



UNIVERZITA KARLOVA
Lékařská fakulta
v Hradci Králové

Žádost o udělení akreditace

doktorského studijního programu

Lékařská biofyzika
Medical Biophysics

(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	10
B-III	Charakteristika studijního předmětu	12
C-Ib	Personální zabezpečení doktorského studia	22
C-II	Související tvůrčí, resp. vědecká a umělecká činnost	23
C-I	Personální zabezpečení	25

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 biofyzika

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 biofyzika
Název studijního programu v jazyce výuky	Lékařská biofyzika
Překlad názvu studijního programu do ČJ	Lékařská biofyzika
Překlad názvu studijního programu do AJ	Medical Biophysics
Typ studijního programu	doktorský
Profil studijního programu	
Forma studia	prezenční - kombinovaná
Standardní doba studia	4 roky
Jazyk výuky studijního programu	Český jazyk Anglický jazyk
Udělováný akademický titul	Ph.D.
Typ diplomu pro meziuniverzitní studium	<i>netýká se tohoto studijního programu</i>
Garant studijního programu	doc. Ing. Josef Hanuš, CSc.
Předpokládaný počet přijímaných uchazečů ke studiu ve studijním programu	<i>Čeština: 2</i>
Zaměření na přípravu k výkonu regulovaného povolání	Ne
Zaměření na přípravu odborníků z oblasti bezpečnosti České republiky	Ne
Uznávací orgán	<i>netýká se tohoto studijního programu</i>
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 biofyzika / Medical Biophysics	nečlenění se na obory	6
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-Ib – Charakteristika studijního programu	
Cíle studia ve studijním programu	
<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 DSP Lékařská biofyzika je připravit kvalitní vědecké pracovníky pro základní a aplikovaný multidisciplinární výzkum a vývoj ve všech oblastech humánní medicíny a s ní souvisejících oborech, kde má smysl efektivně uplatnit biofyzikální pohled na zkoumané problémy.
Charakteristika studijního programu	
ODBORNÁ A OBOROVÁ CHARAKTERISTIKA SP	
<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>	Program je zaměřen na aplikaci všeobecně platných fyzikálních zákonitostí na lidský organismus jako biologický systém a jejich efektivního využití pro teoretický výzkum, ideálně s konečným dopadem pro diagnostiku i terapii. Je typickým multidisciplinárním oborem, který je spojujícím článkem všech medicínských oborů s přírodními (fyzika, matematika) a technickými vědami (biokybernetika, biomedicínské inženýrství, ...).
<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>	Rozvoj DSP Lékařská biofyzika bude probíhat paralelně s rozvojem poznání ve všech oborech majících vazbu na předměty zkoumání lékařské biofyziky jako typicky mezioborové disciplíny. Lze očekávat, že medicínský výzkum a potažmo biofyzikální výzkum bude kromě prohlubování vědomostí v oblasti studia funkce lidského organismu stále více zaměřován na výzkum a vývoj nových diagnostických a terapeutických metod vedoucích ke zvyšování a udržování kvality života pacientů. Lze očekávat další využívání nanotechnologií, tzv. „smart“ materiálů, 3D biotisku atp. což se ve výzkumu neobejde bez studia interakcí s lidským organismem, kde s výhodou využijeme biofyzikálních metod včetně simulace, modelování a statistické zpracovávání rozsáhlých datových souborů.
CHARAKTERISTIKA SP Z HLEDISKA VZDĚLÁVACÍ ČINNOSTI	
<i>Jaká je charakteristika SP v kontextu strategie vzdělávací činnosti na fakultě?</i>	DSP Lékařská biofyzika bezprostředně obsahově navazuje na magisterský vzdělávací program Všeobecné lékařství a Zubní lékařství, povinný předmět Lékařská biofyzika a biostatistika a s ním související volitelné předměty zaměřené na lékařskou informatiku a principy základních diagnostických metod. Spolupracujeme ve vzdělávací činnosti s ostatními preklinickými i klinickými obory (fyziologie, patologická fyziologie, radioterapie, radiologie, neurochirurgie).
<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 biofyzika je specifický pro ústavy lékařské biofyziky lékařských fakult v rámci UK. Jedinečnost tohoto DSP na LF HK spočívá v konkrétním odborném zaměření, které souvisí s personálním obsazením. DSP Lékařská biofyzika je jedním z mála oborů, kde se vzhledem k jeho multidisciplinaritě setkávají odborníci různého vzdělání, od medicíny a dalších přírodních věd až po technické obory. Ukazuje se, že tato mezioborovost je výhodou, která umožňuje ve vzájemné spolupráci se vědecky věnovat tématům, která jsou na rozhraní oborů a která jsou tudíž zcela specifická pro tento DSP na LF HK. Z tohoto důvodu bylo možno v rámci DSP ve spolupráci s externími subjekty (výrobci zdravotnické techniky) studovat fyzikální vlastnosti tzv. chytrých materiálů (materiály s tvarovou pamětí, biodegradabilní materiály) a možnosti jejich využití pro tkáňové výztuže, vyvíjet nové

