

# Studijní plán

## Název plánu: Prospectus - magisterský

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

Katedra:

Obor studia, garantovaný katedrou: Úvodní stránka

Garant oboru studia.:

Program studia: Biomedical and Clinical Engineering

Typ studia: Navazující magisterské prezenční

Předepsané kredity: 0

Kredity z volitelných předmětů: 0

Kredity v rámci plánu celkem: 0

Poznámka k plánu:

Název bloku: pomocná

Minimální počet kreditů bloku: 0

Role bloku: !

Kód skupiny: PRO-M-2

Název skupiny: Courses that will be open if at least five students are registered

Podmínka kredity skupiny:

Podmínka předměty skupiny:

Kredity skupiny: 0

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
F7AMBAEM	<b>Aplikace elektromagnetického pole v medicíně</b> Jan Vrba, David Vrba, Tomáš Pokorný <b>Jan Vrba</b> Jan Vrba (Gar.)	Z,ZK	3	1P+1L	Z	!
F7AMBBL5	<b>Biologické signály</b> Václava Piorecká, Marek Piorecký <b>Václava Piorecká</b> Marek Piorecký (Gar.)	ZK	3	2P	L	!
F7AMBMZOS	<b>Metody a prostředky pro zpracování, kompresi a záznam obrazového signálu a obrazu</b> Marek Novák, Jiří Hozman, Tomáš Dříždál <b>Tomáš Dříždál</b> Tomáš Dříždál (Gar.)	Z	3	1P+1C	Z	!
F7AMBPMZD	<b>Pokročilé metody analýzy a zpracování dat</b> Václava Piorecká, Marek Piorecký, Jan Štrobl <b>Václava Piorecká</b> Václava Piorecká (Gar.)	KZ	3	1P+1C	Z	!
F7AMBSPMM	<b>Softwarová podpora pro matematické modelování</b> Bartoloměj Biskup <b>Bartoloměj Biskup</b> Bartoloměj Biskup (Gar.)	Z,ZK	5	2P+2C	Z	!
F7AMBTZS	<b>Televizní, termovizní a endoskopické zobrazovací systémy</b> Jiří Hozman, Tomáš Dříždál <b>Jiří Hozman</b> Jiří Hozman (Gar.)	Z	3	1P+1L	L	!
F7AMBZMR	<b>Zobrazování magnetickou rezonancí a impedanční tomografie</b> David Vrba, Tomáš Dříždál <b>David Vrba</b>	Z	3	1P+1L	Z	!

**Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=PRO-M-2 Název=Courses that will be open if at least five students are registered**

F7AMBAEM	Aplikace elektromagnetického pole v medicíně Přehled aplikací mikrovlnné techniky, interakce VF pole s hmotou, absorpce elmag. pole v biologické tkáni, biologické účinky elektromagnetického pole, hygienické normy, hypertermie, aplikátory pro mikrovlnnou hypertermii, návrh a testování aplikátorů, mikrovlnná neinvazivní termoterapie, perspektivní lékařské aplikace mikrovlnné techniky.	Z,ZK	3
F7AMBBL5	Biologické signály Cílem předmětu je seznámit studenty s nativními a evokovanými biosignály, používanými v různých oborech medicíny. Dále budou probírány metody jejich snímání, zpracování a vyhodnocování v časové a frekvenční oblasti s využitím pokročilých metod digitálního zpracování signálů a metod umělé inteligence. V laboratorních úlohách budou mít studenti příležitost snímat vlastní biologické signály a následně je zpracovávat v programovém prostředí MATLAB.	ZK	3
F7AMBMZOS	Metody a prostředky pro zpracování, kompresi a záznam obrazového signálu a obrazu Předmět se zabývá následujícími tématy: 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, vybrané záznamové standardy pro záznam obrazu, specifika pro aplikace v klinické praxi.	Z	3

