akreditaci SP**

**Název vysoké školy:** UNIVERZITA KARLOVA

**Název fakulty/fakult, příp. vysokoškolského ústavu:** Lékařská fakulta v Hradci Králové

**Název spolupracující instituce:** netýká se tohoto studijního programu

**Název zahraniční vysoké školy:** netýká se tohoto studijního programu

**Název detašovaného pracoviště:** netýká se tohoto studijního programu

**Název studijního programu:** Lékařská biologie

### **Typy žádostí:**

žádost o udělení oprávnění uskutečňovat studijní program v rámci institucionální akreditace pro oblast nebo oblasti vzdělávání **35**

**Datum vyjádření akademického senátu fakulty nebo fakult:**

**Datum schválení vědeckou radou fakulty nebo fakult příp. vysokoškolského ústavu:**

**Datum podpisu dohody se spolupracující institucí:** netýká se tohoto studijního programu

**Datum podpisu dohody se zahraniční vysokou školou:** netýká se tohoto studijního programu

**Datum usnesení Rady pro vnitřní hodnocení o postoupení žádosti o akreditaci Národnímu akreditačnímu úřadu:**

*pokyny k vyplnění: vyplňuje RUK*

**Datum udělení oprávnění uskutečňovat studijní program Radou pro vnitřní hodnocení:**

*pokyny k vyplnění: vyplňuje RUK*

**Odkaz na elektronickou podobu žádosti o akreditaci SP:** netýká se tohoto studijního programu

**Odkazy na relevantní vnitřní předpisy:** <http://www.cuni.cz/UK-146.html>

**ISCED F:**0912

<https://www.czso.cz/csu/czso/klasifikace-oboru-vzdelani-cz-isced-f-2013>

B-Ia –Základní evidenční údaje o studijním programu			
Název studijního programu v jazyce výuky	Lékařská biologie		
Název studijního programu v jazyce výuky	Lékařská biologie		
Překlad názvu studijního programu do ČJ	Lékařská biologie		
Překlad názvu studijního programu do AJ	Medical Biology		
Typ studijního programu	doktorský		
Profil studijního programu			
Forma studia	prezenční - kombinovaná		
Standardní doba studia	4 roky		
Jazyk výuky studijního programu	Český jazyk Anglický jazyk		
Udělovaný akademický titul	Ph.D.		
Typ diplomu pro meziuniverzitní studium	netýká se tohoto studijního programu		
Garant studijního programu	prof. PharmDr. Emil Rudolf, Ph.D.		
Předpokládaný počet přijímaných uchazečů ke studiu ve studijním programu	Čeština 3 Angličtina 1		
Zaměření na přípravu k výkonu regulovaného povolání	Ne		
Zaměření na přípravu odborníků z oblasti bezpečnosti České republiky	Ne		
Uznávací orgán	netýká se tohoto studijního programu		
Oblast(i) vzdělávání (u více oblastí vzdělávání také podíl jednotlivých oblastí vzdělávání na výuce v %)			
Oblast 35 Všeobecné lékařství a Zubní lékařství			
Stávající studijní programy a obory, které nový studijní program nahrazuje, včetně počtu studentů	název SP	název SO	počet studentů
	Lékařská biologie / Medical biology	nečlení se na obory	3
Poznámka k vazbě nového studijního programu na stávající SP/SO	Studenti stávajících DSP mohou dostudovat v navrhovaném studijním programu podle studijního plánu, podle kterého začali studovat v jednom z výše uvedených studijních programů / oborů, do kterého byli přijati ke studiu.		

<b>B-Ib – Charakteristika studijního programu</b>	
<b>Cíle studia ve studijním programu</b>	
<i>Co je primárním cílem či účelem existence daného studijního programu? (Jedná se o jakousi „preambuli“ celého popisu náležitostí SP, prosíme jen stručně).</i>	Cílem studia DSP Lékařská biologie je vychovat vědecké odborníky v oblasti biologických věd spadajících do rámce biomedicíny. Základem vlastního studia je naplánování a vytvoření vlastního vědeckého projektu na dané téma a jeho úspěšné řešení pod vedením zkušených odborníků – školitelů. Hlavní důraz je kladen na kvalitu výukové přípravy, tvorbu výzkumných projektů a jejich úspěšnou realizaci v rámci mezioborové spolupráce s ostatními teoretickými, preklinickými i klinickými obory biomedicíny.
<b>Charakteristika studijního programu</b>	
<b>ODBORNÁ A OBOROVÁ CHARAKTERISTIKA SP</b>	
<i>Jaké je odborné zaměření SP? Z jakých vědních oborů či disciplín vychází a jak se toto zaměření projevuje v rámci související tvůrčí činnosti?</i>	Odborné zaměření DSP programu Lékařská biologie cílí na získání teoretických, ale zejména praktických biologických znalostí a dovedností využitelných v biomedicinském výzkumu. Svým rozsahem pokrývá a navazuje na poznatky z dalších příbuzných oborů, a to zejména biochemie, fyziologie, farmakologie a patologie. Tvůrčí činnost v rámci programu zahrnuje vytváření originální výsledkové báze určené pro publikační či ve specifických případech i patentové aktivitě.
<i>V závislosti na označení popište, zdali se jedná spíše o akademický či profesně zaměřený SP</i>	
<i>Jaké jsou záměry dalšího odborného rozvoje daného SP?</i>	Další rozvoj DSP Lékařská biologie bude kopírovat všeobecný vývoj našeho poznání v oblasti lékařských biologických věd a bude uskutečňován prostřednictvím soustavné školící a publikační činnosti v mezinárodních peer-review časopisech s impaktním faktorem. V této souvislosti budou soustavně studovány výzkumné trendy a získávané poznatky budou integrovány do nově zaváděných metodik a pracovních postupů, a to i formou stávajících i nově navazovaných spoluprací. Tímto způsobem bude zajištěn neustálý odborný růst školitelů a jejich studentů, což umožní personální udržitelnost oboru v dlouhodobém časovém horizontu.
<b>CHARAKTERISTIKA SP Z HLEDISKA VZDĚLÁVACÍ ČINNOSTI</b>	
<i>Jaká je charakteristika SP v kontextu strategie vzdělávací činnosti na fakultě?</i>	DSP navazuje na magisterský studijní program Všeobecné lékařství a integruje vzdělávací činnost s ostatními teoretickými a preklinickými obory lékařství – např. biochemie, histologie, fyziologie, farmakologie, patologie, hygiena.
<i>Čím je daný SP jedinečný v kontextu vzdělávací činnosti na UK? Jaké jsou jeho obsahové odlišnosti nebo překryvy s jinými studijními programy na UK?</i>	DSP Lékařská biologie rozšiřuje a navazuje na program Biologie a svoji jedinečnost uplatňuje především prostřednictvím mezioborových spoluprací s obory na Farmaceutické fakultě a Fakultní nemocnici HK (patologická anatomie, neurochirurgická klinika, klinika onkologická). Obsahově se program zaměřuje na výzkum toxicity širokého spektra látek z prostředí, ale i sloučenin, které mohou být využitelné v oblasti onkologické léčby člověka, a to v kontextu definovaných <i>in vitro</i> a <i>in vivo</i> modelů s cílem definice a charakterizace konkrétních mechanismů odpovědných za stresovou odpověď buňky.
<i>Jakým způsobem zohledňuje daný SP společenskou poptávku a možnost uplatnění absolventa v současné společnosti</i>	DSP Lékařská biologie vychovává odborníky v oblasti biologických věd, kteří jsou teoreticky erudovaní a mají praktické laboratorní schopnosti a dovednosti uplatnitelné v různých sférách výzkumu, diagnostiky a praxe.

