

# Studijní plán

## Název plánu: Navazující magisterský studijní obor Biomedicínský inženýr - prezenční

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

Katedra: katedra biomedicínské techniky

Obor studia, garantovaný katedrou: Biomedicínský inženýr

Garant oboru studia.: prof. Ing. Karel Roubík, Ph.D.

Program studia: Biomedicínská a klinická technika

Typ studia: Navazující magisterské prezenční

Předepsané kredity: 120

Kredity z volitelných předmětů: 0

Kredity v rámci plánu celkem: 120

Poznámka k plánu:

Název bloku: Povinné předměty

Minimální počet kreditů bloku: 108

Role bloku: Z

Kód skupiny: 17PMB POV 16

Název skupiny: BME povinné 16

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat 108 kreditů

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat 25 předmětů

Kredity skupiny: 108

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejích členů) Vyučující, autoři a garantí (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
17PMBAFY	<b>Aplikovaná fyzika</b> Milan Šiňor <b>Milan Šiňor</b> Milan Šiňor (Gar.)	Z,ZK	5	2+2	L	z
17BOZP	<b>Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, požární ochrana a první pomoc</b> Petr Kudrna <b>Petr Kudrna</b> Petr Kudrna (Gar.)	Z	0	1+0	Z	z
17PMBBPK	<b>Biokompatibilita a procesy korozní</b> Libor Holík <b>Libor Holík</b> (Gar.)	Z,ZK	5	2+2	Z	z
17PMBBCA	<b>Biosystém člověka</b> Pavel Kučera, Jana Štěpanovská <b>Pavel Kučera</b> Pavel Kučera (Gar.)	Z,ZK	5	2+2	Z	z
17PMB CZS	<b>Číslíkové zpracování signálů</b> Vladimír Krajča <b>Jan Hejda</b> Vladimír Krajča (Gar.)	Z,ZK	5	2+2	Z	z
17PMBDP	<b>Diplomová práce</b> Petr Kudrna, Roman Matějka, Jana Štěpanovská, Jan Hejda, David Vrba, Jana Urzová, Jakub Ráfl, Zoltán Szabó, Patrik Kutílek, ..... <b>Martin Rožánek</b> (Gar.)	Z	13	0+12	L	z
17PMBDS1	<b>Diplomový seminář I</b> <b>Martin Rožánek</b> Martin Rožánek (Gar.)	Z	4	0+4	Z	z
17PMBDS2	<b>Diplomový seminář II</b> <b>Martin Rožánek</b> Jakub Ráfl (Gar.)	Z	4	0+1	L	z
17PMBELA	<b>Elektrotechnika</b> Roman Matějka, Jiří Hozman <b>Roman Matějka</b> Jiří Hozman (Gar.)	Z,ZK	4	2+2	L	z
17PMBJSH	<b>Jakost, spolehlivost, testování a klinické hodnocení zdravotnických prostředků</b> Jiří Hozman, Peter Kneppo, Vojtěch Kamenský <b>Vojtěch Kamenský</b> Peter Kneppo (Gar.)	ZK	3	2+0	L	z
17PMBKBVA	<b>Klinická biochemie a laboratorní vyšetřovací metody</b> Lenka Strnadová <b>Lenka Strnadová</b> Lenka Strnadová (Gar.)	Z,ZK	4	2+2	L	z
17PMBMKZA	<b>Marketing zdravotnických zařízení</b> Petra Hospodková <b>Petra Hospodková</b> Petra Hospodková (Gar.)	KZ	3	2+1	L	z
17PMBMPV	<b>Matematická podpora výzkumu</b> Marek Piorecký, Jakub Ráfl, Jan Štrobl, Jana Vránová <b>Václava Piorecká</b> Jakub Ráfl (Gar.)	Z,ZK	5	2+2	Z	z
17PMBMTB	<b>Mechanika tekutin v biomedicině</b> Jakub Ráfl, Karel Roubík <b>Jakub Ráfl</b> Karel Roubík (Gar.)	Z,ZK	5	2+2	Z	z
17PMBMRB	<b>Měření a regulace v biomedicině</b> Roman Matějka, Peter Kneppo <b>Roman Matějka</b> Peter Kneppo (Gar.)	Z,ZK	5	2+2	L	z

17PMBNM	<b>Numerické metody</b> <i>Eva Feuerstein Eva Feuerstein Eva Feuerstein (Gar.)</i>	Z,ZK	5	2+2	L	z
17PMBOPT	<b>Optika v přístrojové technice</b> <i>Petr Páta, Martin Blažek Jan Bednář Petr Páta (Gar.)</i>	Z,ZK	5	2+2	Z	z
17PMBPIZ	<b>Práce s informačními zdroji a metodologie výzkumu</b> <i>Karel Roubík, Lenka Horáková Jakub Ráfl Karel Roubík (Gar.)</i>	KZ	4	2+2	Z	z
17PMBPTT	<b>Přístrojová technika pro terapii a v chirurgii</b> <i>Petr Kudrna, Martin Rožánek Petr Kudrna Petr Kudrna (Gar.)</i>	ZK	3	2+0	L	z
17PMBRPRA	<b>Ročníkový projekt</b> <i>Karel Roubík Martin Rožánek (Gar.)</i>	Z	2	0+2	L	z
17PMBSPM	<b>Softwarová podpora pro matematické modelování</b> <i>Eva Feuerstein Eva Feuerstein Eva Feuerstein (Gar.)</i>	Z,ZK	5	2+2	Z	z
17PMBTVZ	<b>Technické vybavení zdravotnických zařízení, jejich infrastruktura a architektura</b> <i>Jiří Petráček Jiří Petráček Jiří Petráček (Gar.)</i>	ZK	3	2+0	L	z
17PMBVKMA	<b>Vybrané kapitoly z matematiky</b> <i>Jiří Hozman, Martin Rožánek, Karel Roubík Jakub Ráfl Jakub Ráfl (Gar.)</i>	KZ	4	2+1	Z	z
17PMBZPO	<b>Základy práva a ochrana průmyslového vlastnictví</b> <i>Ivana Kubátová, Peter Kneppo, Vojtěch Kamenský Vojtěch Kamenský Peter Kneppo (Gar.)</i>	ZK	2	2+0	Z	z
17PMBZAO	<b>Zpracování a analýza obrazu</b> <i>Zoltán Szabó, Václav Hlaváč Jan Hejda</i>	Z,ZK	5	2+2	Z	z

### Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=17PMB POV 16 Název=BME povinné 16

