

Studijní plán

Název plánu: Navazující magisterský studijní program Biomedicínské inženýrství

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

Katedra:

Obor studia, garantovaný katedrou: Úvodní stránka

Garant oboru studia.:

Program studia: Biomedicínské inženýrství

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: 120

Role bloku: Z

Kód skupiny: F7PMB POV 20

Název skupiny: BME povinné 20

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat 120 kreditů

Podmínka předměty skupiny: V této skupině musíte absolvovat 31 předmětů

Kredity skupiny: 120

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
F7PMBAM	Aplikovaná matematika Karel Roubík, Martin Rožánek, Jiří Hozman, Jakub Ráfl, Ondřej Fišer Ondřej Fišer Karel Roubík (Gar.)	KZ	4	2P+1C	Z	z
17BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, požární ochrana a první pomoc Petr Kudrna Petr Kudrna Petr Kudrna (Gar.)	Z	0	1P	Z	z
F7PMBBSC	Biosystém člověka Pavel Kučera, Jana Matějková, Roman Matějka Pavel Kučera Pavel Kučera (Gar.)	Z,ZK	5	2P+2L	Z	z
F7PMBCZT	Certifikace zdravotnické techniky Peter Kneppo, Ondřej Gajdoš, Vojtěch Kamenský Vojtěch Kamenský Peter Kneppo (Gar.)	Z,ZK	3	1P+1C	Z	z
F7PMBCZS	Číslíkové zpracování signálů Václava Piorecká, Marek Piorecký, Jan Štrobl Václava Piorecká Václava Piorecká (Gar.)	Z,ZK	5	2P+2C	Z	z
F7PMBDAE	Design a ergonomie výrobků ve zdravotnictví Václava Piorecká Václava Piorecká Václava Piorecká (Gar.)	Z	4	4C	L	z
F7PMBDP	Diplomová práce Martin Rožánek Martin Rožánek	Z	12	80ZP	L	z
F7PMBDS1	Diplomový seminář I. Martin Rožánek, Ondřej Fišer Ondřej Fišer Martin Rožánek (Gar.)	Z	5	4S	Z	z
F7PMBDS2	Diplomový seminář II. Martin Rožánek, Jakub Ráfl Martin Rožánek Martin Rožánek (Gar.)	Z	3	2S	L	z
F7PMBEMEO	Elektrotechnika a moderní elektronické obvody Jiří Hozman, Roman Matějka Roman Matějka Jiří Hozman (Gar.)	Z,ZK	5	2P+2L	L	z
F7PMBZAO	Image Processing and Analysis Marek Piorecký, Jan Štrobl, Václav Hlaváč, Zoltán Szabó, Evgeniia Karnoub Zoltán Szabó Václav Hlaváč (Gar.)	Z,ZK	5	2P+2C	Z	z
F7PMBKB	Klinická biochemie a laboratorní vyšetřovací metody Martina Turchichová Martina Turchichová (Gar.)	Z,ZK	5	2P+2L	L	z
F7PMBKST	Kvalita, spolehlivost, testování zdravotnických prostředků Jiří Hozman, Peter Kneppo, Vojtěch Kamenský Vojtěch Kamenský Peter Kneppo (Gar.)	ZK	3	2P+1C	L	z
F7PMBMTB	Mechanika tekutin v biomedicině Karel Roubík, Václav Ort, Šimon Walzel Karel Roubík Karel Roubík (Gar.)	Z,ZK	5	2P+1C+1L	Z	z
F7PMBMAR	Měření a regulace v biomedicině Jana Matějková, Roman Matějka Roman Matějka Peter Kneppo (Gar.)	Z,ZK	5	2P+2L	L	z