	neinvazivní diagnostické metody, zabývat je problematikou 3D tisku při konstrukci aplikátorů pro radioterapii či kostních implantátů, aplikovat nové metody statistického zpracování dat pro biomedicínská data, vědecky se věnovat moderním metodám výuky biofyziky atp.
<i>Jakým způsobem zohledňuje daný SP společenskou poptávku a možnost uplatnění absolventa v současné společnosti</i>	DSP vychovává vysoce kvalifikované odborníky v oblasti lékařské biofyziky s kritickým myšlením a všestranně připravené a vybavené znalostmi i dovednostmi pro další práci na akademicko-výzkumném pracovišti s biomedicínským zaměřením. Důraz je kladen na vazbu medicíny, přírodních a technických věd, tj. na oblast celospolečensky velmi žádanou a personálně vzhledem k náročnosti studia nedostatečně zajištěnou.
<i>Jaké jsou záměry dalšího rozvoje SP z hlediska vzdělávací činnosti na fakultě?</i>	DSP Lékařská biofyzika 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.
CHARAKTERISTIKA SP Z HLEDISKA ORGANIZACE STUDIA	
<i>Popište obsahové změny oproti studijnímu programu či programům, nebo studijnímu oboru či oborům, na které tento SP obsahově navazuje.</i>	Mění se koncepce společné výuky všeobecných vědeckých dovedností, která mj. zavádí metodicky orientované přednášky a volitelné praktické kurzy orientované na moderní výzkumné metody v biomedicině. Zavádí se praktické kurzy ve statistice, scientometrii, práci s citačními softwary a databázemi. Zcela se mění koncepce výuky návrhu a zajištění vědeckého projektu. Navíc byly získány prostředky na komplexní inovaci a zkvalitnění přístrojového, SW a metodického zázemí rozšířením biofyzikálních laboratoří o nové modalities (bezkontaktní termometrie, 3D), které významně rozšíří možnosti studia fyzikálních vlastností medicínsky zajímavých materiálů. Totéž platí i o laboratoři VEP (zřetově vyvolaných potenciálů) doplněné o modalitu on-line sledování pohybu očního bulbu pracoviště medicínské informatiky, které bylo dovybaveno statistickým SW (GraphPad, Statistica, NCSS), který umožňuje využití nových statistických metod.
<i>V případě realizace SP společně s pracovištěm AV ČR popište důvody a okolnosti této spolupráce a podíl pracoviště na uskutečňování SP.</i>	DSP není realizován ve spolupráci s AV ČR.
<i>V případě realizace SP společně se zahraniční VŠ popište důvody a okolnosti této spolupráce.</i>	DSP není realizován ve spolupráci se zahraničním pracovištěm.
<i>Zde můžete uvést další komentáře, poznámky, vysvětlení k organizaci studia či vypíchnout konkrétní specifika daného SP, které považujete za zajímavé.</i>	Inovace a s tím spojená nová akreditace tohoto SP je jedním z monitorovacích indikátorů projektu OP VVV INODOK, v jehož rámci je studium modernizováno.
<i>V případě ne zcela uspokojivého personálního zabezpečení uveďte informace o personálním rozvoji (např. plánované habilitace, PhD studium apod.).</i>	Personální rozvoj je zajištěn a plánován. V blízkém časovém horizontu (10/2019) dojde ke změně na pozici vedoucího Ústavu lékařské biofyziky (doc. Kremláček, nyní člen OR), který je připraven následně převzít pozici garanta. Zároveň je v horizontu 1-2 let plánována habilitace RNDr. Bezrouka (nyní školitel).
<i>Jaké jsou záměry rozvoje daného SP z hlediska organizace studia?</i>	DSP bude koordinovat organizaci výuky a požadavků na uchazeče i absolventy s ostatními DSP sdruženými v koordinační radě DSP 8 (Lékařství, farmacie a zdravotnictví).
<i>Hlavní pracoviště fakulty (fakult), která převážně zajišťují výuku.</i>	Ústav lékařské biofyziky