17PMBAFY	Aplikovaná fyzika	Z,ZK	5		
Základy termodynamiky, kinetická teorie plynu. Transportní jevy v plynech a kapalinách. Elektromagnetické pole a jeho interakce s látkou. Elektronová struktura atomů a molekul. Fyzika nízkých teplot a supravodivost. Magnetická rezonance a její aplikace. Základy difrakce rentgenového záření a rentgenová strukturní analýza.					
17BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, požární ochrana a první pomoc	Z	0		
Předmět je zařazen jako povinná součást studijního plánu každého oboru studia na ČVUT FBMI. Součástí předmětu je základní školení o bezpečnosti práce a ochraně zdraví při práci, požární ochraně a první pomoci a dále školení podle par. 3, Vyhl. 50/1978 Sb. z hlediska elektrotechnické kvalifikace, které probíhá typicky v den zápisu studenta do studia. Student podepisuje prohlášení o náplni školení a o porozumění. Účast a absolvování školení o bezpečnosti práce a ochraně zdraví při práci, požární ochraně a první pomoci, resp. o BOZP v elektrotechnice jsou povinností každého studenta ČVUT. Školení, resp. přednáška je tedy povinná a nelze ji nijak nahradit, či omluvit. Bez uvedeného školení nelze realizovat žádnou činnost na ČVUT FBMI a zejména výuku ve cvičeních. Jedná se o povinný předmět o rozsahu 1+0, zakončený zápočtem, ale s počtem kreditů 0. Předmět musí mít zapsán každý student 1. ročníku v zimním semestru daného akademického roku na každém studijním oboru a nelze ho nahradit žádným jiným školením, či předchozím školením. Školení platí pouze pro dané započaté studium a při ukončení studia v daném oboru pozbývá platnosti. Uvedená školení mají platnost pouze v rámci ČVUT FBMI. Záznamy o školeních se archivují podle pravidel Archivačního a skartačního řádu ČVUT.					
17PMBBPK	Biokompatibilita a procesy korozní	Z,ZK	5		
Předmět by měl studentům podat informace o materiálech využívaných v biomedicínských aplikacích, a to jak pro mimotělní aplikace, tak pro implantáty. Studenti by měli pochopit základní principy reakcí lidské tkáně na umělé povrchy implantátů, měli by být seznámeni s typy polymerních, kovových a dalších materiálů používaných u měkkých a tvrdých tkáňových náhrad, zařízení určených k podávání léků a mimotělních zařízení. Měli by porozumět technikám využívaným k ovlivnění fyziologické reakce na umělé povrchy, být schopni zhodnotit stávající literaturu a výzkum v oblasti biomateriálů, umět posoudit a navrhnout kritéria, která musí splňovat materiál pro danou biomedicínskou aplikaci a pochopit, co je nezbytné z hlediska biokompatibility.					
17PMBBCA	Biosystém člověka	Z,ZK	5		
Funkční organizace živých organismů. Základní koncepty systémového přístupu k lidskému organismu. Integrované funkce a důležitost systémů skýtajících uplatnění pro biomedicínské techniky a inženýry. Přehled experimentálních a vyšetřovacích metod užívaných ve fyziologii a medicíně. Příklady aplikace moderních technologií v medicíně.					
17PMBBCZS	Číslicové zpracování signálů	Z,ZK	5		
Charakteristiky signálů. Lineární časově invariantní systémy (LTI). Stacionární, nestacionární signály. Deterministické, ergodické a stochastické procesy. Popis signálů ve spojitě a diskretní oblasti. Základní operace. Aplicační oblasti u biosignálů. A/D konverze a převodníky. Problémy vzorkování a kvantizace. Aliasing a Nyquistův teorém. Potlačení šumu a předzpracování dat. Rychlá a diskretní Fourierova transformace. Efektivní metody odhadu FFT. Další diskretní transformace. z-transformace, její vlastnosti a aplikace v DSP. Inverzní transformace. Póly a nuly systémů. Frekvenční odezva. Korelace a konvoluce. Úvod do návrhu číslicových filtrů. FIR a IIR filtry, adaptivní filtry. Metody spektrální analýzy a odhadu spektra. Současné metody analýzy v časové a frekvenční oblasti. Koherence fázová charakteristika. Parametrické a neparametrické metody. Periodogram a AR spektrum.					
17PMBBDP	Diplomová práce	Z	13		
17PMBDS1	Diplomový seminář I	Z	4		
Seminář zajišťuje systematickou podporu samostatné tvůrčí práce v rámci diplomové práce v magisterském oboru Biomedicínský inženýr. Student se účastní pravidelných seminářů, kde prezentuje své pokroky v diplomové práci, o kterých diskutuje s ostatními studenty.					
17PMBDS2	Diplomový seminář II	Z	4		
Seminář zajišťuje systematickou podporu samostatné tvůrčí práce v rámci diplomové práce v magisterském oboru Biomedicínský inženýr. Student se účastní pravidelných seminářů, kde prezentuje své pokroky v diplomové práci, o kterých diskutuje s ostatními studenty.					
17PMBELA	Elektrotechnika	Z,ZK	4		
V rámci předmětu jsou zastoupeny dílčí bloky slaboproudé a silnoproudé elektrotechniky, které se týkají zejména aplikací moderních digitálních a nebo analogově-digitálních obvodů či digitálně-analogových obvodů a to jak ve slaboproudých aplikacích, tak i silnoproudých (zejména v oblasti řízení pohonů a aktuátorů). Základní koncepce a požadavky pro tyto obvody, jako je jejich napájení, zatížitelnost, připojení k dalším periferiím apod. Důraz je dále kladen na principy a aplikace synchronní a asynchronní komunikační linky (SPI, I2C, OneWire, USART), programovatelné obvody (principy programovatelné logiky, přehled programovatelných obvodů - PAL, GAL, CPLD, FPGA, postupy programování obvodů), mikrokontroléry a mikroprocesory (8bitová, 16bitová a 32bitová architektura). Dále systémy pro galvanické oddělení signálu a napájení (optočleny, lineární oddělovače, oddělovače datových sběrnic). V rámci silového řízení budou také zmíněny výkonové buďiče pro motory a jiné aktuátory (H-můstky, triakové a tyristorové řízení, IGBT tranzistory).					
17PMBJSH	Jakost, spolehlivost, testování a klinické hodnocení zdravotnických prostředků	ZK	3		
Seznámení s aspekty, které ovlivňují jakost, spolehlivost a testování zdravotnických výrobků a přípravou a průběhem klinických zkoušek. Jakost v návaznosti na management jakosti ve zdravotnictví, tj. pouze v přímé souvislosti s výrobky. Tvorba a uplatnění technické normalizace v systémech managementu jakost, zdravotnických prostředků a spolehlivost. Spolehlivost součástí, modulů a celků technických zařízení a též SW řešení. Kvalitativní i kvantitativní metody využívané u spolehlivosti zdravotnických prostředků					
17PMBKBVA	Klinická biochemie a laboratorní vyšetřovací metody	Z,ZK	4		
Posluchači kurzu budou seznámeni s biochemií lidského organismu, s důležitými metabolickými a regulačními drahami a s poruchami těchto dějů. Důraz se klade na možnosti diagnostiky těchto poruch a postupy příslušných laboratorních vyšetření. Tento předmět propojuje a završuje znalosti získané během studia předešlých chemických disciplín. V rámci laboratorní studentům bude přiblížena činnost klinické laboratoře a budou se věnovat i zpracování dat z metod využívaných v klinických laboratořích. Dále budou doplňována a rozšiřována témata probíraná na přednáškách.					