F7PMBNPM	Nanotechnologie pro medicínu <i>Miloš Nesládek, Josef Souček Miloš Nesládek Miloš Nesládek (Gar.)</i>	Z,ZK	3	2P+1C	L	z
F7PMBOP1	Odborná praxe I. <i>Petr Kudrna Petr Kudrna Petr Kudrna (Gar.)</i>	Z	2	2 XT	Z	z
F7PMBOP2	Odborná praxe II. <i>Petr Kudrna</i>	Z	2	2XT	L	z
F7PMBOP3	Odborná praxe III. <i>Petr Kudrna Petr Kudrna Petr Kudrna (Gar.)</i>	Z	2	2XT	Z	z
F7PMBPOD	Podnikatelství <i>Petra Hospodková Petra Hospodková Petra Hospodková (Gar.)</i>	KZ	3	1P+1C	L	z
F7PMBPPTD	Pokročilá přístrojová technika pro diagnostiku <i>Martin Rožánek, Petr Kudrna, Tomáš Dřížďal Petr Kudrna Martin Rožánek (Gar.)</i>	Z,ZK	4	2P+1C	Z	z
F7PMBPTT	Pokročilá přístrojová technika v terapii <i>Martin Rožánek, Petr Kudrna Petr Kudrna Martin Rožánek (Gar.)</i>	ZK	3	2P	L	z
F7PMBPMZD	Pokročilé metody analýzy a zpracování dat <i>Václava Piovecká, Marek Piovecký, Jan Štrobl Václava Piovecká Václava Piovecká (Gar.)</i>	KZ	3	1P+1C	L	z
F7PMBPIZ	Práce s informačními zdroji a metodologie výzkumu <i>Karel Roubík, Jakub Ráfl, Šimon Walzel Jakub Ráfl Jakub Ráfl (Gar.)</i>	KZ	4	1P+2C	Z	z
F7PMBRP	Ročníkový projekt <i>Martin Rožánek Ondřej Fišer Martin Rožánek (Gar.)</i>	Z	3	2S	L	z
F7PMBSPMM	Softwarová podpora a matematické modelování <i>Bartoloměj Biskup Bartoloměj Biskup Eva Feuerstein (Gar.)</i>	Z,ZK	5	2P+2C	Z	z
F7PMBSPB	Statistika pro biomedicínu <i>Jakub Ráfl, Marek Piovecký, Jan Štrobl, Marian Rybář, Aleš Tichopád Jakub Ráfl Aleš Tichopád (Gar.)</i>	Z,ZK	5	2P+2C	Z	z
F7PMBTVZ	Technické vybavení zdravotnických zařízení, jejich infrastruktura a architektura <i>Jiří Hozman, Jiří Petráček Jiří Petráček Jiří Hozman (Gar.)</i>	ZK	3	2P	L	z
F7PMBVZ	Veřejné zdravotnictví <i>Věra Adámková, Jan Bříza Jan Bříza Věra Adámková (Gar.)</i>	ZK	3	2P	Z	z
F7PMBZPO	Základy práva a ochrana průmyslového vlastnictví <i>Peter Kneppo, Vojtěch Kamenský Vojtěch Kamenský Peter Kneppo (Gar.)</i>	ZK	3	2P	Z	z
F7PMBZMO	Zpracování medicínských obrazů <i>Radim Krupička, Christiane Malá Radim Krupička Radim Krupička (Gar.)</i>	Z	3	2C	L	z

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=F7PMB POV 20 Název=BME povinné 20

F7PMBAM	Aplikovaná matematika	KZ	4
Předmět se zabývá praktickými aplikacemi matematiky a jejími ukázkami na příkladech z oblasti biomedicínského inženýrství.			
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 výkonu 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.			
F7PMBBSC	Biosystém člověka	Z,ZK	5
Základní koncepty systémového přístupu k lidskému organismu. Funkční organizace živých organismů. Integrované funkce a důležitost systémů skytājících uplatnění pro biomedicínské techniky a inženýry. Principy experimentálních a vyšetřovacích metod užívaných ve fyziologii a medicíně. Příklady aplikace moderních technologií v medicíně.			
F7PMB CZT	Certifikace zdravotnické techniky	Z,ZK	3
Předmět se zabývá problematikou uvádění zdravotnických prostředků na trh. Syllabus předmětu je koncipován tak, že pokrývá jednotlivé hlavní kroky při udělení značky CE a uvedení na trh.			
F7PMB CZS	Číslicové zpracování signálů	Z,ZK	5
Předmět se zabývá následujícími tématy - charakteristiky signálů, lineární časově invariantní systémy (LTI), stacionární, nestacionární signály, deterministické, ergodické a stochastické procesy, popis signálů ve spojitě a diskrétní oblasti, 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 systémů, frekvenční odezva, korelace a konvoluce, úvod do návrhu číslicových filtrů, FIR a IIR filtry a 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.			
F7PMBDAE	Design a ergonomie výrobků ve zdravotnictví	Z	4
Předmět se zabývá následujícími tématy – pojem design a jeho definice, základní pojmy z teorie designu, rozdělení designu, funkce designu. Design jako věda, proces designu, přístupy k designu, metody navrhování. Designéřská 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. Pomůcky, nástroje a nářadí. Klimatické podmínky. Osvětlení. Hluk. Vibrace a otřesy. Bezpečnost práce. Interiér zdravotnického zařízení (barva, osvětlení, materiály). Univerzální design/ Design for all, 7 základních principů. Design zdravotnických zařízení, zásady tvorby designu ve zdravotnictví.			
F7PMBDP	Diplomová práce	Z	12
Samostatná práce studenta v závěru studia, kdy má student prokázat schopnost samostatně a komplexně zpracovat dané téma s využitím poznatků získaných během studia. Téma práce si student vybírá z témat nabízených katedrou, která garantuje uvedení studijního programu. Práci si student povinně zapisuje na začátku 4. semestru. V tomto semestru práci odevzdá a obhájí. Diplomovou práci student obhájí před komisí pro SZZ. Tato práce je hodnocena vedoucím a oponentem podle klasifikační stupnice ECTS. Následně jsou hodnocení a výsledek státní závěrečné zkoušky z tematických okruhů zahrnuty do jednoho výsledného hodnocení.			
F7PMBDS1	Diplomový seminář I.	Z	5
Diplomový seminář I. navazuje na předmět ročníkový projekt. V rámci semináře je kontrolována průběžná činnost při řešení diplomové práce. Kontrolovány jsou použité metody a dílčí výsledky řešení diplomové práce, které studenti prezentují v průběhu semestru.			