<p><i>Jaké jsou záměry dalšího rozvoje SP z hlediska vzdělávací činnosti na fakultě?</i></p>	<p>DSP Lékařská biologie využije inovací DSP na LF HK implementovaných v rámci projektu OP VVV INODOK a komplementárního projektu CORE FACILITIES. Dopad těchto změn bude vyhodnocen po dokončení projektů.</p>
<p><b>CHARAKTERISTIKA SP Z HLEDISKA ORGANIZACE STUDIA</b></p>	
<p><i>Popište obsahové změny oproti studijnímu programu či programům, nebo studijnímu oboru či oborům, na které tento SP obsahově navazuje.</i></p>	<p>Oproti stávající koncepci DSP studia dochází ke změně v oblasti získávání všeobecných vědeckých dovedností, a to prostřednictvím metodicky orientovaných přednášek a navazujících volitelných výběrových praktických kurzů zohledňujících moderní výzkumné metody v biomedicině. Mezi nově zaváděné kurzy patří statistické metody, scientometrie a práce s vědeckými informacemi prostřednictvím specializovaných výpočetních modulů. K významným změnám došlo i v oblasti přípravy a realizace vědeckých projektů. V rámci inovace programu dále došlo k významnému posílení a rozšíření přístrojového zázemí; vznikly nové laboratoře (průtoková cytometrie, vysokokapacitní zobrazování, hmotnostní spektrometrie), které budou významně rozšiřovat možnosti studentů DSP Lékařské biologie, ale i studentů jiných spolupracujících DSP programů (Lékařská biochemie, Fyziologie a patologická fyziologie, Anatomie, Lékařská farmakologie, Histologie a embryologie).</p>
<p><i>V případě realizace SP společně s pracovištěm AV ČR popište důvody a okolnosti této spolupráce a podíl pracoviště na uskutečňování SP.</i></p>	<p>DSP program Lékařská biologie není realizován ve spolupráci s Akademií věd ČR.</p>
<p><i>V případě realizace SP společně se zahraniční VŠ popište důvody a okolnosti této spolupráce.</i></p>	<p>DSP program Lékařská biologie není realizován ve spolupráci se zahraničním pracovištěm.</p>
<p><i>Zde můžete uvést další komentáře, poznámky, vysvětlení k organizaci studia či vypíchnout konkrétní specifika daného SP, které považujete za zajímavé.</i></p>	<p>Inovace a s tím spojená nová akreditace tohoto SP je jedním z monitorovacích indikátorů projektu OP VVV INODOK, v jehož rámci je studium modernizováno.</p>
<p><i>V případě ne zcela uspokojivého personálního zabezpečení uveďte informace o personálním rozvoji (např. plánované habilitace, PhD studium apod.).</i></p>	<p><i>netýká se tohoto studijního programu</i></p>
<p><i>Jaké jsou záměry rozvoje daného SP z hlediska organizace studia?</i></p>	<p>DSP program Lékařská biologie bude koordinovat organizaci výuky a požadavků na uchazeče i absolventy s ostatními DSP programy sdruženými v koordinační radě DSP 8 (Lékařství, farmacie, zdravotnictví).</p>
<p><i>Hlavní pracoviště fakulty (fakult), která převážně zajišťují výuku.</i></p>	<p>Ústav lékařské biologie a genetiky LF HK</p>
<p><b>Profil absolventa studijního programu</b></p>	
<p>Absolvent DSP Lékařská biologie je vysoce kvalifikovaný odborník, který je všestranně připraven pro další práci na akademicko-výzkumném pracovišti s biomedicínským zaměřením. Disponuje detailním přehledem o celé šíři cytologie a molekulární biologie buňky včetně metod a experimentálních přístupů k jejich studiu. Tyto znalosti aplikuje při vědecké práci v laboratořích. Zvládá metody přípravy a udržování biologických modelů a jejich využití při studiu biologických účinků látek na živé organizmy v podmínkách <i>in vitro</i> a <i>in vivo</i>. Dokáže samostatně kriticky vyhodnocovat nové poznatky v souladu s principy medicíny založené na důkazech, navrhnout vědecký experiment k řešení vědeckých otázek biologické povahy, připravit žádost o grantovou podporu výzkumu, řídit malý tým, interpretovat, diskutovat a prezentovat výsledky vědecké práce.</p>	

A graduate of DSP Medical biology is a highly qualified expert who is versatile for further work at an academia or research with a biomedical focus. S/he has a detailed knowledge of cytology and molecular biology of the cell including the methods used in their study. This knowledge is applied during research work in laboratories. S/he has acquired the skills and methodology used in biomedical research. S/he is familiar with the design of biological models and with procedures for testing of biological effects of factors in living organisms both *in vitro* as well as *in vivo*. S/he can independently and critically evaluate new findings in accordance with evidence-based principles of medicine, propose a scientific experiment to solve scientific questions of a biological nature, prepare a grant application for research support, manage a small team, interpret, discuss and present the results of the scientific work.