17PMBMKZA	Marketing zdravotnických zařízení	KZ	3
Základní pojmy marketingu; specifika zdravotnického trhu. Postavení marketingu ve zdravotnictví, tři pozice marketingu marketing zdravotnických služeb, marketing zdravotnické techniky a marketing nákupu ve zdravotnickém zařízení. Důraz je kladen na koncepci produktu/služby, jeho kvality jako nejdůležitějšího faktoru konkurenceschopnosti a základních znalostí exportních a importních aktivit se zaměřením na specifika marketingu a obchodu se zdravotnickou technikou. Součástí předmětu je prezentace praktických příkladů z firem zabývajících zdravotnickou technikou v ČR a cvičení na konkrétních situacích. Analýza: vnitřní analýza, analýza vnějšího prostředí, analýza konkurence na trhu se zdravotnickou technikou. Specifika marketingu služeb. Jak přistupovat k marketingovému mixu ve zdravotnictví. Cena: stanovení ceny, struktura ceny. Komunikační mix ve zdravotnictví. Předmět vychází z obecné teorie marketingu, popisuje jednotlivé prvky marketingového mixu, rozebírá marketingové strategie a aplikuje je na podmínky poskytování zdravotnických služeb. V každé ze třech rozebíraných pozic se studenti seznamují s praktickými postupy využití marketingu.			
17PMBMPV	Matematická podpora výzkumu	Z,ZK	5
Předmět je zaměřen na metody statistické analýzy určené především pro lékařský výzkum - klinické, biologické, biochemické, biofyzikální a jiné studie. Student se postupně seznámí s metodami deskriptivní a induktivní statistiky i se statistickými epidemiologickými metodami. Výuka začíná od základní statistické metodologie, přes jednodušší statistické metody - testování hypotéz, porovnání skupin (parametrické i neparametrické metody), ANOVA, korelace a jednoduchá regresní analýza. Dále se student seznámí se složitými mnohorozměrnými metodami, jako jsou mnohorozměrné regresní modely, mnohorozměrné lineární modely, logistická regrese, diskriminační analýza, analýza přežití apod. Zvládnutí výpočtu těchto modelů a interpretace výsledků bude součástí praktických cvičení, a to jak v prostředí MS Excel tak v prostředí profesionálního statistického programu Statistica.			
17PMBMTB	Mechanika tekutin v biomedicině	Z,ZK	5
Předmět pokrývá problematiku popisu, modelování a měření proudění tekutin v respirační péči a kardiovaskulárním systému. Důraz je kladen na vytváření modelů respiračního a kardiovaskulárního systému. Získané znalosti umožní studentům aplikovat principy mechaniky tekutin jak v oblasti výzkumu a vývoje, tak i v oblasti klinické praxe.			
17PMBMRB	Měření a regulace v biomedicině	Z,ZK	5
V rámci předmětu si studenti prohloubí znalosti v oblasti měření elektrických a neelektrických veličin pomocí konvenčních laboratorních přístrojů, průmyslových A/D převodníků a digitalizačních karet. Důraz bude kladen na faktory ovlivňující přesnost a stabilitu měření a to jak na úrovni samotných senzorů a převodníků, tak také na správné interpretaci těchto dat a vyjádření nejistoty měření. Další oblastí předmětu bude měření impedancí, dielektrických vlastností biologických tkání a elektrických parametrů antén, měření intenzit elektrického a magnetického pole při kontrole dodržení platných limitů pro vystavení populace neionizujícímu záření. Součástí předmětu bude také oblast strojového vidění, se zaměřením na kamerové systémy a standardy, a základy rozpoznávání obrazu. Oblast regulace bude zahrnovat základy automatizace, návrh stavových a sekvenčních automatů, řešení dopravního zpoždění a tvorbu prahového a proporčního regulátoru. Tyto úlohy budou demonstrovány na biomedicínských aplikacích. Součástí budou také pohled do nových trendů v oblasti měření, regulace a automatizace využívající technologii hradlových polí FPGA a reálného času. Předmět vznikl za podpory projektu FRVŠ č. 1488/2013 B3/b s názvem Zavedení předmětu Měření a regulace biomedicině			
17PMBNM	Numerické metody	Z,ZK	5
Úvod do numerických metod pro řešení základních úloh matematické povahy se zaměřením na jednodušší fyzikální a biomedicínské procesy. Zdroje chyb, chyba zaokrouhlovací, chyba metody. Přibližné metody pro určování kořenů rovnice $f(x)=0$ . Přibližné řešení lineárních a nelineárních rovnic a jejich soustav. Interpolace funkcí, aproximace dat. Numerické metody pro výpočet derivace, numerický výpočet určitého integrálu. Jednokrokové metody řešení počáteční úlohy pro obyčejné diferenciální rovnice.			
17PMBOPT	Optika v přístrojové technice	Z,ZK	5
Předmět se zabývá základy teorie a aplikace geometrické a vlnové optiky. Základní popis optického záření. Zdroje a detektory optického záření. Základy radiometrie a fotometrie. Základy zobrazovací optiky. Parametry a návrh optických prvků a soustav. Vady optického zobrazení (aberrace). Základy vlnové optiky. Interference, difrakce a polarizace světla. Optické přístroje a jejich parametry. Optické přístroje a metody pro biologii a medicínu.			
17PMBPIZ	Práce s informačními zdroji a metodologie výzkumu	KZ	4
Charakteristiky výzkumu a vědy, druhy výzkumů, návaznost na legislativu a finanční zdroje. Výzkumné projekty. Grantové přihlášky a grantový proces. Základní charakteristiky a specifika odborného textu. Obsah jednotlivých sekcí. Publikační zvyklosti. Publikační etika. Citace pramenů. Informační zdroje. Typografická pravidla, matematická sazba. Korektury textů. Zásady pro tvorbu prezentací. Prezentace výsledků formou tabulek, grafů, diagramů a schémat.			
17PMBPPT	Přístrojová technika pro terapii a v chirurgii	ZK	3
Předmět seznamuje studenty s přístrojovou technikou používanou v chirurgických oborech a s vybranými terapeutickými přístroji, používanými v různých oborech medicíny. Studenti budou seznámeni s fyzikálními principy přístrojů, bezpečnostními aspekty jejich provozu, včetně vztahu k technickým normám a konkrétním klinickým použitím. Po absolvování předmětu bude student schopen stanovit technická omezení přístrojů a rizika jejich použití v klinickém provozu			
17PMBRPRA	Ročníkový projekt	Z	2
V rámci předmětu studenti zahájí řešení své diplomové práce (DP). Budou objasněny požadavky na DP pro obor BME. Ve spolupráci s vedoucím bude vytvořeno přesné zadání budoucí DP a dosaženo jeho schválení. V druhé polovině semestru studenti zjistí a zdokumentují přehled současného stavu a aktuálnost problému zvolené DP.			
17PMBSPM	Softwarová podpora pro matematické modelování	Z,ZK	5
S podporou matematického SW jsou demonstrovány modely a metodika řešení vybraných fyzikálních a biomedicínských problémů a procesů. Praktické aplikace těchto modelů jsou řešeny v rámci cvičení.			
17PMBTVZ	Technické vybavení zdravotnických zařízení, jejich infrastruktura a architektura	ZK	3
Infrastruktura zdravotnického zařízení a jeho architektura. Rozvody médií (inženýrských sítí - elektrorozvody, specifika obvodů, voda, plynové rozvody, systémy napájení, zdroje, pohony, kompenzace, prostory ve zdravotnictví - specifika jednotlivých prostorů, rozvody páry). Praktická cvičení z oblasti vytváření projektu. Seznámení s nezbytnými souvisejícími českými technickými normami a standardy MZ ČR, které specifikují veškeré požadavky na různé druhy prostor a zařízení. Zaměření na bezbariérovost zdravotnických zařízení.			
17PMBVKMA	Vybrané kapitoly z matematiky	KZ	4
Cílem předmětu je seznámit studenty s praktickými aplikacemi matematiky a její ukázky na příkladech z oblasti biomedicínského inženýrství. V předmětu budou probrány vybrané kapitoly z matematiky s důrazem na ukázky praktických aplikací a popisu využití v oblasti biomedicínského inženýrství.			
17PMBZPO	Základy práva a ochrana průmyslového vlastnictví	ZK	2
Obsahem předmětu je problematika zdravotnické legislativy. Základy práva a správního procesu, principy a zásady zdravotnické legislativy. Stěžejní zákony pro biomedicínské inženýrství. Uvedení výrobku na trh a normy s tím spojené. Nákup zdravotnické techniky. Medicínské právo - informovaný souhlas, poučení pacienta, odmítnutí zdravotní péče, ukončení péče o pacienta. Průmyslové vlastnictví a jeho ochrana (patenty, vzory). Právní ochrana duševního vlastnictví.			
17PMBZAO	Zpracování a analýza obrazu	Z,ZK	5
DZO vs. počítačové vidění. Role interpretace. Objekty v obraze. Digitální obraz. Vzdálenostní transformace. Histogram jasu. Pořízení obrazu z geometrického i radiometrického hlediska. Fourierova transformace. Odvození vzorkovací věty. Frekvenční filtrace obrazu. PCA. Transformace jasu, geometrické transformace, interpolace. Registrace. Zpracování v prostorové oblasti. Konvoluce, korelace. Filtrace šumu. Detekce hran. Lineární a nelineární metody. Matematická morfologie. Komprese obrazu. Barevné obrazy. Textura. Segmentace objektů v obrazech. Popis objektů v obrazech a jejich rozpoznávání.			