F7PMBDS2	Diplomový seminář II.	Z	3
Diplomový seminář II. navazuje na předmět Diplomový seminář I. V rámci semináře je kontrolována navazující činnost při řešení diplomové práce. Kontrolovány jsou zejména průběžné dosažené výsledky řešení diplomové práce, které studenti prezentují v průběhu semestru.			
F7PMBEMEO	Elektrotechnika a moderní elektronické obvody	Z,ZK	5
Předmět se zabývá následujícími tématy: dílčí bloky slaboproudé a silnoproudé elektrotechniky, které se týkají zejména aplikací moderních digitálních a nebo analogově-digitálních obvodů či digitálně-analogových obvodů zejména v oblasti řízení pohonů a aktuátor), 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), systémy pro galvanické oddělení signálu a napájení (optočleny, lineární oddělovače, oddělovače datových sběrnic), výkonové budiče pro motory a jiné aktuátory (H-můstky, triakové a tyristorové řízení, IGBT tranzistory).			
F7PMBZAO	Image Processing and Analysis	Z,ZK	5
Předmět se zabývá tématy –digitální zpracování obrazu vs. počítačové vidění, role interpretace, objekty vobrazu, 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 vobrazech, popis objektů v obrazech a jejich rozpoznávání.			
F7PMBKB	Klinická biochemie a laboratorní vyšetřovací metody	Z,ZK	5
Předmět se zabývá následujícími tématy - biochemie lidského organismu s důležitými metabolickými a regulačními drahami a s poruchami těchto dějů, možnosti diagnostiky těchto poruch a postupy příslušných laboratorních vyšetření, činnost klinické laboratoře, zpracování dat z metod využívaných v klinických laboratořích			
F7PMBKST	Kvalita, spolehlivost, testování zdravotnických prostředků	ZK	3
Cílem předmětu je seznámit studenty s aspekty, které ovlivňují kvalitu, spolehlivost a testování zdravotnických výrobků tj. s managementem kvality ve zdravotnictví. V rámci předmětu budou probírány jak související používané normy, tak jednotlivé metody používané v managementech kvality a spolehlivosti zdravotnických prostředků.			
F7PMBMTB	Mechanika tekutin v biomedicině	Z,ZK	5
Předmět se zabývá tématy – modelování a měření proudění tekutin v respirační péči a v kardiovaskulárním systému, vytváření modelů respiračního a kardiovaskulárního systému, aplikace principů mechaniky tekutin jak v oblasti výzkumu a vývoje, tak i v oblasti klinické praxe.			
F7PMBMAR	Měření a regulace v biomedicině	Z,ZK	5
Předmět se zabývá následujícími tématy - měření elektrických a neelektrických veličin pomocí konvenčních laboratorních přístrojů, průmyslových A/D převodníků a digitalizačních karet typu DAQ, nízkonákladových řešení s MCU typu Arduino, dále 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 a kalibraci, oblast strojového vidění, se zaměřením na kamerové systémy a standardy, a základy rozpoznávání obrazu, regulace bude zahrnovat základy automatizace, návrh stavových a sekvenčních automatů, řešení dopravního zpoždění a tvorbu prahového a proporčního regulátoru, demonstrace na biomedicinských aplikacích, nové trendy v oblasti měření, regulace a automatizace využívající technologii hradlových polí FPGA a reálného času.			
F7PMBNPM	Nanotechnologie pro medicínu	Z,ZK	3
Předmět uvádí studentům problematiku nanomateriálů, které mohou být využívány vmoderních analytických a diagnostických metodách v nanomedicině. Kurs přednášek se věnuje zejména problematice nanočástic, jejich základním charakteristikám jako je velikost a chemický potenciál, jejich metodám přípravy a povrchové funkcionalizace. Dále se kurz věnuje optickým charakteristikám nanomateriálů a základům principu luminiscence a fosforescence a jejich detekci pomocí konfokálních principu. V poslední části kurzu jsou uvedeny magnetické vlastnosti nanočástic a metody detekce nano-NMR a příklady využity pro optické a magnetické metody v nanomedicině pro detekci cílených nanočástic.			
F7PMBOP1	Odborná praxe I.	Z	2