Profil absolventa studijního programu	
<p>Absolvent DSP Lékařská biofyzika je vysoce kvalifikovaný odborník, který je všestranně připraven pro další práci na akademicko-výzkumném pracovišti s biomedicínským zaměřením. Disponuje detailním přehledem o lékařské biofyzice a s ní souvisejících medicínských, přírodovědných a technických zaměřených oborech. Tyto znalosti aplikuje při vědecké práci (v biofyzikálních laboratořích, v interdisciplinárních týmech na klinikách nebo v pracovištích vyvíjejících medicínské přípravky, pomůcky či přístroje). Zvládá metody biofyzikálního výzkumu. Dokáže samostatně kriticky vyhodnocovat nové poznatky v souladu s principy medicíny založené na důkazech, navrhnout vědecký experiment k řešení vědeckých otázek biofyzikální povahy, připravit žádost o grantovou podporu výzkumu, řídit malý tým, interpretovat, diskutovat a prezentovat výsledky vědecké práce.</p> <p>A graduate of DSP Medical Biophysics 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 medical biophysics and corresponding medical, natural science and technical disciplines. This knowledge is applied during research work in biophysical laboratories, interdisciplinary teams in clinics or companies developing and producing medical instruments, implant or devices. S/he has acquired the skills and methodology used in biophysical research. 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 biophysical nature, prepare a grant application for research support, manage a small team, interpret, discuss and present the results of the scientific work.</p>	
Odborné znalosti	
<p>Absolvent doktorského studijního programu Lékařská biofyzika shromáždil a správně interpretuje hluboké teoretické vědomosti o oboru v kontextu biomedicínského výzkumu. Disponuje detailním přehledem o celé šíři lékařské biofyziky včetně vazeb na lékařskou informatiku, biokybernetiku a další související přírodovědné a technické obory. Tyto znalosti aplikuje a dále aktivně rozvíjí při vědecké práci na všech úrovních, od základního až po aplikovaný výzkum na pracovištích vědecko-akademického, klinického či vývojově-výrobního zaměření.</p>	
Odborné dovednosti a obecné způsobilosti	
<p>Absolvent si osvojil nové dovednosti a metodické přístupy založené na multidisciplinárním přístupu používaném v biomedicínském výzkumu. Samostatně zvládá metody a standardizované postupy biofyzikálního výzkumu, založené na identifikaci a matematickofyzikální analýze řešeného problému a následném návrhu (bio)fyzikálního experimentu, algoritmu, počítačové simulace na základě modelu či návrhu designu prototypu (v případě nového přístroje či léčebného přípravku) k verifikaci hypotézy či požadovaných vlastností a parametrů systému. Je schopen kriticky a komplexně zpracovat a interpretovat data včetně správného statistického hodnocení a vyvodit na základě prokazatelných důkazů a konkrétních vědeckých argumentů adekvátní výstupy, které je schopen před odbornou komunitou prezentovat a vědecky obhájit. Je připraven kriticky zhodnotit praktický přínos zkoumané metody či modality pro reálné medicínské využití. 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 navrhnout a experimentálně řešit výzkumné úkoly, včetně řízení malých týmů, a interdisciplinárně propojovat biofyziku s dalšími příbuznými obory. Zvládá odbornou komunikaci v anglickém jazyce.</p>	
Předpokládaná uplatnitelnost absolventů na trhu práce	
<p>Jako vysoce kvalifikovaný odborník je všestranně připraven pro další práci na tuzemském nebo zahraničním akademicko-výzkumném či vývojově-výrobním pracovišti s biomedicínským zaměřením.</p>	
Podmínky k přijetí ke studiu	
<p>Absolvent magisterského studia s preferencí absolvování lékařské, přírodovědecké, technické VŠ s biomedicínským zaměřením, event. VŠ s obdobným zaměřením.</p> <p>Rámcový obsah přijímací zkoušky: Znalosti z fyziky a související matematiky a informatiky; rozprava na téma disertační práce; orientace v odborném anglickém textu.</p>	