Název bloku: Povinně volitelné předměty

Minimální počet kreditů bloku: 12

Role bloku: S

Kód skupiny: 17PMB PV 1S\_16

Název skupiny: BME PV 1. semestr 16

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat alespoň 2 kredity (maximálně 6)

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 1 předmět ( maximálně 3)

Kredity skupiny: 2

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejích členů) Vyučující, autoři a garanti (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
17PMBMMM	<b>Mikroskopické metody v medicíně</b>	Z	2	2+0	Z	s
17PMBOSD	<b>Obrazové senzory, displeje, obrazovky a projekční systémy</b> Jiří Hozman Jiří Hozman (Gar.)	KZ	2	1+1	Z	s
17PMBRT	<b>Respirační terapie</b> Karel Roubík, Lenka Horáková Martin Rožánek Karel Roubík (Gar.)	Z	2	1+1	Z	s

**Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=17PMB PV 1S\_16 Název=BME PV 1. semestr 16**

17PMBMMM	Mikroskopické metody v medicíně	Z	2			
Techniky světelné mikroskopie, fluorescenční mikroskopie, konfokální mikroskopie, techniky elektronové mikroskopie (SEM, TEM), digitální zobrazování v biologii a medicíně. Příprava mikroskopických preparátů pro světelnou a elektronovou mikroskopii, příprava trvalých histologických preparátů pro studium živočišných tkání.						
17PMBOSD	Obrazové senzory, displeje, obrazovky a projekční systémy	KZ	2			
Cílem předmětu je podat studentům přehled o principech a aplikacích obrazových senzorů, displejů, obrazovek a projekčních systémů v lékařství. Zejména se jedná o specifické a obrazové senzory pro různé spektrální obory (fyzikální principy činnosti, vlastnosti, parametry, možnosti uplatnění - vakuové snímací elektronky, fotonásobiče a polovodičové detektory či snímače APD, CCD, CID, CMOS, CIS apod.). Přehled jednotlivých druhů zobrazovacích monitorů. Displeje typu LCD TFT, plazmové, LED, speciální LCD monitory pro lékařské prostory a pro účely diagnostického zobrazování, možnosti kalibrace úrovní šedé, kvalita geometrického zobrazení, počet úrovní šedé apod. Principy elektronové optiky. Základní konstrukce černobílé a barevné obrazovky. Vnější zařízení obrazovky. Geometrické zkreslení a možnosti korekce. Konvergenční obvody. Jednotlivé typy obrazovek z hlediska uspořádání trysek a tvaru masky. Zařízení s vakuovými projekčními obrazovkami. Projektor s kapalnými krystaly LCD. Stěny s televizními projektory. Reflexní zrcátkové projektory DLP. Laserová projekce. Aktivní mozaikové zobrazovací plochy. Systém EIDOPHOR a systémy se zesilovači světla ILA. Stereoskopické zobrazení 3D (pasivní a aktivní systémy). Aplikace a využití v simulátorech a virtuálních zařízeních pro lékařské účely.						
17PMBRT	Respirační terapie	Z	2			
Cílem předmětu je poskytnout studentům ucelené znalosti z oblasti technického zajištění respirační terapie, současných protektivních ventilačních režimů a technik a nekonvenčních technik umělé plicní ventilace. Pozornost je věnována i monitorování umělé plicní ventilace a využití modelů respirační soustavy ve ventilátorech a monitorech ventilace.						

Kód skupiny: 17PMB PV 2S\_16

Název skupiny: BME PV 2. semestr 16

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat alespoň 2 kredity (maximálně 10)

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 1 předmět ( maximálně 5)

Kredity skupiny: 2

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejích členů) Vyučující, autoři a garanti (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
17PMBDSP	<b>Datové standardy a počítačová rozhraní</b>	Z	2	1+1	L	s
17PMBPMA	<b>Pokročilé metody analýzy a zpracování dat</b> Vladimír Krajča, Václava Piorecká, Hana Schaabová Václava Piorecká Vladimír Krajča (Gar.)	Z	2	1+1	L	s
17PMBPRO	<b>Přístroje pro radioterapii a radiační ochranu</b>	Z	2	2+0	L	s
17PMBTTE	<b>Televizní, termovizní a endoskopické zobrazovací systémy</b> Jiří Hozman Martin Rožánek Jiří Hozman (Gar.)	Z	2	1+1	L	s
17PMBZUM	<b>Základy urgentní medicíny a integrovaný záchranný systém</b>	Z	2	2+0	L	s

**Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=17PMB PV 2S\_16 Název=BME PV 2. semestr 16**

17PMBDSP	Datové standardy a počítačová rozhraní	Z	2			
17PMBPMA	Pokročilé metody analýzy a zpracování dat	Z	2			
Způsoby vzniku, snímání a základní parametry biosignálů nutné pro diagnostiku. Metody a algoritmy zpracování a vyhodnocování nejdůležitějších biologických (zejména elektrofyziologických) signálů, předzpracování, filtrace, analýza v časové i frekvenční oblasti. Využití moderních metod spektrální analýzy. Zobrazení výsledků, topografické mapování, metoda zhuštěných spektrálních kulis. Adaptivní segmentace nestacionárních signálů. Aplikace metod umělé inteligence. Metody automatické klasifikace signálů - učení bez učitele, shluková analýza, učící se klasifikátory. Neuronové sítě. Praktické aplikace zpracování biosignálů. Případová studie aplikace ANN na epileptické a neurologické záznamy. Genetické algoritmy a simulované žíhání						
17PMBPRO	Přístroje pro radioterapii a radiační ochranu	Z	2			
Cílem předmětu je podat přehled přístrojové techniky v radioterapii s důrazem na základní fyzikální principy, technické provedení, parametry a specifika použití v klinické praxi. Po absolvování předmětu bude student schopen posoudit vhodnost použití dané techniky pro požadovaný účel.						
17PMBTTE	Televizní, termovizní a endoskopické zobrazovací systémy	Z	2			
Historie televizní techniky. Přehled televizní techniky. Zobrazení scény (lineární transformace v 3D prostoru, zobrazení čočkou jako kolineace, promítání). Obrazová informace (světlo, fotometrie, kolorimetrie, světelné zdroje, vidění, kvantitativní popis obrazové informace, spektrum obrazu). Televizní soustava. Fyzikální omezení rozlišení a vzájemný vztah charakteristik obrazu a charakteristik soustavy. Rozlišovací schopnost TV soustavy. Vytváření obrazového signálu. Nestandardní TV snímání. Černobílé versus barevné TV soustavy. Aplikace TV zobrazovacích systémů v lékařství. Fyzikální veličiny popisující záření a světlo. Fyzikální zákony pro tepelný zářič. Princip činnosti infrazobrazovacího systému a jeho diagnostický význam. Specifika termovizních zobrazovacích systémů. Blokové schéma. Popis jednotlivých bloků a obvodů. Historie endoskopů. Typy endoskopů. Základy teorie a praxe optických vláken. Flexibilní fibroskopy. Flexibilní videoendoskopy. Speciální flexibilní videoendoskopy (enteroskopy). Zdroje světla pro flexibilní endoskopy. Obrazové senzory používané pro endoskopy. Obrazové procesory. Monitory pro videoendoskopy. Endoskopicko - ultrazvukové systémy. Sterilizace zařízení. Automatické "pračky" pro endoskopy. Standardní postupy. Možné problémy. Zobrazování pomocí kapslí. Princip. Blokové uspořádání. Bezdrátový přenos a zpracování dat. Možné komplikace.						

17PMBZUM	Základy urgentní medicíny a integrovaný záchranný systém	Z	2
Předmět poskytuje stručný, přehledný a ucelený obraz o soudobé urgentní medicíně a medicíně katastrof v kontinuitě na úkony standardizované první pomoci. Jádro předmětu proto tvoří stavy bezprostředního ohrožení života a zdraví v jednotlivém a v hromadném výskytu; netraumatického a traumatického původu; organizace péče o tyto stavy v kontinuitě přednemocniční a nemocniční neodkladné péče, v právním a technickém prostředí, a s psychologickou podporou obětí i záchranářů.			

Kód skupiny: 17PMB PV 3S\_16

Název skupiny: BME PV 3. semestr 16

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

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

Kredity skupiny: 4

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejich členů) Vyučující, autoři a garanti (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
17PMBKH	<b>Klinické hodnocení</b> <i>Ivana Kubátová, Mariia Simonova Ivana Kubátová Ivana Kubátová (Gar.)</i>	Z	2	2+0	Z	s
17PMBMPC	<b>Mechanické podpory cirkulace</b>	Z	2	2+0	Z	s
17PMBMPZ	<b>Metody a prostředky pro zpracování, kompresi a záznam obrazového signálu a obrazu</b> <i>Jiří Hozman Martin Rožánek Jiří Hozman (Gar.)</i>	Z	2	1+1	Z	s
17PMBPFZ	<b>Patologická fyziologie</b>	Z	2	2+0	Z	s

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=17PMB PV 3S\_16 Název=BME PV 3. semestr 16