Odborná praxe I doplňuje praktickou část výuky v programu Biomedicínské inženýrství. Studenti se prakticky a podrobněji seznamují s činností a náplní práce biomedicínského inženýra ve zdravotnických zařízeních, a to konkrétně v běžném klinickém provozu. Odborná praxe je koncipována tak, aby student strávil při praxi ve zdravotnických zařízeních nejméně 30 hodin na pracovištích používajících diagnostické zdravotnické přístroje včetně zobrazovacích metod, nejméně 20 hodin na pracovištích používajících terapeutické zdravotnické přístroje a nejméně 10 hodin na pracovištích používajících laboratorní zdravotnické přístroje. Součástí náplně praxí je dále alespoň 5 hodin na technicko-provozním úseku se zaměřením na problematiku medicínálních plynů, kompresorových stanic a záložních zdrojů elektrické energie a 5 hodin na úseku metrologie. Student se během praxe seznámí s procesy a postupy, které přímo souvisí s každodenní činností biomedicínského inženýra s působností v klinickém provozu: problematika vyhodnocování poruch zdravotnických přístrojů a technologií vč. nápravných řešení, realizace pravidelných kalibrací případně ověřování měřidel, realizace pravidelných bezpečnostně technických kontrol zdravotnických prostředků, přebírání dodávané zdravotnické techniky včetně potřebné dokumentace apod.			
F7PMBOP2	Odborná praxe II.	Z	2
Odborná praxe II doplňuje praktickou část výuky v programu Biomedicínské inženýrství a přímo navazuje na praxi realizovanou mezi prvním a druhým semestrem v rámci bloku Odborná praxe I. Praxe ve druhém bloku může pokračovat ve zdravotnickém zařízení nebo může po souhlasu garanta předmětu probíhat na dalších pracovištích organizací, které se zabývají administrativní problematikou spadající do oblasti biomedicínského inženýrství, např. na Elektrotechnickém zkušebním ústavu či Státním úřadu pro kontrolu léčiv apod. Student se během praxe seznámí s legislativními a administrativními procesy, které přímo souvisí s činností biomedicínského inženýra: problematika výběrového řízení a volby technických parametrů zdravotnické techniky pro potřeby výběrového řízení, podílení se na vyhodnocování výběrových řízení apod. Nezbytnou součástí odborné praxe II je min. 10 hodin na úseku evidence zdravotnických přístrojů a měřidel, zejména s důrazem na orientaci v databázových systémech používaných ve zdravotnictví a min 10 hodin seznámení se s problematikou informačních systémů, NIS, KIS, PACS a problematikou zabezpečení patientských dat. Součástí náplně pak může být podílení se na auditní činnosti, analýza nežádoucích událostí ve spojení se zdravotnickou technikou atd.			
F7PMBOP3	Odborná praxe III.	Z	2
Odborná praxe III navazuje na předchozí bloky odborných praxí a doplňuje tak praktickou část výuky v programu Biomedicínské inženýrství. Třetí blok praxe bude probíhat typicky na pracovišti, které má blízký vztah k tématu diplomové práce studenta. Ve třetím bloku mohou praxe probíhat jak ve zdravotnickém zařízení, tak státních organizacích nebo i v komerčních firmách z oblasti biomedicínského inženýrství. Součástí praxe může být i realizace měření vyžadujícího specifické vybavení, které není dostupné na Fakultě biomedicínského inženýrství. Realizace praxe vždy podléhá schválení garanta předmětu.			
F7PMBPOD	Podnikatelství	KZ	3
Předmět představuje úvod do základních kategorií ekonomiky podniku a organizací, podnikání, životního cyklu podniku a determinant ekonomického podnikového rozhodování. Podává přehled charakteristik základních forem ekonomických subjektů a vymezuje jejich vazby a význam v národní ekonomice. Předmět dále seznamuje s podstatou a řízením základních činností z hlediska jejich předmětového zaměření (marketing, nákup, výroba, prodej, financování, investování) a vytváří tak obsahové i metodologické východisko pro tvorbu možného vlastního podnikatelského konceptu.			
F7PMBPPTD	Pokročilá přístrojová technika pro diagnostiku	Z,ZK	4
Předmět se zabývá pokročilými problematikami zaměřenými na diagnostiku v medicíně.			
F7PMBPTT	Pokročilá přístrojová technika v terapii	ZK	3
Předmět se zabývá následujícími tématy - přístrojová technika používaná v chirurgických oborech a vybrané terapeutické přístroje, používané v různých oborech medicíny, fyzikální principy přístrojů, bezpečnostními aspekty jejich provozu, včetně vztahu k technickým normám a konkrétním klinickým použitím.			
F7PMBPMZD	Pokročilé metody analýzy a zpracování dat	KZ	3
Předmět se zabývá následujícími tématy - způsoby vzniku, snímání a základní parametry biosignálů nutné pro diagnostiku, metody a algoritmy zpracování a vyhodnocování nejdůležitějších biologických (zejména elektro-fyziologických) 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 žhání.			