Doplňující podmínky pro bonifikaci: Obor studia (magisterské lékařské, přírodovědné (biofyzika), matematickofyzikální, biomedicínské inženýrství, biokybernetika); biomedicínská praxe; počítačová gramotnost včetně programování, anotace zamýšlené práce; znalost angličtiny (doklad o zkoušce z jazyka na úrovni B2)

Návaznost na další typy studijních programů

Studijní program bezprostředně navazuje na magisterské studijní programy “Všeobecné lékařství” a “Zubní lékařství”, na povinný předmět Lékařská biofyzika a biostatistika a na volitelné předměty zaměřené na medicínskou informatiku a přístrojovou techniku.

POUZE PRO RUK

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

Absolvent shromáždil a je schopen správně interpretovat, dále rozvíjet a efektivně aplikovat své vědomosti o celé šíři lékařské biofyziky a o základech s ní souvisejících oborů. Osvojil si dovednosti a metodiky používané v biomedicínském výzkumu a prakticky zvládá metody biofyzikálního výzkumu. 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 lékařskou biofyziku s klinickými a příbuznými teoretickými obory a podílet se na vzdělávání v oboru. Zvládá komunikaci v anglickém jazyce.

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

The graduate has gathered full knowledge of medical biophysics and basics of corresponding branches. S/he is able to apply, correctly interpret, and consequently develop the knowledge of medical biophysics. S/he has acquired the skills and methodology used in biomedical research. She/he is familiar with methods of biophysical research. 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. S/he can communicate in English.

Charakteristika studijního programu pro veřejnost – český jazyk

Doktorský studijní program Lékařská biofyzika zahrnuje všeobecné studium, sloužící k získání znalostí a dovedností potřebných pro kvalitní vědeckou práci a kritické myšlení, a dále specializované odborné studium multidisciplinárního charakteru zahrnující tři základní oblasti zájmu. 1. aplikace obecných fyzikálních zákonitostí pro popis funkcí biologického systému (lidského organismu) včetně popisu fyzikálních interakcí tohoto systému s okolním prostředím včetně přenosu informací. 2. studium obecně známých fyzikálních principů pro návrh diagnostických, terapeutických a laboratorních metod a k nim potřebných zařízení a přípravků z hlediska jejich medicínského přínosu, bezpečnosti a ochrany pacienta. 3. studium a rozvoj metod lékařské informatiky, zejména pak metod měření a zpracování biosignálů, metod statistického zpracování medicínských dat, metod simulace a modelování. Studium je zaměřeno na získání aktivních znalostí a dovedností ve výše uvedených oblastech v rozsahu nutném pro budoucí samostatné působení studenta ve všech mezioborových výzkumných či vývojových týmech teoretické, preklinické či klinické medicíny. Standardní doba studia je 4 roky, studium je ukončeno obhajobou disertační práce, absolvent získá titul „Ph.D.“.

Charakteristika studijního programu pro veřejnost – anglický jazyk

Doctoral study programme Medical Biophysics cover general subjects and skills required for scientific research work and critical thinking as well as specialised multidisciplinary studies on Medical Biophysics including the main branches of interest.

1. application of physical principles for the description of function of biological system (human body) including its physical interactions with surrounding environment including information transmission.
 2. study of physical principles for the development of effective diagnostic, therapeutic, and laboratory methods and devices from the point of view of medical access for patients as well as from the security and protection of patients.
 3. study and development of methods of medical informatics, especially methods of transmission and processing of biosignals, statistical methods of medical data processing, methods of computer aided modelling and simulation. Student will gain detailed active knowledge as well as practical skills in all above mentioned areas in the range which is necessary to be valid member of interdisciplinary research and development teams of theoretical, preclinical, or clinical medicine in the future.
- Standard length of study is 4 years, study is concluded by defending of the thesis, absolvent is awarded the 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:

- Lékařská biofyzika a biostatistika / Medical Biophysics and biostatistics

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. Aktivní zapojení do praktické výuky v předmětu Lékařská biofyzika a biostatistika magisterského studijních programů Všeobecné lékařství a General Medicine v hodinovém rozsahu daném v sylabech předmětu.
2. Podání samostatného návrhu na grant a/nebo aktivní zapojení do grantu školitele.