17PMBKH	Klinické hodnocení	Z	2
Náplní předmětu jsou základní pojmy klinického výzkumu, přehled jednotlivých typů klinických studií a jejich popis. Základní dokumenty potřebné v průběhu klinického hodnocení. Náležitosti Informovaného souhlasu. Práva a povinnosti osob vystupujících v klinickém hodnocení. Právní aspekty klinického hodnocení. Význam Státního ústavu pro kontrolu léčiv a Etických komisí. Výklad Helsinské deklarace a správných praxí. Úloha klinického monitora. Sběr dat a jejich zpracování. Hlavní prvky průběžné zprávy a roční zprávy o bezpečnosti a hlášení nežádoucích příhod.			
17PMBMPC	Mechanické podpory cirkulace	Z	2
Studenti získávají základní dovednosti v anatomii a fyziologii srdce a nativního vaskulárního řečiště, osvojují si znalosti o mimotělním oběhu, krátkodobých a dlouhodobých mechanických podporách cirkulace, učí se rozdílnost v chování pulsálního a nepulsálního krevního toku.			
17PMBMPZ	Metody a prostředky pro zpracování, kompresi a záznam obrazového signálu a obrazu	Z	2
Obecný systém pro zpracování obrazu. Základy snímání obrazu pomocí obrazových snímačů. Vzorkování, kvantizace a reprezentace číselového obrazu. Aliasing. Přenosové vlastnosti zobrazovací soustavy. Snímání barevného obrazu. Přehled formátů obrazu. Digitalizační rastry. Videosignál. A/D převodníky obrazového signálu, frame-grabber. HW a SW prostředky pro zpracování obrazu. Kompresní metody. Kompresní standardy. Metody záznamu signálu. Digitální záznam signálu. Kompresní zvukového signálu. Vybrané záznamové standardy pro záznam obrazu a zvuku.			
17PMBPFZ	Patologická fyziologie	Z	2
Předmět poskytuje stručný přehled o patofyziologii orgánových systémů vycházející ze znalosti jejich normální funkce. Pozornost je zaměřena na poruchy orgánových funkcí, vedoucích ke vzniku specifických patofyziologických syndromů. Znalost těchto obecných patofyziologických mechanismů pak umožní pochopení geneze konkrétních onemocnění. Přednášky jsou též koncipovány tak, aby umožnily využití znalosti patofyziologie v klinické praxi.			

Kód skupiny: 17PMB PV 4S\_16

Název skupiny: BME PV 4. semestr 16

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

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

Kredity skupiny: 4

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kódů jejich členů) Vyučující, autoři a garanti (gar.)	Zakončení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
17PMBUI	<b>Algoritmy umělé inteligence</b> <i>Marek Piorecký, Vladimír Krajča, Václava Piorecká, Jan Štrobl, Hana Schaabová Václava Piorecká Vladimír Krajča (Gar.)</i>	Z	2	1+1	L	s
17PMBDEV	<b>Design a ergonomie výrobků ve zdravotnictví</b> <i>Jan Hejda Jiří Hozman (Gar.)</i>	Z	2	0+2	L	s
17PMBNT	<b>Nanotechnologie</b>	Z	2	2+0	L	s
17PMBZMR	<b>Zobrazování magnetickou rezonancí a impedanční tomografie</b> <i>David Vrba, Jiří Hozman Jiří Hozman Martin Rožánek (Gar.)</i>	Z	2	1+1	L	s

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=17PMB PV 4S\_16 Název=BME PV 4. semestr 16

17PMBUI	Algoritmy umělé inteligence	Z	2
Základní i pokročilé metody umělé inteligence prakticky procvičované na cvičeních. Statistické metody rozpoznávání, neuronové sítě, extrakce příznaků.			

17PMBDEV	Design a ergonomie výrobků ve zdravotnictví	Z	2
Pojem design a jeho definice, základní pojmy z teorie designu, rozdělení designu (výrobkový design, interiérový design, architektonický design, grafický design, design internetové prezentace, aplikační design, Corporate design...), funkce designu. Design jako věda, historie designu. Proces designu, přístupy k designu, metody navrhování. Designérská analýza. Design a marketing, značková politika. Perspektivní zobrazování, geometrické formy, problematika vnímání tvaru a kompozice. Ergonomie - definice, pojmy. Úloha a místo ergonomie v designu. Ergonomie na pracovišti. Člověk (pacient) - fyzické vlastnosti, rozměry, tělo člověka, počítky a vjemy, reflexy, psychologické vlastnosti člověka, mezilidské vztahy, volní akt, motivace, výkonnost, organizace práce. Handicap. Člověk a zdravotnický výrobek. Přednosti člověka. Přednosti zdravotnického výrobku a jeho rozměrové řešení. Pomůcky, nástroje a nářadí. Sedadla. Ovladače. Sdělovače. Vztahy mezi ovladači a sdělovači, řešení soustavy ovladačů a sdělovačů. Člověk a zdravotnické prostředí. Klimatické podmínky. Osvětlení. Hluk. Vibrace a ořesy. Bezpečnost práce. Interiér zdravotnického zařízení (barva, osvětlení, materiály...). Univerzální design/ Design for all, 7 základních principů. Design zdravotnických zařízení, zásady tvorby designu ve zdravotnictví.			
17PMBNT	Nanotechnologie	Z	2
17PMBZMR	Zobrazování magnetickou rezonancí a impedanční tomografie	Z	2
Předmět je zaměřen na problematiku zobrazovacích metod, nukleární magnetické rezonance a elektrické impedanční tomografie. Probírány jsou teoretické základy, principy zobrazovacích metod a jejich využití v klinické praxi s respektováním omezení daných technickými parametry.			