#### **Odborné znalosti**

Absolvent doktorského studijního programu Lékařská biologie shromáždil hluboké teoretické vědomosti o oboru. Disponuje detailním přehledem o celé šíři cytologie a molekulární biologie buňky, včetně metod a experimentálních přístupů k jejich studiu. Tyto znalosti aplikuje při vědecké práci v laboratořích a dokáže je aplikovat tvůrčím způsobem k sestavení vědecké hypotézy týkající se biologického modelu/problému a následně vytvoření vědeckého experimentu k jejímu ověření.

#### **Odborné dovednosti a obecné způsobilosti**

Absolvent si osvojil nové dovednosti a metodické přístupy používané v biomedicínském výzkumu. Zvládá jednak základy metodologické práce při přípravě biologických modelů a také postupy určené ke studiu biologických interakcí mezi testovanými faktory a modelovými systémy *in vitro* i *in vivo* (studium exprese genetické informace a její ovlivnění) v kombinaci se správným statistickým hodnocením.

Absolvent je schopen samostatně vypracovat a uspořádat rešerši, vyhodnotit scientometrické údaje, navrhnout výzkumný projekt, prezentovat výsledky své práce, naplánovat, sepsat a obhájit cizojazyčnou původní vědeckou práci. Je schopen samostatně navrhovat a experimentálně řešit výzkumné úkoly, včetně řízení malých týmů, a interdisciplinárně propojovat biochemii s klinickými a příbuznými teoretickými obory. Zvládá odbornou komunikaci v anglickém jazyce.

#### **Předpokládaná uplatnitelnost absolventů na trhu práce**

Jako vysoce kvalifikovaný odborník je všestranně připraven pro další práci na tuzemském nebo zahraničním akademicko-výzkumném pracovišti s biomedicínským zaměřením.

#### **Podmínky k přijetí ke studiu**

#### **Návaznost na další typy studijních programů**

Navazuje na magisterské studijní programy Všeobecné lékařství, Farmacie, Toxikologie, Bioanalytika.

### **POUZE PRO RUK**

#### **Profil absolventa pro dodatek k diplomu – český jazyk (750 znaků)**

Absolvent shromáždil vědomosti o celé šíři cytologie a molekulární biologie buňky včetně metod a experimentálních přístupů k jejich studiu. Znalosti aplikuje při experimentální laboratorní práci. Osvojil si dovednosti a metodiky používané v biomedicínském výzkumu. Zvládá metody práce při přípravě biologických modelů a také postupy určené ke studiu biologických interakcí *in vitro* i *in vivo*. Je schopen vypracovat rešerši, vyhodnotit scientometrické údaje, navrhnout výzkumný projekt, prezentovat výsledky své práce, naplánovat, sepsat a obhájit cizojazyčnou původní vědeckou práci. Je schopen samostatně navrhovat a experimentálně řešit výzkumné úkoly, včetně řízení malých týmů, a propojovat biologii s klinickými a příbuznými teoretickými obory. Zvládá komunikaci v anglickém jazyku.

#### **Profil absolventa pro dodatek k diplomu – anglický jazyk (850 znaků)**

The graduate has gathered full knowledge of cytology and molecular biology of the cell including the methods used in their study. S/he applies the knowledge during experimental work in the laboratory. S/he has acquired the skills and methodology used in biomedical research. She/he is familiar with the design of biological models and with procedures for testing of biological effects of factors in living organisms both *in vitro* as well as *in vivo*. S/he is able to summarize current stat of the problematic, evaluate scientometric data, design a research project, present the results of his work, plan, write and defend scientific work. S/he is able to independently design and experimentally address research tasks, including managing small teams.



#### Charakteristika studijního programu pro veřejnost – český jazyk

Doktorský studijní program Lékařská biologie se skládá ze všeobecného studia, které slouží k získání patřičných teoretických i praktických znalostí a dovedností jako nutného předpokladu výkonu vědecké práce a rozvoje kritického analytického myšlení a dále ze specializovaného studia zahrnujícího biologii buňky v širším molekulárním a tkáňovém kontextu. Celková koncepce tohoto specializovaného studia je zaměřena na biologii člověka, přičemž hlavním záběrem tohoto studia je spektrum interakcí mezi normální buňkou a prostředím prezentovaným různými fyziologickými i patologickými signály. V rámci tohoto studia student obsáhne biologii člověka v celé její šíři, a to zejména s ohledem na její vybrané aspekty úzce propojené s konkrétními lékařskými aplikacemi a dále získá a prohloubí své praktické dovednosti v rámci práce ve výzkumné cytologické a molekulárně biologické laboratoři. Studium zahrnuje základy cytologie a molekulární biologie buňky, včetně pokročilých metod jejích studia, které dotvoří profil absolventa odpovídající jeho dalšímu působení v rámci konkrétních oborů biomedicíny. Studium je standardně nastaveno na 4 roky; přičemž studium je zakončeno obhajobou disertační práce a udělením titulu „Ph.D.“ úspěšnému absolventovi.

#### Charakteristika studijního programu pro veřejnost – anglický jazyk

Doctoral study program Medical biology consists of general studies aiming to instill particular theoretical and practical skills and knowledge as a necessary prerequisite of scientific work and critical thinking plus specialized studies including biology of the cell in a wider molecular and tissue context. The whole concept of this specialized study is focused on human biology with the main emphasis of this study being a spectrum of interactions between a normal cell and environment represented by various physiological and pathological signals. During the study the student will gain the knowledge of human biology and in particular its segments associated with practical medical applications as well as practical skills from cytological and molecular biology laboratory. The study includes basics of cytology and molecular biology of the cell including advanced study methods which will complete the profile of the student corresponding to his future employment in the field of biomedicine. The study is standardly projected to last 4 years and it is concluded by the successful defense of the thesis with the awarded title „Ph.D.“.



## B-IIb – Rámcový studijní plán doktorského studia

### Studijní povinnosti

Student musí během studia absolvovat tyto povinné předměty:

Všeobecná výuka:

- Základy vědecké práce I
- Základy vědecké práce II
- Angličtina pro vědecké pracovníky
- Základy vědecké práce III
- Cyklus konferencí
- Příprava disertační práce a autoreferátu
- Praxe a stáže

Specifická oborová výuka:

- Buněčná biologie / Cell biology
- Molekulární biologie / Molecular biology

Student se aktivně účastní na odborných akcích v ČR a zahraničí s prezentací samostatně získaných výsledků.

Publikuje v zahraničních impaktovaných odborných periodících.

Konkrétní povinnosti a obsah doktorského studia je každému studentovi určen individuálním studijním plánem, včetně časového harmonogramu, jehož plnění podléhá pravidelnému každoročnímu vyhodnocení.