F7PMBPIZ	Práce s informačními zdroji a metodologie výzkumu	KZ	4
Předmět se zabývá následujícími tématy - 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.			
F7PMBRP	Ročníkový projekt	Z	3
V rámci ročníkového projektu si studenti volí téma individuálního projektu z oblasti biomedicínského inženýrství, který představuje první etapu zpracování diplomové práce. Témata, ze kterých studenti volí, jsou k dispozici v databázi „Projects“. Studenti si rovněž mohou zajistit zadání sami, přičemž zadání musí být schválené garantem programu a vedoucím katedry. Hlavním cílem řešení individuálního projektu je na základě zpracovaného současného stavu problematiky vygenerování vhodného tématu diplomové práce. Výstupem řešení ročníkového projektu je popis cílů řešení navazující diplomové práce, přehled plánovaných metod a očekávané výstupy a přínos v oblasti biomedicínského inženýrství.			
F7PMBSPMM	Softwarová podpora a matematické modelování	Z,ZK	5
F7PMBSPB	Statistika pro biomedicínu	Z,ZK	5
Předmět se zabývá následujícími tématy - metody statistické analýzy určené především pro lékařský výzkum - klinické, biologické, biochemické, biofyzikální a jiné studie, metody deskriptivní a induktivní statistiky, statistické epidemiologické metody, testování hypotéz, porovnání skupin (parametrické i neparametrické metody), ANOVA, korelace a jednoduchá regresní analýza, mnohorozměrné regresní modely, mnohorozměrné lineární modely, logistická regrese, diskriminační analýza, analýza přežití apod., výpočty modelů a interpretace výsledků.			
F7PMBTVZ	Technické vybavení zdravotnických zařízení, jejich infrastruktura a architektura	ZK	3
Předmět se zabývá následujícími tématy - 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.			
F7PMBVZ	Veřejné zdravotnictví	ZK	3
V návaznosti na organizační systémy budou studenti také seznámeni s principy financování zdravotní péče, a to jak preventivní, tak i kurativní nejen v ČR a v EU, ale i ve světě. Dozor nad ustanoveními Zákoníku práce zejména v oblasti prevence bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Postup a způsoby rozhodování orgánů zajišťujících dozor při porušení obecně platných předpisů, včetně interních aktů řízení týkajících se ochrany zdraví. Výklad pracovních právních vztahů mezi zaměstnancem a zaměstnavatelem, práva a povinnosti. Právní odpovědnosti ve zdravotnictví. Principy správního, trestního a občanského práva			
F7PMBZPO	Základy práva a ochrana průmyslového vlastnictví	ZK	3
Předmět je koncipován jako přehled základních legislativních předpisů ve zdravotnictví z oblasti medicínského práva, ochrany duševního vlastnictví. V rámci předmětu se student seznámí s nejrůznějšími zákony v dané oblasti. Předmět se zabývá následujícími tématy - problematika zdravotnické legislativy, základy práva a správního procesu, principy a zásady zdravotnické legislativy, stěžejní zákony pro biomedicínské inženýrství, 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.			
F7PMBZMO	Zpracování medicínských obrazů	Z	3
Cílem předmětu je seznámit studenty s konkrétními metodami, postupy a nástroji pro zpracování medicínských obrazů. Předmět svým obsahem navazuje na povinný předmět Zpracování a analýza obrazu a rozšiřuje již získané znalosti o konkrétní aplikace v medicíně. V předmětu se studenti naučí zpracovávat obrazy 2D a 3D i 4D snímků z různých modalit (magnetická rezonance - T1, T2 snímky, T2*), SPECT, CT, ultrazvuk atd. Prakticky si vyzkouší celý proces zpracování medicínských obrazů pro jednotlivé modality a to předzpracování, vzájemnou koregistraci, normalizaci, segmentaci, klasifikaci a kvantifikaci. Ve cvičení bude kladen důraz na použití aktuálního software a nástrojů pro zpracování dat.			