## Seznam předmětů tohoto průchodu:

Kód	Název předmětu	Zakončení	Kredity
17BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, požární ochrana a první pomoc	Z	0
Předmět je zařazen jako povinná součást studijního plánu každého oboru studia na ČVUT FBMI. Součástí předmětu je základní školení o bezpečnosti práce a ochraně zdraví při práci, požární ochraně a první pomoci a dále školení podle par. 3, Vyhl. 50/1978 Sb. z hlediska elektrotechnické kvalifikace, které probíhá typicky v den zápisu studenta do studia. Student podepisuje prohlášení o náplni školení a o porozumění. Účast a absolvování školení o bezpečnosti práce a ochraně zdraví při práci, požární ochraně a první pomoci, resp. o BOZP v elektrotechnice jsou povinností každého studenta ČVUT. Školení, resp. přednáška je tedy povinná a nelze ji nijak nahradit, či omluvit. Bez uvedeného školení nelze realizovat žádnou činnost na ČVUT FBMI a zejména výuku ve cvičeních. Jedná se o povinný předmět o rozsahu 1+0, zakončený zápočtem, ale s počtem kreditů 0. Předmět musí mít zapsán každý student 1. ročníku v zimním semestru daného akademického roku na každém studijním oboru a nelze ho nahradit žádným jiným školením, či předchozím školením. Školení platí pouze pro dané započaté studium a při ukončení studia v daném oboru pozbývá platnosti. Uvedená školení mají platnost pouze v rámci ČVUT FBMI. Záznamy o školeních se archivují podle pravidel Archivačního a skartačního řádu ČVUT.			
17PMBAFY	Aplikovaná fyzika	Z,ZK	5
Základy termodynamiky, kinetická teorie plynu. Transportní jevy v plynech a kapalinách. Elektromagnetické pole a jeho interakce s látkou. Elektronová struktura atomů a molekul. Fyzika nízkých teplot a supravodivost. Magnetická rezonance a její aplikace. Základy difrakce rentgenového záření a rentgenová strukturní analýza.			
17PMBAIU	Algoritmy umělé inteligence	Z	2
Základní i pokročilé metody umělé inteligence prakticky procvičované na cvičeních. Statistické metody rozpoznávání, neuronové sítě, extrakce příznaků.			
17PMBBCA	Biosystém člověka	Z,ZK	5
Funkční organizace živých organizmů. Základní koncepty systémového přístupu k lidskému organismu. Integrované funkce a důležitost systémů skytajících uplatnění pro biomedicínské techniky a inženýry. Přehled experimentálních a vyšetřovacích metod užívaných ve fyziologii a medicíně. Příklady aplikace moderních technologií v medicíně.			
17PMBBPK	Biokompatibilita a procesy korozní	Z,ZK	5
Předmět by měl studentům podat informace o materiálech využívaných v biomedicínských aplikacích, a to jak pro mimotělní aplikace, tak pro implantáty. Studenti by měli pochopit základní principy reakcí lidské tkáně na umělý povrch implantátu, měli by být seznámeni s typy polymerních, kovových a dalších materiálů používaných u měkkých a tvrdých tkáňových náhrad, zařízení určených k podávání léků a mimotělních zařízení. Měli by porozumět technikám využívaným k ovlivnění fyziologické reakce na umělé povrchy, být schopni zhodnotit stávající literaturu a výzkum v oblasti biomateriálů, umět posoudit a navrhnout kritéria, která musí splňovat materiál pro danou biomedicínskou aplikaci a pochopit, co je nezbytné z hlediska biokompatibility.			
17PMBBCZS	Číslíkové zpracování signálů	Z,ZK	5
Charakteristiky signálů. Lineární časově invariantní systémy (LTI). Stacionární, nestacionární signály. Deterministické, ergodické a stochastické procesy. Popis signálů ve spojité a diskrétní oblasti. Základní operace. Aplikační oblasti u biosignálů. A/D konverze a převodníky. Problémy vzorkování a kvantizace. Aliasing a Nyquistův teorém. Potlačení šumu a předzpracování dat. Rychlá a diskrétní Fourierova transformace. Efektivní metody odhadu FFT. Další diskrétní transformace. z-transformace, její vlastnosti a aplikace v DSP. Inverzní transformace. Póly a nuly systému. Frekvenční odezva. Korelace a konvoluce. Úvod do návrhu číslíkových filtrů. FIR a IIR filtry, adaptivní filtry. Metody spektrální analýzy a odhadu spektra. Současné metody analýzy v časové a frekvenční oblasti. Koherence a fázová charakteristika. Parametrické a neparametrické metody. Periodogram a AR spektrum.			
17PMBDEV	Design a ergonomie výrobků ve zdravotnictví	Z	2
Pojem design a jeho definice, základní pojmy z teorie designu, rozdělení designu (výrobkový design, interiérový design, architektonický design, grafický design, design internetové prezentace, aplikační design, Corporate design...), funkce designu. Design jako věda, historie designu. Proces designu, přístupy k designu, metody navrhování. Designérská analýza. Design a marketing, značková politika. Perspektivní zobrazování, geometrické formy, problematika vnímání tvaru a kompozice. Ergonomie - definice, pojmy. Úloha a místo ergonomie v designu. Ergonomie na pracovišti. Člověk (pacient) - fyzické vlastnosti, rozměry, tělo člověka, počítky a vjemy, reflexy, psychologické vlastnosti člověka, mezilidské vztahy, volní akt, motivace, výkonnost, organizace práce. Handicap. Člověk a zdravotnický výrobek. Přednosti člověka. Přednosti zdravotnického výrobku a jeho rozměrové řešení. Pomůcky, nástroje a nářadí. Sedadla. Ovladače. Sdělovače. Vztahy mezi ovladači a sdělovači, řešení soustavy ovladačů a sdělovačů. Člověk a zdravotnické prostředí. Klimatické podmínky. Osvětlení. Hluk. Vibrace a ořesy. Bezpečnost práce. Interiér zdravotnického zařízení (barva, osvětlení, materiály...). Univerzální design/ Design for all, 7 základních principů. Design zdravotnických zařízení, zásady tvorby designu ve zdravotnictví.			
17PMBDP	Diplomová práce	Z	13
17PMBDS1	Diplomový seminář I	Z	4
Seminář zajišťuje systematickou podporu samostatné tvůrčí práce v rámci diplomové práce v magisterském oboru Biomedicínský inženýr. Student se účastní pravidelných seminářů, kde prezentuje své pokroky v diplomové práci, o kterých diskutuje s ostatními studenty.			
17PMBDS2	Diplomový seminář II	Z	4
Seminář zajišťuje systematickou podporu samostatné tvůrčí práce v rámci diplomové práce v magisterském oboru Biomedicínský inženýr. Student se účastní pravidelných seminářů, kde prezentuje své pokroky v diplomové práci, o kterých diskutuje s ostatními studenty.			
17PMBDSP	Datové standardy a počítačová rozhraní	Z	2
17PMBELA	Elektrotechnika	Z,ZK	4
V rámci předmětu jsou zastoupeny dílčí bloky slaboproudé a silnoproudé elektrotechniky, které se týkají zejména aplikací moderních digitálních a nebo analogově-digitálních obvodů či digitálně-analogových obvodů a to jak ve slaboproudých aplikacích, tak i silnoproudých (zejména v oblasti řízení pohonů a aktuátorů). Základní koncepce a požadavky pro tyto obvody, jako je jejich napájení, zatížitelnost, připojení k dalším periferiím apod. Důraz je dále kladen na principy a aplikace synchronní a asynchronní komunikační linky (SPI, I2C,			