### Požadavky na tvůrčí činnost

Minimální požadavky na tvůrčí činnost se stanovují takto:

Student DSP musí být autorem nebo spoluautorem nejméně 3 publikací v recenzovaných časopisech, s afiliací LF HK, UK. Z uvedených tří publikací musí být nejméně dvě původní vědecké práce, zbývající může být jiný typ publikace (přehledová, metodická, kazuistická, atp).

Dále z uvedených tří publikací musí být nejméně dvě uveřejněny v impaktovaném časopise a student musí být nejméně jednou prvním autorem původní vědecké práce uveřejněné v impaktovaném časopise a obě v časopisech s „impakt faktorem“  $\geq 0,5$ .

Do počtu uvedených tří publikací nelze zařadit publikace typu „letter to editor“, diskuze k článku, „shortcommunication“, etc.

Kvalitu publikace, která vybočí z výše uvedených typů vědeckých prací (např. jiný typ publikace, ale vysoký IF, patent, nová metodika, vysoce kvalitní přehledová publikace apod.), posoudí OR ve spolupráci s proděkanem pro DSP individuálně.

### Požadavky na absolvování stáží

Student v průběhu studia absolvuje stáž na zahraničním pracovišti. Během stáže konzultuje, řeší a rozvíjí témata potřebná pro svou disertační práci a výsledky svého výzkumu. Blíže viz předmět Praxe a stáže.

### Další studijní povinnosti

1. Zapojení do praktické výuky v předmětech biologie magisterských studijních programů v rozsahu průměrně 15 výukových hodin za semestr.
2. Podání samostatného návrhu na grant a/nebo aktivní zapojení do grantu školitele.

### Návrh témat disertačních prací (u nových SP)

- Studium biologických mechanismů stresové odpovědi buňky na vybraná xenobiotika
- Vývoj a validace nových metod pro hodnocení cytotoxicity u vybraných xenobiotik
- Studium biologických vlastností vybraných nádorových onemocnění v modelu in vitro a ex vivo
- Studium chemorezistence u vybraných in vitro a ex vivo modelů nádorových onemocnění
- Testování protinádorové účinnosti léčiv se změněnou indikací

### Témata obhájených disertačních prací

Repozitář závěrečných prací: [https://is.cuni.cz/webapps/zzp/search/?tab\\_searchas=basic&lang=cs](https://is.cuni.cz/webapps/zzp/search/?tab_searchas=basic&lang=cs)

netýká se tohoto programu

### Státní doktorská zkouška

Státní doktorská zkouška bude probíhat formou pohovoru doktoranda a členů komise na témata, která zahrnou vlastní i širší oblasti výzkumu doktoranda. Během tohoto pohovoru bude doktorand prokazovat dostatečně hluboké a všestranné znalosti z oboru buněčné a molekulární biologie dané rozsahem doporučené literatury pro jednotlivé studijní předměty specifické výuky. Kromě obecných a specifických teoretických znalostí bude dále prokazovat znalosti úzce spojené s jeho vlastním výzkumem/tématem disertační práce, a to včetně metodologických a prakticky zaměřených otázek. V době státní doktorské zkoušky bude doktorand disponovat literární rešerší na téma řešené v disertační práci a bude mít již připraven i celkový koncept vlastní práce včetně všech dosažených výsledků. Rešerše a celkový koncept bude předložen v písemné podobě předsedovi OR, a to nejméně měsíc před konáním státní doktorské zkoušky.

B-III – Charakteristika studijního předmětu					
Název studijního předmětu	Základy vědecké práce I				
Typ předmětu	Povinný				
Rozsah studijního předmětu	4 dny	hod.	44 h	doporučený ročník / semestr	1. r.
Dvousemestrální předmět	Ano				
Způsob ověření studijních výsledků	Z	Forma výuky		Přednáška, cvičení, samostatná práce	
Forma způsobu ověření studijních výsledků	Nevztahuje se k tomuto SP				
Další požadavky na studenta	K udělení zápočtu musí student splnit všechny následující podmínky: 1. Docházka k prezenční formě výuky 100 %. Náhradní termíny výuky nejsou vypisovány. V případě důvodů hodných zvláštního zřetele může být povoleno absolvování prezenční části výuky v následujícím akademickém roce s přesunem studijní povinnosti v ISP. 2. Vyhovující prospěch při průběžném hodnocení v průběhu výuky bloků 1 a 4. 3. Předložení návrhu projektu k tématu disertační práce ve struktuře a rozsahu specifikovaném na počátku výuky bloku 2.				
Garant předmětu (ev. vyučující zodpovědný za předmět)	proděkan pro DSP (doc. MUDr. RNDr. Milan Kaška, Ph.D.)				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Přednášející, zkoušející				
Vyučující	PhDr. Olga Pitašová doc. MUDr. RNDr. Milan Kaška, Ph.D. prof. MUDr. R. Pudil, Ph.D. předseda Etické komise FN HK (tč. MUDr. Jiří Vortel) předseda Odborné komise pro zajišťování dobrých životních podmínek pokusných zvířat (tč. prof. PharmDr. Emil Rudolf, Ph.D.) Mgr. Iva Selke Krulichová, Ph.D. doc. MUDr. Helena Živná, CSc. MUDr. Radomír Hyšpler, Ph.D. prof. MUDr. Stanislav Mičuda, Ph.D. prof. MUDr. Martina Řezáčová, Ph.D.				
Stručná anotace předmětu	<b>1. Blok – Databázové informační systémy – teorie a praxe</b> 1.1. Úvod do problematiky - Základní pojmy, vyhledávání a získávání dokumentů, osobní dokumentace. Knihovny, služby knihoven, souborné katalogy, <i>discovery systems</i> . 1.2. Elektronické informační zdroje - Internet, plnotextové zdroje, <i>open access</i> , bibliografické zdroje, zdroje typu medicíny založené na důkazech. Licencované zdroje a konsorcia v ČR, portály EIZ. 1.3. Praktický kurz: Vyhledávání v EIZ - výběr zdrojů, tvorba dotazu, metodika tvorby rešerší z medicínských časopiseckých/knižních zdrojů, strategie jejich vyhledávání. Zdrojové databáze: Web of Science, Scopus, PubMed, Medline, UpToDate, MESH, Google Scholar. 1.4. Praktický kurz: Publikační činnost, citování a tvorba bibliografické citace, citační etika, normy. Scientometrie – H-index, impakt faktor, citační databáze – WoS (JCR), Scopus a vyhledávání citovanosti. Publikační aktivita a její role při hodnocení vědy a výzkumu. Sběr publikační aktivity v praxi. 1.5. Praktický kurz: Práce s vybranými citačními a publikačními softwary. <b>2. Blok - Návrh a zajištění vědeckého projektu</b> 2.1. <i>Evidence based medicine</i> – principy: Kritické myšlení a nahlížení na dostupná data v medicíně založené na důkazech, specifika experimentálního a klinického výzkumu. 2.2. Fáze tvorby výzkumného projektu - Výběr tématu, výběr zadavatele, <i>studie proveditelnosti</i> – personální předpoklady, získání dostatečně velkého souboru v čase, materiální předpoklady, intelektuální předpoklady, časový faktor, kreativita. Nejčastější chyby a předcházení jim. 2.3. Zdůvodnění potřebnosti: Vědecký a praktický rozměr projektu. 2.4. Návrh ( <i>design</i> ) metod a principy sběru dat v biomedicínském výzkumu – Význam kontrolní skupiny, rozvržení studie a časový plán, zvláštnosti experimentálních a klinických výzkumných projektů.				