Návrh témat disertačních prací (u nových SP)

- Měření a modelování mechanických a tepelných vlastností tkáňových výztuží z biodegradabilních materiálů (materiálů s tvarovou pamětí)
- Testování a modelování fyzikálních vlastností ortodontických a endodontických přípravků a nástrojů ze „smart“ materiálů
- Automatická klasifikace artefaktů v elektroencefalografickém záznamu
- Objektivizace neurální plasticity u zrakově postižených
- Využití 3D (bio)tisku při modelování a simulaci interakcí nanočástic s biologickým systémem
- Implementace nových metod výuky do předmětu lékařská biofyzika a ověření jejich efektivity statistickým experimentem
- Využití očních pohybů při registraci zrakových evokovaných potenciálů

Témata obhájených disertačních prací

Repozitář závěrečných prací: https://is.cuni.cz/webapps/zzp/search/?tab_searchas=basic&lang=cs

netýká se tohoto programu	
Státní doktorská zkouška	Státní doktorská zkouška má formu odborné rozpravy studenta s komisí, kde student musí prokázat všestranné znalosti z oboru lékařská biofyzika včetně základních vazeb oboru na příbuzné přírodovědné a technické obory v rozsahu specifikovaném jeho individuálním studijním plánem. Student musí být schopen formulovat základní teze disertační práce a prokázat hlubší znalost témat oboru souvisejících s jejím zaměřením.

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 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	1. Blok – Databázové informační systémy – teorie a praxe 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. 2. Blok - Návrh a zajištění vědeckého projektu 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>3. Blok - Etické aspekty vědecké práce</p> <p>3.1. Úvod do problematiky - Etické principy v biomedicíně 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>4. Blok - Aplikovaná statistika v biomedicíně výzkumu</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>5. Blok - Správná praxe v laboratoři a ve viváriu (1 hodina)</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>6. Blok - Možnosti preklinického a klinického výzkumu ve FN HK a LF HK</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>7. Blok – Vědecké granty</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>Studijní literatura</p>	<p>pokyny k vyplnění: Uvádí se základní studijní literatura v členění na povinnou a doporučenou a případné studijní pomůcky.</p> <p>Povinná: viz E-learning kurzy na moodle.lfhk.cuni.cz</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	pokyny k vyplnění: uvádí se hlavní témata (osnova) předmětu po jednotlivých týdnech (blocích) výuky.				
1. Blok/úvodní přednáška: Molekulárně-biologické metody – genová exprese 1.1. Navazující kurz: Analýza nukleových kyselin – qRT-PCR 1.2. Navazující kurz: Epigenetika 1.3. Navazující kurz: Western blot 2. Blok/úvodní přednáška: Základní principy analýzy exogenních a endogenních látek v biologickém materiálu 2.1. Navazující kurz: LC-MS hmotnostní spektrometrie 3. Blok/úvodní přednáška: Buněčné metody v biomedicínském výzkumu 3.1. Navazující kurz: Průtoková cytometrie 3.2. Navazující kurz: Způsoby kultivace buněk/Live cell monitoring 3.3. Navazující kurz: Vysokokapacitní obrazová cytometrie a fluorescenční mikroskopie 3.4. Navazující kurz: Bioenergetika 4. Blok/úvodní přednáška: Imunologické diagnostické metody – současné možnosti 4.1. Navazující kurz: Imunologické diagnostické metody 5. Blok/úvodní přednáška: Elektronová mikroskopie 5.1. Navazující kurz: Základy elektronové mikroskopie 6. Blok/úvodní přednáška: Optická mikroskopie 6.1. Navazující kurz: Imunohistochemie, histologická barvení 6.2. Navazující kurz: Mikrofotografie a obrazová analýza 7. Blok/úvodní přednáška: Pokročilé metody diagnostiky v patologii					

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	<i>pokyny k vyplnění: Uvádí se základní studijní literatura v členění na povinnou a doporučenou a případné studijní pomůcky.</i>
Povinná: viz E-learning kurzy na 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				

The requirements for the exam:

a) a candidate's structured curriculum vitae (CV) in English - **Europass**. To do this, please, check the website: <http://europass.cedefop.europa.eu>. You will find there all necessary instructions, forms to download and examples of structured CV's in English.

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.

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.

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.

Note:
Europass together with *Powerpoint presentation* 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.