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.			
F7PMBAM	Aplikovaná matematika	KZ	4
Předmět se zabývá praktickými aplikacemi matematiky a jejími ukázkami na příkladech z oblasti biomedicínského inženýrství.			
F7PMBBSC	Biosystém člověka	Z,ZK	5
Základní koncepty systémového přístupu k lidskému organismu. Funkční organizace živých organismů. Integrované funkce a důležitost systémů skytajících uplatnění pro biomedicínské techniky a inženýry. Principy experimentálních a vyšetřovacích metod užívaných ve fyziologii a medicíně. Příklady aplikace moderních technologií v medicíně.			
F7PMB CZS	Číslicové zpracování signálů	Z,ZK	5
Předmět se zabývá následujícími tématy - charakteristiky signálů, lineární časově invariantní systémy (LTI), stacionární, nestacionární signály, deterministické, ergodické a stochastické procesy, popis signálů ve spojitě a diskrétní oblasti, 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 číslicových filtrů, FIR a IIR filtry a 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.			
F7PMB CZT	Certifikace zdravotnické techniky	Z,ZK	3
Předmět se zabývá problematikou uvádění zdravotnických prostředků na trh. Syllabus předmětu je koncipován tak, že pokrývá jednotlivé hlavní kroky při udělení značky CE a uvedení na trh.			
F7PMB DAE	Design a ergonomie výrobků ve zdravotnictví	Z	4
Předmět se zabývá následujícími tématy – pojem design a jeho definice, základní pojmy z teorie designu, rozdělení designu, funkce designu. Design jako věda, 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. Pomůcky, nástroje a nářadí. 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.			
F7PMBDP	Diplomová práce	Z	12
Samostatná práce studenta v závěru studia, kdy má student prokázat schopnost samostatně a komplexně zpracovat dané téma s využitím poznatků získaných během studia. Téma práce si student vybírá z témat nabízených katedrou, která garantuje uvedený studijní program. Práci si student povinně zapisuje na začátku 4. semestru. V tomto semestru práci odevzdá a obhájí. Diplomovou práci student obhájí před komisí pro SZS. Tato práce je hodnocena vedoucím a oponentem podle klasifikační stupnice ECTS. Následně jsou hodnocení a výsledek státní závěrečné zkoušky z tematických okruhů zahrnutý do jednoho výsledného hodnocení.			
F7PMBDS1	Diplomový seminář I.	Z	5
Diplomový seminář I. navazuje na předmět ročníkový projekt. V rámci semináře je kontrolována průběžná činnost při řešení diplomové práce. Kontrolovány jsou použité metody a dílčí výsledky řešení diplomové práce, které studenti prezentují v průběhu semestru.			
F7PMBDS2	Diplomový seminář II.	Z	3
Diplomový seminář II. navazuje na předmět Diplomový seminář I. V rámci semináře je kontrolována navazující činnost při řešení diplomové práce. Kontrolovány jsou zejména průběžné dosažené výsledky řešení diplomové práce, které studenti prezentují v průběhu semestru.			
F7PMBEMEO	Elektrotechnika a moderní elektronické obvody	Z,ZK	5
Předmět se zabývá následujícími tématy: dílčí bloky slaboproudé a silnoproudé elektrotechniky, které se týkají zejména aplikací moderních digitálních a nebo analogově-digitálních obvodů či digitálně-analogových obvodů zejména v oblasti řízení pohonů a aktuátor), 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), systémy pro galvanické oddělení signálu a napájení (optočleny, lineární oddělovače, oddělovače datových sběrnic), výkonové budiče pro motory a jiné aktuátory (H-můstky, triakové a tyristorové řízení, IGBT tranzistory).			
F7PMBKB	Klinická biochemie a laboratorní vyšetřovací metody	Z,ZK	5
Předmět se zabývá následujícími tématy - biochemie lidského organismu s důležitými metabolickými a regulačními drahami a s poruchami těchto dějů, možnosti diagnostiky těchto poruch a postupy příslušných laboratorních vyšetření, činnost klinické laboratoře, zpracování dat z metod využívaných v klinických laboratorích			
F7PMBKST	Kvalita, spolehlivost, testování zdravotnických prostředků	ZK	3
Cílem předmětu je seznámit studenty s aspekty, které ovlivňují kvalitu, spolehlivost a testování zdravotnických výrobků tj. s managementem kvality ve zdravotnictví. V rámci předmětu budou probírány jak související používané normy, tak jednotlivé metody používané v managementech kvality a spolehlivosti zdravotnických prostředků.			
F7PMBMAR	Měření a regulace v biomedicině	Z,ZK	5
Předmět se zabývá následujícími tématy - měření elektrických a neelektrických veličin pomocí konvenčních laboratorních přístrojů, průmyslových A/D převodníků a digitalizačních karet typu DAQ, nízkonákladových řešení s MCU typu Arduino, dále 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 a kalibraci, oblast strojového vidění, se zaměřením na kamerové systémy a standardy, a základy rozpoznávání obrazu, regulace bude zahrnovat základy automatizace, návrh stavových a sekvenčních automatů, řešení dopravního zpoždění a tvorbu prahového a proporčního regulátoru, demonstrace na biomedicínských aplikacích, nové trendy v oblasti měření, regulace a automatizace využívající technologii hradlových polí FPGA a reálného času.			