	<p>2.5. Personální zajištění (<i>management</i>) - Struktura řešitelského týmu a pravidla práce v něm, osobnost a odborné kvality vedoucího výzkumného týmu/školitele v přípravě projektu a obecné předpoklady pro jeho úspěšné řešení.</p> <p>2.6. Ochrana duševního vlastnictví: Patenty, <i>copyright</i> časopisů - jak vyplňovat formuláře. Využití PC programů k odhalení plagiátorství.</p> <p><b>3. Blok - Etické aspekty vědecké práce</b></p> <p>3.1. Úvod do problematiky - Etické principy v biomedicínském výzkumu, od Norimberských pravidel k Helsinské deklaraci. Etika ve zpracování a prezentaci získaných výsledků.</p> <p>3.2. Legislativní a morální pravidla klinického výzkumu. Placebo a etické problémy jeho použití ve výzkumné práci. Role etické komise.</p> <p>3.3. Legislativní a morální pravidla experimentálního výzkumu užitím zvířat. Odborná komise pro zajišťování dobrých životních podmínek pokusných zvířat.</p> <p><b>4. Blok - Aplikovaná statistika v biomedicínském výzkumu</b></p> <p>4.1. Základní statistické pojmy a parametry: Popisná statistika souboru, pravděpodobnost sledovaného jevu, princip testování hypotéz, vybrané parametrické a neparametrické testy, korelační a regresní analýza, odhady parametrů. Tento kurz 4.1 je k dispozici v Moodle a je určen k samostudiu před praktickými kurzy.</p> <p>4.2. Praktický kurz: Základy zpracování dat pomocí statistického software I. Konkrétně popisná statistika, testování normality rozdělení, t-testy, test shody rozptylů. (MS Excel nebo GraphPad). (6 hodin výuky)</p> <p>4.3. Praktický kurz: Základy zpracování dat pomocí statistického software II. Zahrnuje jednoduchou lineární regresi, korelační analýzu, interval spolehlivosti populačního průměru. (MS Excel nebo GraphPad). (4 hodiny výuky)</p> <p><b>5. Blok - Správná praxe v laboratoři a ve viváriu (1 hodina)</b></p> <p>5.1. Základní pojmy a legislativa, program zabezpečení kvality práce a standardní operační postupy.</p> <p>5.2. Obecné problémy laboratorních měření a jejich nejistota, zdroje chyb a možnosti jejich minimalizace. Senzitivita a specifika testu a jeho prediktivní hodnota. Vliv „cut-off“ limitu na sensitivitu a specifitu testu.</p> <p><b>6. Blok - Možnosti preklinického a klinického výzkumu ve FN HK a LF HK</b></p> <p>6.1. Organizační struktura a možnosti výzkumu ve FN HK - typy širších projektů, granty, lékové studie, spolupráce s průmyslem. Výběr témat výzkumu vhodných a nevhodných pro FN HK, pravidla sestavení výzkumného plánu, klinický protokol. Příklady možností zapojení do výzkumu ve FN HK.</p> <p>6.2. Možnosti metodické podpory klinického výzkumu ve FN HK na pracovištích laboratorní medicíny – ÚKBD, patologie, mikrobiologie, imunologie. Definice pravidel spolupráce.</p> <p>6.3. Okruhy výzkumu a metodologické možnosti na LF HK.</p> <p><b>7. Blok – Vědecké granty</b></p> <p>7.1. Aktuální grantový systém v ČR a EU – Požadavky a systém hodnocení u různých grantových agentur - prezentace jejich formulářů a vysvětlení k vyplnění, úloha oponentů (posuzovatelů). Nejčastější chyby při podávání žádostí o grant.</p> <p>7.2. Struktura grantové přihlášky - Obsah, rozsah, prezentace vzorového projektu, náležitosti projektu spojené s experimentálním a klinickým výzkumem, proveditelnost projektu a předběžná data, harmonogram přípravy, podpora grantovým a zahraničním oddělením LF HK (prezentace povinností a možností GZO při asistenci s přípravou grantové žádosti včetně personálního představení). Nejčastější chyby při podávání žádostí o grant.</p>
<p><b>Studijní literatura</b></p>	<p>Povinná: viz E-learning kurzy na <a href="http://moodle.lfhk.cuni.cz">moodle.lfhk.cuni.cz</a></p> <p>Doporučená:</p> <p>Greenhalgh, T.: Jak pracovat s vědeckou publikací, Grada - Avicenum, Praha 2003</p> <p>Skalská, H., Stránský, P.: Základy biostatistiky, UK Praha 1996, (Camelot\Educ\PGS1\skripta)</p> <p>Zvárová, J.: Základy statistiky pro biomedicínské obory, Karolinum, Praha, 1998</p> <p>StatSoft's Electronic Statistics Textbook</p> <p>Mareš, J. (2013). Přehledové studie: jejich typologie, funkce a způsob vytváření. Pedagogická orientace, 23 (4), 427–454.</p> <p>Špála, M. (2006). Impakt faktor – dobrý sluha, ale špatný pán. Časopis lékařů českých, 145 (1), 69-79.</p> <p>Univerzitní a fakultní směrnice</p>