Studijní literatura	
---------------------	--

Mandatory sources:

Eric H. Glendinning, Ron Howard: *Professional English in Use – MEDICINE*. Cambridge University Press 2007. ISBN 978-0-521-68201-5

Optional sources:

a) dictionaries on-line and encyclopedias:

Merriam-Webster dictionary: <http://www.merriam-webster.com>

Oxford dictionary: <https://en.oxforddictionaries.com/definition/online>

Macmillan dictionary: <https://www.macmillandictionary.com/>

Medical dictionary: <http://medical-dictionary.thefreedictionary.com/>

Medical dictionary and encyclopedia (US): <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/healthtopics.html>

Pronunciation dictionary (both UK and US pronunciation): <http://howjsay.com>

b) Other sources of medical English:

Mayo clinic conditions and symptoms: <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/>

Mayo clinic research: <https://www.mayo.edu/research/centers-programs>

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. Prezentační 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	pokyny k vyplnění: Uvádí se základní studijní literatura v členění na povinnou a doporučenou a případné studijní pomůcky.				
Povinná: viz E-learning kurzy na moodle.lfhk.cuni.cz					

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 moodle.lfhk.cuni.cz					

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. Aktivní účast na mezinárodní konferenci Dny lékařské biofyziky nebo Mefanet				
Garant předmětu (ev. vyučující zodpovědný za předmět)	garant DSP – doc. Ing. Josef Hanuš, CSc.				
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	Lékařská biofyzika a biostatistika				
Typ předmětu	Povinný				
Rozsah studijního předmětu		hod.	60	doporučený ročník / semestr	3. roč.
Dvousemestrální předmět	NE				
Způsob ověření studijních výsledků	Zk	Forma výuky		Přednáška, seminář, cvičení, samostatná práce, konzultace	
Forma způsobu ověření studijních výsledků	Nevztahuje se k tomuto SP				
Další požadavky na studenta	Aktivní zapojení do pregraduální výuky předmětu Lékařská biofyzika a Biostatistika včetně absolvování všech v sylabu uvedených laboratorních měření v pozici lektora.				
Garant předmětu (ev. vyučující zodpovědný za předmět)	doc. Ing. Josef Hanuš, CSc.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Aktivní, přednášející				
Vyučující	doc. Ing. Josef Hanuš, CSc., doc. Ing. Jan Kremláček, Ph.D., RNDr. Aleš Bezrouk, Ph.D., MUDr. Vladimír Mašín, Ph.D., RNDr. Jiří Záhora, Ph.D., Mgr. Iva Selke Krulichová, Ph.D.				
Stručná anotace předmětu	<ul style="list-style-type: none">- Disperzní systémy, osmotický a onkotický tlak, Starlingova hypotéza- Klidový a akční membránový potenciál, srdeční akční potenciál, elektrokardiografie, elektrokardiogram- Psychofyzikální zákony, vztah mezi podnětem a počítkem, zpracování biosignálů- Mechanika kardiiovaskulárního systému, srdeční cyklus, reologie, práce srdce- Fyzikální a fyziologická akustika- Mikroskopické zobrazovací metody (světelná mikroskopie, elektronová mikroskopie, mikroskopie atomárních sil, konfokální mikroskopie a další speciální mikroskopické metody)- Oko jako optický systém- Stavba hmoty, fyzikální pole a interakce- Ionizující záření, typy interakcí, dozimetrické veličiny, detektory, biologické účinky, ochrana- Rtg zobrazovací metody (skiaskopie, skiagrafie, výpočetní tomografie)- Terapeutické využití ionizujícího záření- Ultrazvuk v medicíně, ultrazvukové zobrazovací metody- MRI- Lasery v medicíně- Fyzikální vlastnosti tkání a jejich náhrad (tvarová paměť, biodegradabilita, nanomateriály)- Fyzikální principy měření teploty, tlaku, průtoku krve v medicíně- Chyby měření, základy statistiky, pravděpodobnost- Popisná statistika- Induktivní statistika, testování hypotéz- Regresní analýza- Základy lékařské informatiky				
Studijní literatura	Povinná: Beneš, Stránský, Vitek Základy lékařské biofyziky, Karolinum 2005 Hanus a kol. E-learning kurzy a prezentace z biofyziky http://moodle.lfhk.cuni.cz Hanus a kol. E-learning kurz ze statistiky http://moodle.lfhk.cuni.cz Doporučená: Navrátil, Rosina Medicínská biofyzika, Grada 2005 Rozman a kol. Elektronické přístroje v lékařství, Academia 2006				