OneWire, USART), programovatelné obvody (principy programovatelné logiky, přehled programovatelných obvodů - PAL, GAL, CPLD, FPGA, postupy programování obvodů), mikrokontroléry a mikroprocesory (8bitová, 16bitová a 32bitová architektura). Dále systémy pro galvanické oddělení signálu a napájení (optočleny, lineární oddělovače, oddělovače datových sběrnic). V rámci silového řízení budou také zmíněny výkonové budiče pro motory a jiné aktuátory (H-můstky, triakové a tyristorové řízení, IGBT tranzistory).			
17PMBJSH	Jakost, spolehlivost, testování a klinické hodnocení zdravotnických prostředků	ZK	3
Seznámení s aspekty, které ovlivňují jakost, spolehlivost a testování zdravotnických výrobků a přípravou a průběhem klinických zkoušek. Jakost v návaznosti na management jakosti ve zdravotnictví, tj. pouze v přímé souvislosti s výrobky. Tvorba a uplatnění technické normalizace v systémech managementu jakost, zdravotnických prostředků a spolehlivost. Spolehlivost součástí, modulů a celků technických zařízení a též SW řešení. Kvalitativní i kvantitativní metody využívané u spolehlivosti zdravotnických prostředků			
17PMBKBVA	Klinická biochemie a laboratorní vyšetřovací metody	Z,ZK	4
Posluchači budou seznámeni s biochemií lidského organismu, s důležitými metabolickými a regulačními drahami a s poruchami těchto dějů. Důraz se klade na možnosti diagnostiky těchto poruch a postupy příslušných laboratorních vyšetření. Tento předmět propojuje a završuje znalosti získané během studia předešlých chemických disciplín. V rámci laboratorní práce studentům bude přiblížena činnost klinické laboratoře a budou se věnovat i zpracování dat z metod využívaných v klinických laboratořích. Dále budou doplňována a rozšiřována témata probíraná na přednáškách.			
17PMBKH	Klinické hodnocení	Z	2
Náplní předmětu jsou základní pojmy klinického výzkumu, přehled jednotlivých typů klinických studií a jejich popis. Základní dokumenty potřebné v průběhu klinického hodnocení. Náležitosti informovaného souhlasu. Práva a povinnosti osob vystupujících v klinickém hodnocení. Právní aspekty klinického hodnocení. Význam Státního ústavu pro kontrolu léčiv a Etických komisí. Výklad Helsinské deklarace a správných praxí. Úloha klinického monitora. Sběr dat a jejich zpracování. Hlavní prvky průběžné zpráv a roční zprávy o bezpečnosti a hlášení nežádoucích příhod.			
17PMBMKZA	Marketing zdravotnických zařízení	KZ	3
Základní pojmy marketingu; specifika zdravotnického trhu. Postavení marketingu ve zdravotnictví, tři pozice marketingu marketing zdravotnických služeb, marketing zdravotnické techniky a marketing nákupu ve zdravotnickém zařízení. Důraz je kladen na koncepci produktu/služby, jeho kvality jako nejdůležitějšího faktoru konkurenceschopnosti a základních znalostí exportních a importních aktivit se zaměřením na specifika marketingu a obchodu se zdravotnickou technikou. Součástí předmětu je prezentace praktických příkladů z firem zabývajících zdravotnickou technikou v ČR a cvičení na konkrétních situacích. Analýza: vnitřní analýza, analýza vnějšího prostředí, analýza konkurence na trhu se zdravotnickou technikou. Specifika marketingu služeb. Jak přistupovat k marketingovému mixu ve zdravotnictví. Cena: stanovení ceny, struktura ceny. Komunikační mix ve zdravotnictví. Předmět vychází z obecné teorie marketingu, popisuje jednotlivé prvky marketingového mixu, rozebírá marketingové strategie a aplikuje je na podmínky poskytování zdravotnických služeb. V každé ze třech rozebíraných pozic se studenti seznamují s praktickými postupy využití marketingu.			
17PMBMMM	Mikroskopické metody v medicíně	Z	2
Techniky světelné mikroskopie, fluorescenční mikroskopie, konfokální mikroskopie, techniky elektronové mikroskopie (SEM, TEM), digitální zobrazování v biologii a medicíně. Příprava mikroskopických preparátů pro světelnou a elektronovou mikroskopii, příprava trvalých histologických preparátů pro studium živočišných tkání.			
17PMBMPC	Mechanické podpory cirkulace	Z	2
Studenti získávají základní dovednosti v anatomii a fyziologii srdce a nativního vaskulárního řečiště, osvojují si znalosti o mimotělním oběhu, krátkodobých a dlouhodobých mechanických podporách cirkulace, učí se rozdílnost v chování pulsatilního a nepulsatilního krevního toku.			
17PMBMPV	Matematická podpora výzkumu	Z,ZK	5
Předmět je zaměřen na metody statistické analýzy určené především pro lékařský výzkum - klinické, biologické, biochemické, biofyzikální a jiné studie. Student se postupně seznámí s metodami deskriptivní a induktivní statistiky i se statistickými epidemiologickými metodami. Výuka začíná od základní statistické metodologie, přes jednodušší statistické metody - testování hypotéz, porovnání skupin (parametrické i neparametrické metody), ANOVA, korelace a jednoduchá regresní analýza. Dále se student seznámí se složitými mnohorozměrnými metodami, jako jsou mnohorozměrné regresní modely, mnohorozměrné lineární modely, logistická regrese, diskriminační analýza, analýza přežití apod. Zvládnutí výpočtu těchto modelů a interpretace výsledků bude součástí praktických cvičení, a to jak v prostředí MS Excel tak v prostředí profesionálního statistického programu Statistica.			
17PMBMPZ	Metody a prostředky pro zpracování, kompresi a záznam obrazového signálu a obrazu	Z	2
Obecný systém pro zpracování obrazu. Základy snímání obrazu pomocí obrazových snímačů. Vzorkování, kvantizace a reprezentace číselového obrazu. Aliasing. Přenosové vlastnosti zobrazovací soustavy. Snímání barevného obrazu. Přehled formátů obrazu. Digitalizační rastry. Videosignál. A/D převodníky obrazového signálu, frame-grabber. HW a SW prostředky pro zpracování obrazu. Kompresní metody. Kompresní standardy. Metody záznamu signálu. Digitální záznam signálu. Kompresní zvukového signálu. Vybrané záznamové standardy pro záznam obrazu a zvuku.			
17PMBMRB	Měření a regulace v biomedicině	Z,ZK	5
V rámci předmětu si studenti prohloubí znalosti v oblasti měření elektrických a neelektrických veličin pomocí konvenčních laboratorních přístrojů, průmyslových A/D převodníků a digitalizačních karet. Důraz bude kladen na faktory ovlivňující přesnost a stabilitu měření a to jak na úrovni samotných senzorů a převodníků, tak také na správné interpretaci těchto dat a vyjádření nejistoty měření. Další oblastí předmětu bude měření impedancí, dielektrických vlastností biologických tkání a elektrických parametrů antén, měření intenzit elektrického a magnetického pole při kontrole dodržení platných limitů pro vystavení populace neionizujícímu záření. Součástí předmětu bude také oblast strojového vidění, se zaměřením na kamerové systémy a standardy, a základy rozpoznávání obrazu. Oblast regulace bude zahrnovat základy automatizace, návrh stavových a sekvenčních automatů, řešení dopravního zpoždění a tvorbu prahového a proporčního regulátoru. Tyto úlohy budou demonstrovány na biomedicínských aplikacích. Součástí budou také pohled do nových trendů v oblasti měření, regulace a automatizace využívající technologii hradlových polí FPGA a reálného času. Předmět vznikl za podpory projektu FRVŠ č. 1488/2013 B3/b s názvem Zavedení předmětu Měření a regulace v biomedicině			
17PMBMTB	Mechanika tekutin v biomedicině	Z,ZK	5
Předmět pokrývá problematiku popisu, modelování a měření proudění tekutin v respirační péči a kardiovaskulárním systému. Důraz je kladen na vytváření modelů respiračního a kardiovaskulárního systému. Získané znalosti umožní studentům aplikovat principy mechaniky tekutin jak v oblasti výzkumu a vývoje, tak i v oblasti klinické praxe.			
17PMBNM	Numerické metody	Z,ZK	5
Úvod do numerických metod pro řešení základních úloh matematické povahy se zaměřením na jednodušší fyzikální a biomedicínské procesy. Zdroje chyb, chyba zaokrouhlovací, chyba metody. Přibližné metody pro určování kořenů rovnice $f(x)=0$ . Přibližné řešení lineárních a nelineárních rovnic a jejich soustav. Interpolace funkcí, aproximace dat. Numerické metody pro výpočet derivace, numerický výpočet určitého integrálu. Jednokrokové metody řešení počáteční úlohy pro obyčejné diferenciální rovnice.			
17PMBNT	Nanotechnologie	Z	2
17PMBOPT	Optika v přístrojové technice	Z,ZK	5
Předmět se zabývá základy teorie a aplikace geometrické a vlnové optiky. Základní popis optického záření. Zdroje a detektory optického záření. Základy radiometrie a fotometrie. Základy zobrazovací optiky. Parametry a návrh optických prvků a soustav. Vady optického zobrazení (aberrace). Základy vlnové optiky. Interference, difrakce a polarizace světla. Optické přístroje a jejich parametry. Optické přístroje a metody pro biologii a medicínu.			
17PMBOSD	Obrazové senzory, displeje, obrazovky a projekční systémy	KZ	2
Cílem předmětu je podat studentům přehled o principech a aplikacích obrazových senzorů, displejů, obrazovek a projekčních systémů v lékařství. Zejména se jedná o specifické a obrazové senzory pro různé spektrální obory (fyzikální principy činnosti, vlastnosti, parametry, možnosti uplatnění - vakuové snímací elektronky, fotonásobiče a polovodičové detektory či snímače APD, CCD, CID, CMOS, CIS apod.). Přehled jednotlivých druhů zobrazovacích monitorů. Displeje typu LCD TFT, plazmové, LED, speciální LCD monitory pro lékařské prostory a pro účely diagnostického zobrazování, možnosti kalibrace úrovní šedé, kvalita geometrického zobrazení, počet úrovní šedé apod. Principy elektronové optiky. Základní konstrukce černobílých a barevných obrazovek. Vnější zařízení obrazovky. Geometrické zkreslení a možnosti korekce. Konvergenční obvody. Jednotlivé typy obrazovek z hlediska uspořádání trysek a tvaru masky. Zařízení s vakuovými projekčními obrazovkami. Projektor s kapalnými krystaly LCD. Stěny s televizními projektory. Reflexní zrcátkové projektory DLP. Laserová projekce. Aktivní mozaikové zobrazovací plochy. Systém EIDOPHOR a systémy se zesilovači světla ILA. Stereoskopické zobrazení 3D (pasivní a aktivní systémy). Aplikace a využití v simulátorech a virtuálních zařízeních pro lékařské účely.			