B-III – Charakteristika studijního předmětu					
Název studijního předmětu	Základy vědecké práce II				
Typ předmětu	Povinný				
Rozsah studijního předmětu	13 bloků	hod.	Min. 12 hod.	doporučený ročník / semestr	1. r.
Dvousemestrální předmět	Ano				
Způsob ověření studijních výsledků	Z	Forma výuky		Přednáška (e-learning), laboratorní práce, konzultace	
Forma způsobu ověření studijních výsledků	Nevztahuje se k tomuto SP				
Další požadavky na studenta	Podstatou předmětu je 13 tematických bloků zahajovaných úvodní přednáškou (formou e-learningového kurzu) a následně 22 asociovaných praktických kurzů. Pro získání zápočtu je nutno absolvovat minimálně 6 libovolných přednášek. Praktické kurzy jsou volitelné a budou vybrány školitelem na základě zaměření studia a specifikovány v ISP. Rozsah praktických kurzů je 15-30 hodin dle individuálních nároků jednotlivých metodik.				
Garant předmětu (ev. vyučující zodpovědný za předmět)	proděkan pro DSP (doc. MUDr. RNDr. Milan Kaška, Ph.D.)				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Přednášející, zkoušející				
Vyučující	prof. MUDr. Stanislav Mičuda, Ph.D. doc. Miloš Hroch, Ph.D. prof. PharmDr. Emil Rudolf, Ph.D. prof. MUDr. Martina Řezáčová, Ph.D. prof. MUDr. Zuzana Červinková, CSc. prof. MUDr. Jan Krejsek, CSc. doc. Ing. Josef Hanuš, CSc. prof. MUDr. Jaroslav Mokřý, Ph.D. prof. MUDr. Aleš Ryška, Ph.D. doc. MUDr. Helena Žemličková, Ph.D. doc. MUDr. RNDr. Milan Kaška, Ph.D. doc. MUDr. Ilja Tachecí, Ph.D. doc. Ing. Jaroslav Chládek, Ph.D. prof. Ing. Zdeněk Fiala, CSc.				
Stručná anotace předmětu	<div>1. Blok/úvodní přednáška: <b>Molekulárně-biologické metody – genová exprese</b></div> <div>1.1. Navazující kurz: Analýza nukleových kyselin – qRT-PCR</div> <div>1.2. Navazující kurz: Epigenetika</div> <div>1.3. Navazující kurz: Western blot</div> <div>2.Blok/úvodní přednáška: <b>Základní principy analýzy exogenních a endogenních látek v biologickém materiálu</b></div> <div>2.1. Navazující kurz: LC-MS hmotnostní spektrometrie</div> <div>3. Blok/úvodní přednáška: <b>Buněčné metody v biomedicínském výzkumu</b></div> <div>3.1. Navazující kurz: Průtoková cytometrie</div> <div>3.2. Navazující kurz: Způsoby kultivace buněk/Live cell monitoring</div> <div>3.3. Navazující kurz: Vysokokapacitní obrazová cytometrie a fluorescenční mikroskopie</div> <div>3.4. Navazující kurz: Bioenergetika</div> <div>4. Blok/úvodní přednáška: <b>Imunologické diagnostické metody – současné možnosti</b></div> <div>4.1. Navazující kurz: Imunologické diagnostické metody</div> <div>5. Blok/úvodní přednáška: <b>Elektronová mikroskopie</b></div> <div>5.1. Navazující kurz: Základy elektronové mikroskopie</div> <div>6. Blok/úvodní přednáška: <b>Optická mikroskopie</b></div> <div>6.1. Navazující kurz: Imunohistochemie, histologická barvení</div> <div>6.2. Navazující kurz: Mikrofotografie a obrazová analýza</div> <div>7. Blok/úvodní přednáška: <b>Pokročilé metody diagnostiky v patologii</b></div>				

- 7.1. Navazující kurz: Molekulární morfologie
- 8. Blok/úvodní přednáška: **Molekulární epidemiologie**
- 8.1. Navazující kurz: Identifikace a klasifikace původců infekcí - RFLP PCR, sekvenace
- 9. Blok/úvodní přednáška: **Metody práce s malými laboratorními zvířaty**
- 9.1. Navazující kurz: Experimentální chirurgie
- 9.2. Navazující kurz: Intravitální diagnostika laboratorních zvířat
- 10. Blok/úvodní přednáška: **Experimentální gastroenterologie**
- 10.1. Navazující kurz: Experimentální gastroenterologie u prasat
- 11. Blok/úvodní přednáška: **Principy hodnocení a modelování farmakokinetiky léčiv**
- 11.1. Navazující kurz: Metody analýzy farmakokinetiky léčiv
- 12. Blok/úvodní přednáška: **Biofyzikální metody v biomedicinském výzkumu**
- 12.1. Navazující kurz: Analýza fyzikálních vlastností materiálů
- 12.2. Navazující kurz: Neurovědní přístupy k hodnocení zrakového vnímání
- 12.3. Navazující kurz: Pokročilá statistika
- 13. Blok/úvodní přednáška: **Hodnocení zdravotních rizik**
- 13.1. Navazující kurz: Testování genotoxicity

#### Studijní literatura

Povinná: viz E-learning kurzy na [moodle.lfhk.cuni.cz](https://moodle.lfhk.cuni.cz)