F7PMBMTB	Mechanika tekutin v biomedicině	Z,ZK	5
Předmět se zabývá tématy – modelování a měření proudění tekutin v respirační péči a v kardiovaskulárním systému, vytváření modelů respiračního a kardiovaskulárního systému, aplikace principů mechaniky tekutin jak v oblasti výzkumu a vývoje, tak i v oblasti klinické praxe.			
F7PMBNPM	Nanotechnologie pro medicínu	Z,ZK	3
Předmět uvádí studentům problematiku nanomateriálů, které mohou být využívány v moderních analytických a diagnostických metodách v nanomedicině. Kurs přednášek se věnuje zejména problematice nanočástic, jejich základním charakteristikám jako je velikost a chemický potenciál, jejich metodám přípravy a povrchové funkcionalizace. Dále se kurz věnuje optickým charakteristikám nanomateriálů a základům principu luminiscence a fosforescence a jejich detekci pomocí konfokálních principů. V poslední části kurzu jsou uvedeny magnetické vlastnosti nanočástic a metody detekce nano-NMR a příklady využití pro optické a magnetické metody v nanomedicině pro detekci cílených nanočástic.			
F7PMBOP1	Odborná praxe I.	Z	2
Odborná praxe I doplňuje praktickou část výuky v programu Biomedicínské inženýrství. Studenti se prakticky a podrobněji seznamují s činností a náplní práce biomedicínského inženýra ve zdravotnických zařízeních, a to konkrétně v běžném klinickém provozu. Odborná praxe je koncipována tak, aby student strávil při praxi ve zdravotnických zařízeních nejméně 30 hodin na pracovištích používajících diagnostické zdravotnické přístroje včetně zobrazovacích metod, nejméně 20 hodin na pracovištích používajících terapeutické zdravotnické přístroje a nejméně 10 hodin na pracovištích používajících laboratorní zdravotnické přístroje. Součástí náplně praxe je dále alespoň 5 hodin na technicko-provozním úseku se zaměřením na problematiku medicínálních plynů, kompresorových stanic a záložních zdrojů elektrické energie a 5 hodin na úseku metrologie. Student se během praxe seznámí s procesy a postupy, které přímo souvisí s každodenní činností biomedicínského inženýra s působností v klinickém provozu: problematika vyhodnocování poruch zdravotnických přístrojů a technologií vč. nápravných řešení, realizace pravidelných kalibrací případně ověřování měřidel, realizace pravidelných bezpečnostních technických kontrol zdravotnických prostředků, přebírání dodávané zdravotnické techniky včetně potřebné dokumentace apod.			
F7PMBOP2	Odborná praxe II.	Z	2
Odborná praxe II doplňuje praktickou část výuky v programu Biomedicínské inženýrství a přímo navazuje na praxi realizovanou mezi prvním a druhým semestrem v rámci bloku Odborná praxe I. Praxe ve druhém bloku může pokračovat ve zdravotnickém zařízení nebo může po souhlasu garanta předmětu probíhat na dalších pracovištích organizací, které se zabývají administrativní problematikou spadající do oblasti biomedicínského inženýrství, např. na Elektrotechnickém zkušebním ústavu či Státním úřadu pro kontrolu léčiv apod. Student se během praxe seznámí s legislativními a administrativními procesy, které přímo souvisí s činností biomedicínského inženýra: problematika výběrového řízení a volby technických parametrů zdravotnické techniky pro potřeby výběrového řízení, podílení se na vyhodnocování výběrových řízení apod. Nezbytnou součástí odborné praxe II je min. 10 hodin na úseku evidence zdravotnických přístrojů a měřidel, zejména s důrazem na orientaci v databázových systémech používaných ve zdravotnictví a min 10 hodin seznámení se s problematikou informačních systémů, NIS, KIS, PACS a problematikou zabezpečení patientských dat. Součástí náplně pak může být podílení se na auditní činnosti, analýza nežádoucích událostí ve spojení se zdravotnickou technikou atd.			
F7PMBOP3	Odborná praxe III.	Z	2
Odborná praxe III navazuje na předchozí bloky odborných praxí a doplňuje tak praktickou část výuky v programu Biomedicínské inženýrství. Třetí blok praxe bude probíhat typicky na pracovišti, které má blízký vztah k tématu diplomové práce studenta. Ve třetím bloku mohou praxe probíhat jak ve zdravotnickém zařízení, tak státních organizací nebo i v komerčních firmách z oblasti biomedicínského inženýrství. Součástí praxe může být i realizace měření vyžadujícího specifické vybavení, které není dostupné na Fakultě biomedicínského inženýrství. Realizace praxe vždy podléhá schválení garanta předmětu.			
F7PMBPIZ	Práce s informačními zdroji a metodologie výzkumu	KZ	4
Předmět se zabývá následujícími tématy - 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.			
F7PMBPMZD	Pokročilé metody analýzy a zpracování dat	KZ	3
Předmět se zabývá následujícími tématy - způsoby vzniku, snímání a základní parametry biosignálů nutné pro diagnostiku, metody a algoritmy zpracování a vyhodnocování nejdůležitějších biologických (zejména elektro-fyziologických) 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.			