17PMBPFZ	Patologická fyziologie	Z	2
Předmět poskytuje stručný přehled o patofyziologii orgánových systémů vycházející ze znalosti jejich normální funkce. Pozornost je zaměřena na poruchy orgánových funkcí, vedoucích ke vzniku specifických patofyziologických syndromů. Znalost těchto obecných patofyziologických mechanismů pak umožní pochopení geneze konkrétních onemocnění. Přednášky jsou též koncipovány tak, aby umožnily využití znalosti patofyziologie v klinické praxi.			
17PMBPIZ	Práce s informačními zdroji a metodologie výzkumu	KZ	4
Charakteristiky výzkumu a vědy, druhy výzkumů, návaznost na legislativu a finanční zdroje. Výzkumné projekty. Grantové přihlášky a grantový proces. Základní charakteristiky a specifika odborného textu. Obsah jednotlivých sekcí. Publikační zvyklosti. Publikační etika. Citace pramenů. Informační zdroje. Typografická pravidla, matematická sazba. Korektury textů. Zásady pro tvorbu prezentací. Prezentace výsledků formou tabulek, grafů, diagramů a schémat.			
17PMBPMA	Pokročilé metody analýzy a zpracování dat	Z	2
Způsoby vzniku, snímání a základní parametry biosignálů nutné pro diagnostiku. Metody a algoritmy zpracování a vyhodnocování nejdůležitějších biologických (zejména elektrofyziologických) signálů, předzpracování, filtrace, analýza v časové i frekvenční oblasti. Využití moderních metod spektrální analýzy. Zobrazení výsledků, topografické mapování, metoda zhuštěných spektrálních kulis. Adaptivní segmentace nestacionárních signálů. Aplikace metod umělé inteligence. Metody automatické klasifikace signálů - učení bez učitele, shluková analýza, učící se klasifikátory. Neuronové sítě. Praktické aplikace zpracování biosignálů. Případová studie aplikace ANN na epileptické a neurologické záznamy. Genetické algoritmy a simulované žihání			
17PMBPRO	Přístroje pro radioterapii a radiační ochranu	Z	2
Cílem předmětu je podat přehled přístrojové techniky v radioterapii s důrazem na základní fyzikální principy, technické provedení, parametry a specifika použití v klinické praxi. Po absolvování předmětu bude student schopen posoudit vhodnost použití dané techniky pro požadovaný účel.			
17PMBPTT	Přístrojová technika pro terapii a v chirurgii	ZK	3
Předmět seznamuje studenty s přístrojovou technikou používanou v chirurgických oborech a s vybranými terapeutickými přístroji, používanými v různých oborech medicíny. Studenti budou seznámeni s fyzikálními principy přístrojů, bezpečnostními aspekty jejich provozu, včetně vztahu k technickým normám a konkrétním klinickým použitím. Po absolvování předmětu bude student schopen stanovit technická omezení přístrojů a rizika jejich použití v klinickém provozu			
17PMBRPRA	Ročníkový projekt	Z	2
V rámci předmětu studenti zahájí řešení své diplomové práce (DP). Budou objasněny požadavky na DP pro obor BME. Ve spolupráci s vedoucím bude vytvořeno přesné zadání budoucí DP a dosaženo jeho schválení. V druhé polovině semestru studenti zjistí a zdokumentují přehled současného stavu a aktuálnost problému zvolené DP.			
17PMBRT	Respirační terapie	Z	2
Cílem předmětu je poskytnout studentům ucelené znalosti z oblasti technického zajištění respirační terapie, současných protektivních ventilačních režimů a technik a nekonvenčních technik umělé plicní ventilace. Pozornost je věnována i monitorování umělé plicní ventilace a využití modelů respirační soustavy ve ventilátorech a monitorech ventilace.			
17PMBSPM	Softwarová podpora pro matematické modelování	Z,ZK	5
S podporou matematického SW jsou demonstrovány modely a metodika řešení vybraných fyzikálních a biomedicínských problémů a procesů. Praktické aplikace těchto modelů jsou řešeny v rámci cvičení.			
17PMBTTE	Televizní, termovizní a endoskopické zobrazovací systémy	Z	2
Historie televizní techniky. Přehled televizní techniky. Zobrazení scény (lineární transformace v 3D prostoru, zobrazení čočkou jako kolineace, promítání). Obrazová informace (světlo, fotometrie, kolorimetrie, světelné zdroje, vidění, kvantitativní popis obrazové informace, spektrum obrazu). Televizní soustava. Fyzikální omezení rozlišení a vzájemný vztah charakteristik obrazu a charakteristik soustavy. Rozlišovací schopnost TV soustavy. Vytváření obrazového signálu. Nestandardní TV snímání. Černobílá versus barevné TV soustavy. Aplikace TV zobrazovacích systémů v lékařství. Fyzikální veličiny popisující záření a světlo. Fyzikální zákony pro tepelný zářič. Princip činnosti infrazobrazovacího systému a jeho diagnostický význam. Specifika termovizních zobrazovacích systémů. Blokové schéma. Popis jednotlivých bloků a obvodů. Historie endoskopů. Typy endoskopů. Základy teorie a praxe optických vláken. Flexibilní fibroskopy. Flexibilní videoendoskopy. Speciální flexibilní videoendoskopy (enteroskopy). Zdroje světla pro flexibilní endoskopy. Obrazové senzory používané pro endoskopy. Obrazové procesory. Monitory pro videoendoskopy. Endoskopické - ultrazvukové systémy. Sterilizace zařízení. Automatické "pračky" pro endoskopy. Standardní postupy. Možné problémy. Zobrazování pomocí kapslí. Princip. Blokové uspořádání. Bezdrátový přenos a zpracování dat. Možné komplikace.			
17PMBTVZ	Technické vybavení zdravotnických zařízení, jejich infrastruktura a architektura	ZK	3
Infrastruktura zdravotnického zařízení a jeho architektura. Rozvody médií (inženýrských sítí - elektrorozvody, specifika obvodů, voda, plynové rozvody, systémy napájení, zdroje, pohony, kompenzace, prostory ve zdravotnictví - specifika jednotlivých prostorů, rozvody páry). Praktická cvičení z oblasti vytváření projektu. Seznámení s nezbytnými souvisejícími českými technickými normami a standardy MZ ČR, které specifikují veškeré požadavky na různé druhy prostor a zařízení. Zaměření na bezbariérovost zdravotnických zařízení.			
17PMBVKMA	Vybrané kapitoly z matematiky	KZ	4
Cílem předmětu je seznámit studenty s praktickými aplikacemi matematiky a její úkazy na příkladech z oblasti biomedicínského inženýrství. V předmětu budou probrány vybrané kapitoly z matematiky s důrazem na ukázky praktických aplikací a popisu využití v oblasti biomedicínského inženýrství.			
17PMBZAO	Zpracování a analýza obrazu	Z,ZK	5
DZO vs. počítačové vidění. Role interpretace. Objekty v obraze. Digitální obraz. Vzdálenostní transformace. Histogram jasu. Pořízení obrazu z geometrického i radiometrického hlediska. Fourierova transformace. Odvození vzorkovací věty. Frekvenční filtrace obrazu. PCA. Transformace jasu, geometrické transformace, interpolace. Registrace. Zpracování v prostorové oblasti. Konvoluce, korelace. Filtrace šumu. Detekce hran. Lineární a nelineární metody. Matematická morfologie. Kompresce obrazu. Barevné obrazy. Textura. Segmentace objektů v obrazech. Popis objektů v obrazech a jejich rozpoznávání.			
17PMBZMR	Zobrazování magnetickou rezonancí a impedanční tomografie	Z	2
Předmět je zaměřen na problematiku zobrazovacích metod, nukleární magnetické rezonance a elektrické impedanční tomografie. Probírány jsou teoretické základy, principy zobrazovacích metod a jejich využití v klinické praxi s respektováním omezení daných technickými parametry.			
17PMBZPO	Základy práva a ochrana průmyslového vlastnictví	ZK	2
Obsahem předmětu je problematika zdravotnické legislativy. Základy práva a správního procesu, principy a zásady zdravotnické legislativy. Stěžejní zákony pro biomedicínské inženýrství. Uvedení výrobku na trh a normy s tím spojené. Nákup zdravotnické techniky. Medicínské právo - informovaný souhlas, poučení pacienta, odmítnutí zdravotní péče, ukončení péče o pacienta. Průmyslové vlastnictví a jeho ochrana (patenty, vzory). Právní ochrana duševního vlastnictví.			
17PMBZUM	Základy urgentní medicíny a integrovaný záchranný systém	Z	2
Předmět poskytuje stručný, přehledný a ucelený obraz o soudobé urgentní medicíně a medicíně katastrof v kontinuitě na úkony standardizované první pomoci. Jádrem předmětu proto tvoří stavy bezprostředního ohrožení života a zdraví v jednotlivém a v hromadném výskytu; netraumatického a traumatického původu; organizace péče o tyto stavy v kontinuitě přednemocniční a nemocniční neodkladné péče, v právním a technickém prostředí, a s psychologickou podporou obětí i záchranářů.			

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

Generováno: dne 25. 06. 2019 v 22:06 hod.