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Angličtina pro vědecké pracovníky			
Typ předmětu	Povinný		doporučený ročník / semestr	1. r.
Rozsah studijního předmětu	Samostudium	hod.	—	kreditů nejsou zavedeny
Dvousemestrální předmět	Ne			
Způsob ověření studijních výsledků	Zk	Forma výuky	Samostatná práce, konzultace	
Forma způsobu ověření studijních výsledků	Nevztahuje se k tomuto SP			
Další požadavky na studenta	---			
Garant předmětu (ev. vyučující zodpovědný za předmět)	PhDr. Jan Comorek, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	Konzultující, zkoušející			
Vyučující	---			
Stručná anotace předmětu				
<p>The requirements for the exam:</p> <p>a) a candidate's structured curriculum vitae (CV) in English - <b>Europass</b>. To do this, please, check the website: <a href="http://europass.cedefop.europa.eu">http://europass.cedefop.europa.eu</a>. You will find there all necessary instructions, forms to download and examples of structured CV's in English.</p> <p>b) a 10-minute Powerpoint presentation (10 - 20 slides) based on candidate's study and research field presented in classroom instructional style. The candidates will use their talking points only as a guide (it is not allowed to read the full text of the presentation). Within the presentation, the candidates should touch on each of the talking points and should assume that the examiners have little or no understanding of the topic. Therefore, the candidates should approach the presentation with the intent of educating the examiners on the research topic.</p> <p>The candidates are not evaluated on the extent of their subject knowledge, but on their ability to communicate the information in English using appropriate medical terms. Candidates are welcome to use any other equipment/materials during their presentations, such as a smart board, white board and markers, photos, X-ray pictures, etc.</p> <p>c) a discussion (10 - 15 minutes); after the presentation the examiners will ask questions in much the same way as a student might ask following a lecture and discuss the topic presented by the candidate. The examiners may also ask other questions from the field of candidate's professional interest or the research field or from the field of general medicine to be able to evaluate candidate's medical English and overall language performance.</p> <p><b>Note:</b> <i>Europass</i> together with <i>Powerpoint presentation</i> has to be sent to the Language Department at least one week before the exam date. All candidate's presentations will be saved at the Language Dept. The presentations may be used as future teaching material or as a component within various e-learning programs and projects held by the Faculty of Medicine in Hradec Králové.</p>				
Studijní literatura				
<p>Mandatory sources:</p> <p>Eric H. Glendinning, Ron Howard: <i>Professional English in Use – MEDICINE</i>. Cambridge University Press 2007. ISBN 978-0-521-68201-5</p> <p>Optional sources:</p> <p>a) dictionaries on-line and encyclopedias:</p> <p>Merriam-Webster dictionary: <a href="http://www.merriam-webster.com">http://www.merriam-webster.com</a></p> <p>Oxford dictionary: <a href="https://en.oxforddictionaries.com/definition/online">https://en.oxforddictionaries.com/definition/online</a></p> <p>Macmillan dictionary: <a href="https://www.macmillandictionary.com/">https://www.macmillandictionary.com/</a></p> <p>Medical dictionary: <a href="http://medical-dictionary.thefreedictionary.com/">http://medical-dictionary.thefreedictionary.com/</a></p> <p>Medical dictionary and encyclopedia (US): <a href="http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/healthtopics.html">http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/healthtopics.html</a></p> <p>Pronunciation dictionary (both UK and US pronunciation): <a href="http://howjsay.com">http://howjsay.com</a></p> <p>b) Other sources of medical English:</p> <p>Mayo clinic conditions and symptoms: <a href="https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/">https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/</a></p> <p>Mayo clinic research: <a href="https://www.mayo.edu/research/centers-programs">https://www.mayo.edu/research/centers-programs</a></p>				



B-III – Charakteristika studijního předmětu					
Název studijního předmětu	Základy vědecké práce III				
Typ předmětu	Povinný				
Rozsah studijního předmětu	2 dny	hod.	16 kontaktních + 18 nekontaktních	doporučený ročník / semestr	2. r.
Dvousemestrální předmět	Ne				
Způsob ověření studijních výsledků	Z	Forma výuky		Přednáška, seminář, e-learning, samostatná práce, konzultace	
Forma způsobu ověření studijních výsledků	Netýká se tohoto SP				
Další požadavky na studenta	K udělení zápočtu musí student splnit všechny následující podmínky: 1. Docházka k prezenční formě výuky 100 %. Náhradní termíny výuky nejsou vypisovány. V případě, důvodů hodných zvláštního zřetele může být povoleno absolvování prezenční části výuky v následujícím akademickém roce s přesunem studijní povinnosti v ISP. 2. Vyhovující prospěch při průběžném hodnocení v průběhu výuky bloků 3, 4 a 5.				
Garant předmětu (ev. vyučující zodpovědný za předmět)	proděkan pro DSP (doc. MUDr. RNDr. Milan Kaška, Ph.D.)				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Konzultující, kontrolující				
Vyučující	doc. Ing. Josef Hanuš, CSc. RNDr. Eva Čermáková Ing. Jan Kremláček, Ph.D. Mgr. Iva Selke - Krulichová, Ph.D. Lektoři z Centra akademického psaní Kabinetu studia jazyků Ústavu pro jazyk český AV ČR, v. v. i. doc. PhDr. Tomáš Svatoš, Ph.D.				
Stručná anotace předmětu	<div>1. Prezenční dovednosti v biomedicínském výzkumu – přednáška, poster – obecné principy.</div> <div>2. Publikáční dovednosti – Typy vědeckých publikací, zvláštnosti a náležitosti původních prací, kazuistik, přehledových článků, dopisů editorovi, komentářů.</div> <div>3. Zvláštnosti prezentace a publikování dat z klinických studií – diagnostika vs. léčba – predikce a prognóza, korelační analýzy</div> <div>4. Zvláštnosti prezentace a publikování dat z epidemiologických studií.</div> <div>5. Zvláštnosti prezentace a publikování dat z experimentálních studií.</div> <div>6. Možnosti preklinického a klinického výzkumu v LF HK a FN HK - představení úspěšných týmů.</div> <div>7. Možnosti regionální spolupráce - Fakulta vojenského zdravotnictví Univerzity obrany, Farmaceutická fakulta v Hradci Králové, Univerzita Hradec Králové, Univerzita Pardubice, Akademie věd, firmy.</div> <div>8. Základy pedagogiky pro výuku pregraduálních studentů medicíny.</div>				
Studijní literatura					
Povinná: viz E-learning kurzy na <a href="https://moodle.lfhk.cuni.cz">moodle.lfhk.cuni.cz</a>					



B-III – Charakteristika studijního předmětu					
Název studijního předmětu	Cyklus konferencí				
Typ předmětu	Povinný				
Rozsah studijního předmětu	6 dnů	hod.		doporučený ročník / semestr	3. + 4. r.
Dvousemestrální předmět	Ano – doporučená délka je 4 semestry				
Způsob ověření studijních výsledků	Z	Forma výuky		Přednáška, samostatná práce, konzultace	
Forma způsobu ověření studijních výsledků	Nevztahuje se k tomuto SP				
Další požadavky na studenta	Podmínkou zápočtu je pasivní účast na minimálně 4 vědeckých konferencích, organizovaných LF HK, UK a dále aktivní prezentace výsledků disertační práce na fakultní, národní nebo nadnárodní konferenci v roli prvního a zároveň prezentujícího autora.				
Garant předmětu (ev. vyučující zodpovědný za předmět)	doc. MUDr. RNDr. Milan Kaška, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Konzultující, kontrolující				
Vyučující	—				
Stručná anotace předmětu	Účast na Fakultní konferenci DSP, Mezinárodní konferenci DSP, Vědecké konference LF HK, UK a FN HK. Následně aktivní účast na národní, nebo mezinárodní konferenci – poster nebo přednáška v roli prvního autora k tématu disertační práce.				
Studijní literatura					
Netýká se tohoto předmětu.					