F7PMBPOD	Podnikatelství Předmět představuje úvod do základních kategorií ekonomiky podniku a organizací, podnikání, životního cyklu podniku a determinant ekonomického podnikového rozhodování. Podává přehled charakteristik základních forem ekonomických subjektů a vymezuje jejich vazby a význam v národní ekonomice. Předmět dále seznamuje s podstatou a řízením základních činností z hlediska jejich předmětového zaměření (marketing, nákup, výroba, prodej, financování, investování) a vytváří tak obsahové i metodologické východisko pro tvorbu možného vlastního podnikatelského konceptu.	KZ	3
F7PMBPPTD	Pokročilá přístrojová technika pro diagnostiku Předmět se zabývá pokročilými problematikami zaměřenými na diagnostiku v medicíně.	Z,ZK	4
F7PMBPTT	Pokročilá přístrojová technika v terapii Předmět se zabývá následujícími tématy - přístrojová technika používaná v chirurgických oborech a vybrané terapeutické přístroje, používané v různých oborech medicíny, fyzikální principy přístrojů, bezpečnostními aspekty jejich provozu, včetně vztahu k technickým normám a konkrétním klinickým použitím.	ZK	3
F7PMBRP	Ročníkový projekt V rámci ročníkového projektu si studenti volí téma individuálního projektu z oblasti biomedicínského inženýrství, který představuje první etapu zpracování diplomové práce. Témata, ze kterých studenti volí, jsou k dispozici v databázi „Projects“. Studenti si rovněž mohou zajistit zadání sami, přičemž zadání musí být schválené garantem programu a vedoucím katedry. Hlavním cílem řešení individuálního projektu je na základě zpracovaného současného stavu problematiky vygenerování vhodného tématu diplomové práce. Výstupem řešení ročníkového projektu je popis cílů řešení navazující diplomové práce, přehled plánovaných metod a očekávané výstupy a přínos v oblasti biomedicínského inženýrství.	Z	3
F7PMBSPB	Statistika pro biomedicínu Předmět se zabývá následujícími tématy - metody statistické analýzy určené především pro lékařský výzkum - klinické, biologické, biochemické, biofyzikální a jiné studie, metody deskriptivní a induktivní statistiky, statistické epidemiologické metody, testování hypotéz, porovnání skupin (parametrické i neparametrické metody), ANOVA, korelace a jednoduchá regresní analýza, mnohorozměrné regresní modely, mnohorozměrné lineární modely, logistická regrese, diskriminační analýza, analýza přežití apod., výpočty modelů a interpretace výsledků.	Z,ZK	5
F7PMBSPMM	Softwarová podpora a matematické modelování	Z,ZK	5
F7PMBTVZ	Technické vybavení zdravotnických zařízení, jejich infrastruktura a architektura Předmět se zabývá následujícími tématy - 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.	ZK	3
F7PMBVZ	Veřejné zdravotnictví V návaznosti na organizační systémy budou studenti také seznámeni s principy financování zdravotní péče, a to jak preventivní, tak i kurativní nejen v ČR a v EU, ale i ve světě. Dozor nad ustanoveními Zákoníku práce zejména v oblasti prevence bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Postup a způsoby rozhodování orgánů zajišťujících dozor při porušení obecně platných předpisů, včetně interních aktů řízení týkajících se ochrany zdraví. Výklad pracovně právních vztahů mezi zaměstnancem a zaměstnavatelem, práva a povinnosti. Právní odpovědnosti ve zdravotnictví. Principy správního, trestního a občanského práva	ZK	3
F7PMBZAO	Image Processing and Analysis Předmět se zabývá tématy –digitální zpracování obrazu vs. počítačové vidění, role interpretace, objekty vobrazu, 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 vobrazech, popis objektů v obrazech a jejich rozpoznávání.	Z,ZK	5
F7PMBZMO	Zpracování medicínských obrazů Cílem předmětu je seznámit studenty s konkrétními metodami, postupy a nástroji pro zpracování medicínských obrazů. Předmět svým obsahem navazuje na povinný předmět Zpracování a analýza obrazu a rozšiřuje již získané znalosti o konkrétní aplikace v medicíně. V předmětu se studenti naučí zpracovávat obrazy 2D a 3D i 4D snímků z různých modalit (magnetická rezonance - T1, T2 snímky, T2*), SPECT, CT, ultrazvuk atd. Prakticky si vyzkouší celý proces zpracování medicínských obrazů pro jednotlivé modalit a to předzpracování, vzájemnou koregistraci, normalizaci, segmentaci, klasifikaci a kvantifikaci. Ve cvičení bude kladen důraz na použití aktuálního software a nástrojů pro zpracování dat.	Z	3
F7PMBZPO	Základy práva a ochrana průmyslového vlastnictví Předmět je koncipován jako přehled základních legislativních předpisů ve zdravotnictví z oblasti medicínského práva, ochrany duševního vlastnictví. V rámci předmětu se student seznámí s nejrůznějšími zákony v dané oblasti. Předmět se zabývá následujícími tématy - problematika zdravotnické legislativy, základy práva a správního procesu, principy a zásady zdravotnické legislativy, stěžejní zákony pro biomedicínské inženýrství, 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.	ZK	3

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

Generováno: dne 19.05.2024 v 00:38 hod.