B-III – Charakteristika studijního předmětu				
Název studijního předmětu	Příprava disertační práce a autoreferátu – seminář			
Typ předmětu	Povinný			
Rozsah studijního předmětu		hod.	8	doporučený ročník / semestr
	3. r. / LS			
Dvousemestrální předmět	Ne			
Způsob ověření studijních výsledků	Z	Forma výuky	Seminář, e-learning, samostatná práce	
Forma způsobu ověření studijních výsledků	Nevztahuje se k tomuto SP			
Další požadavky na studenta	—			
Garant předmětu (ev. vyučující zodpovědný za předmět)	Proděkan pro DSP (doc. MUDr. RNDr. Milan Kaška, Ph.D.)			
Zapojení garanta do výuky předmětu	Přednášející, konzultující			
Vyučující	doc. MUDr. RNDr. Milan Kaška, Ph.D.			
Stručná anotace předmětu	Vědecká čeština. Příprava disertační práce a autoreferátu – formální a obsahové náležitosti.			
Studijní literatura				
Povinná: viz E-learning kurz na <a href="https://moodle.lfhk.cuni.cz">moodle.lfhk.cuni.cz</a>				

B-III – Charakteristika studijního předmětu					
Název studijního předmětu	Praxe a stáže				
Typ předmětu	Povinný				
Rozsah studijního předmětu		hod.		doporučený ročník / semestr	2. – 4. r.
Dvousemestrální předmět	Ne				
Způsob ověření studijních výsledků	Z		Forma výuky	Praxe, stáž	
Forma způsobu ověření studijních výsledků	Nevztahuje se k tomuto SP				
Další požadavky na studenta	Vypracování zprávy o absolvované praxi, či stáži. Aktivní účast na konferenci v zahraničí.				
Garant předmětu (ev. vyučující zodpovědný za předmět)	garant DSP – prof. PharmDr. Emil Rudolf, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Konzultující, kontrolující				
Stručná anotace předmětu	Stáž/e na zahraniční instituci v souhrnné délce nejméně jednoho měsíce nebo další forma přímé účasti studenta na mezinárodní spolupráci, např. účast na mezinárodním tvůrčím projektu s výsledky publikovanými nebo prezentovanými v zahraničí apod.				
Studijní literatura					
Netýká se tohoto předmětu.					
Doplňující údaje u předmětu obsahujícího odbornou praxi					
Přehled pracovišť, na kterých má být praxe uskutečňována				Smluvně zajištěno	
Vybrané vědecko-výzkumné zahraniční instituce				individuální kontakty	
Zajištění odborné praxe v cizím jazyce (u studijních programů uskutečňovaných v cizím jazyce)					
Komunikačním jazykem zahraniční stáže je angličtina nebo jazyk hostitelské země (především němčina, španělština, francouzština, italština).					

B-III – Charakteristika studijního předmětu					
Název studijního předmětu	Buněčná biologie				
Typ předmětu	Povinný				
Rozsah studijního předmětu	—	hod.	45 hod.	doporučený ročník / semestr	1.r.
Dvousemestrální předmět	NE				
Způsob ověření studijních výsledků	Zk	Forma výuky		Seminář, samostatná práce, konzultace	
Forma způsobu ověření studijních výsledků	Nevztahuje se k tomuto SP				
Další požadavky na studenta	—				
Garant předmětu (ev. vyučující zodpovědný za předmět)	prof. PharmDr. Emil Rudolf, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Přednášející, zkoušející				
Vyučující	prof. PharmDr. Emil Rudolf, Ph.D. prof. MUDr. RNDr. Miroslav Červinka, CSc. RNDr. Věra Králová, Ph.D.				
Stručná anotace předmětu	Základní strukturní a funkční uspořádání eukaryotních buněk. Buňky člověka – biologické mechanismy jejich diferenciací, proliferace, senescence a smrti. Buněčné signalizace a komunikace. Pěstování a kultivace buněk v laboratoři – <i>in vitro</i> systémy. Práce s lidskými tkáněmi a odvozování primokultur z normálních i nádorových tkání. Reakce buněk na vnější fyziologické i patologické signály – stresová odpověď. Základní buněčné markery stresu. Testování stresu a toxicity s využitím buněčných a tkáňových modelů – přehled metodologie. Základní a pokročilé metody cytometrie – kontrastní mikroskopické techniky a fluorescence.				
Studijní literatura	Povinná: Alberts, B., et al. Essential cell biology. Fifth edition. Garland Science 2019.				

B-III – Charakteristika studijního předmětu					
Název studijního předmětu	Molekulární biologie				
Typ předmětu	Povinný				
Rozsah studijního předmětu	---	hod.	30 hod.	doporučený ročník / semestr	2.r.
Dvousemestrální předmět	NE				
Způsob ověření studijních výsledků	Zk	Forma výuky		Seminář, samostatná práce, konzultace	
Forma způsobu ověření studijních výsledků	Nevztahuje se k tomuto SP				
Další požadavky na studenta	---				
Garant předmětu (ev. vyučující zodpovědný za předmět)	prof. PharmDr. Emil Rudolf, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Přednášející, zkoušející				
Vyučující	prof. PharmDr. Emil Rudolf, Ph.D. prof. MUDr. RNDr. Miroslav Červinka, CSc. RNDr. Věra Králová, Ph.D.				
Stručná anotace předmětu					
Organizace eukaryotního genomu a jeho analýzy. Genomika – sekvenování. DNA replikace. Izolace nukleových kyselin. Genová exprese – transkripce a translace u eukaryotních buněk. Regulace genové exprese – nekódující RNA a jejich analýzy. Detekce proteinové exprese – imunofluorescence, Western blotting. Mutageneza – charakterizace, klasifikace analýza. Karcinogeneze – mechanismy vzniku. Charakteristiky nádorové buňky a nádorů. Genetické modely vybraných nádorových onemocnění. Mechanizmy působení cytostatik.					
Studijní literatura					
Povinná: Alberts, B., et al. Molecular Biology of the cell. Sixth edition. Garland Science 2015. ISBN 978-0815344322 Weinberg, A.R. The biology of cancer. Second edition. Garland Science 2013. ISBN 978-0815342205					