F7AMBPMZD	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 žíhání.			
F7AMBSPMM	Softwarová podpora pro matematické modelování	Z,ZK	5
Předmět se zabývá následujícími tématy - podpora matematického SW, demonstrace pomocí modelů a metodika řešení vybraných fyzikálních a biomedicinských problémů a procesů, praktické aplikace.			
F7AMBTZS	Televizní, termovizní a endoskopické zobrazovací systémy	Z	3
Historie televizní techniky. Přehled televizní techniky. Zobrazení scény (lineární transformace v 3D prostoru, zobrazení čoukou 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 barevná TV soustava. 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. Endosonografické systémy. Sterilizace zařízení. Automatické dezinfektory pro endoskopy. Standardní postupy. Možné problémy. Zobrazování pomocí kapslí. Princip. Blokové uspořádání. Bezdrátový přenos a zpracování dat. Možné komplikace.			
F7AMBZMR	Zobrazování magnetickou rezonancí a impedanční tomografie	Z	3
Předmět se zabývá následujícími tématy - nukleární magnetická rezonance a elektrické impedanční tomografie, teoretické základy, principy zobrazovacích metod a jejich využití v klinické praxi s respektováním omezení daných technickými parametry.			

Kód skupiny: PRO-M-0

Název skupiny: Courses that will certainly be open

Podmínka kredity skupiny:

Podmínka předměty skupiny:

Kredity skupiny: 0

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
F7AMBAF	<b>Aplikovaná fyzika</b> Milan Šiňor <b>Milan Šiňor</b> Milan Šiňor (Gar.)	Z,ZK	5	2P+2C	Z	!
F7AMBAM	<b>Aplikovaná matematika</b> Jiří Hozman, Ondřej Fišer, Karel Roubík, Martin Rožánek <b>Ondřej Fišer</b> Martin Rožánek (Gar.)	KZ	4	2P+1C	Z	!
F7AMBBB	<b>Biomechanika a biomateriály</b> Matej Daniel, Martin Otáhal, Zdeněk Petřivý <b>Martin Otáhal</b> Matej Daniel (Gar.)	Z,ZK	5	2P+2L	Z	!
17AVACC	<b>Čeština pro cizince - začátečníci</b> Hana Rogalewiczová, Eva Motyčková, Hana Rogalewiczová, Vladimír Rogalewicz <b>Eva Motyčková</b> Eva Motyčková (Gar.)	KZ	3	4C	Z,L	!
F7AMBCZS	<b>Číselné zpracování signálů</b> Václava Piorecká, Marek Piorecký, Jan Štrobil <b>Václava Piorecká</b> Václava Piorecká (Gar.)	Z,ZK	5	2P+2C	Z	!
F7AMBELEG	<b>Evropská legislativa a management ve zdravotnictví</b> Peter Kneppo, Vojtěch Kamenský, Ondřej Gajdoš <b>Vojtěch Kamenský</b> Peter Kneppo (Gar.)	Z,ZK	5	2P+2C	Z	!
F7AMBLPT	<b>Lékařská přístrojová technika</b> Martin Rožánek, Petr Kudrna <b>Petr Kudrna</b> Martin Rožánek (Gar.)	Z,ZK	5	2P+2L	L	!
F7AMBLZS	<b>Lékařské zobrazovací systémy</b> Jiří Hozman, Tomáš Dříždál, Martin Rožánek <b>Martin Rožánek</b> Martin Rožánek (Gar.)	Z,ZK	5	2P+2C	L	!
F7AMBMPV	<b>Matematická podpora výzkumu</b> Jakub Ráfl <b>Jakub Ráfl</b> Karel Roubík (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2C	Z	!
F7AMBMAR	<b>Meření a regulace v biomedicině</b> Peter Kneppo, Jana Matějková, Roman Matějka <b>Roman Matějka</b> Peter Kneppo (Gar.)	Z,ZK	5	2P+2L	L	!
F7AMBPIZ	<b>Práce s informačními zdroji a metodologie výzkumu</b> Jakub Ráfl, Šimon Walzel <b>Jakub Ráfl</b> Jakub Ráfl (Gar.)	KZ	5	2P+2C	L	!
F7AMBSF	<b>Systémová fyziologie</b> Ksenia Sedova <b>Pavel Kučera</b> Pavel Kučera (Gar.)	Z,ZK	5	2P+2L	Z	!
F7AMBTANP	<b>Technika pro anesteziologii a neodkladnou péči</b> Karel Roubík, Jakub Ráfl, Václav Ort <b>Jakub Ráfl</b> Karel Roubík (Gar.)	Z,ZK	5	2P+2L	Z	!
17AVARP1	<b>Výzkumný projekt I.</b> Jiří Hozman, Petr Kudrna, Evgeniia Karnoub, Hana Děcká <b>Petr Kudrna</b> Petr Kudrna (Gar.)	KZ	10	8D+2S	L,Z	!
17AVARP2	<b>Výzkumný projekt II.</b> Jiří Hozman, Petr Kudrna, Evgeniia Karnoub, Hana Děcká <b>Petr Kudrna</b> Petr Kudrna (Gar.)	KZ	10	8D+2S	L,Z	!
17AVARP3	<b>Výzkumný projekt III.</b> Jiří Hozman, Martin Otáhal, Petr Kudrna, Evgeniia Karnoub, Hana Děcká <b>Petr</b> <b>Kudrna</b> Petr Kudrna (Gar.)	KZ	10	8D+2S	L,Z	!

**Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=PRO-M-0 Název=Courses that will certainly be open**

F7AMBFAF	Aplikovaná fyzika	Z,ZK	5
Předmět se zabývá tématy: 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.			
F7AMBAM	Aplikovaná matematika	KZ	4
Předmět se zabývá praktickými aplikacemi matematiky a její ukázky na příkladech z oblasti biomedicínského inženýrství			
F7AMBBB	Biomechanika a biomateriály	Z,ZK	5
Cílem předmětu je poskytnout studentům ucelený základ v matematických a mechanických principech mechaniky kontinua a ukázat jejich aplikaci při popisu chování biologických tkání. Studenti se naučí analyzovat kinematiku, napjatost a deformační odezvu (elasticitu, viskoelasticitu, proudění tekutin) a porozumí komplexnějším modelům, jako je teorie směsí, které jsou klíčové pro pochopení funkčnosti materiálů, jako jsou kosti, šlachy, krev nebo chrupavky.			
17AVACC	Čeština pro cizince - začátečníci	KZ	3
Účelem předmětu je naučit studenty orientovat se v ČR a domluvit se zde v běžných situacích. Studenti získají základní informace o výslovnosti, základních gramatických jevech, slovní zásobě pro základní životní situace. Založeno na angličtině. Seznámení s kulturou.			
F7AMBCZS	Číslíkové 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 číslíkových 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.			
F7AMBELEG	Evropská legislativa a management ve zdravotnictví	Z,ZK	5
Předmět je zaměřen na přehled legislativních předpisů ve zdravotnictví s následným zaměřením na zdravotnické prostředky. V předmětu bude teoreticky a prakticky probírána problematika práv pacientů ve zdravotnictví, etiky v biomedicině, systémů zdravotní péče, uváděné zdravotnického prostředku na trh, systémy technické normalizace a ochrana průmyslového vlastnictví.			
F7AMBLPT	Lékařská přístrojová technika	Z,ZK	5
Předmět rozvíjí výchozí znalosti z oblasti biofyziky a fyziologie člověka a aplikuje je na problematiku přístrojové zdravotnické techniky. V předmětu jsou řešeny zejména principy činnosti a aktuální možnosti techniky v lékařství. Obsah je zvolen tak, aby postačil k pochopení a zvládnutí problematik i v navazujících předmětech. V rámci předmětu jsou řešeny problematiky diagnostických přístrojů, přístrojů pro sledování a vyhodnocování životních funkcí, terapeutické přístroje, včetně vybavení specializovaných oddělení, jako je ARO, JOIP, operační sály apod.			
F7AMBLZS	Lékařské zobrazovací systémy	Z,ZK	5
Předmět se zabývá pokročilými zobrazovacími technikami, které se využívají zejména k diagnostickým účelům v klinické praxi. Důraz bude kladen na technický princip přístrojů, na možnosti a limitace jednotlivých modalit. Řešena bude i problematika rekonstrukce obrazu u tomografických zobrazovacích systémů.			
F7AMBMPV	Matematická podpora výzkumu	Z,ZK	6
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.			
F7AMBMAR	Meření 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.			
F7AMBPIZ	Práce s informačními zdroji a metodologie výzkumu	KZ	5
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.			
F7AMBSF	Systémová fyziologie	Z,ZK	5
Předmět se zabývá následujícími tématy - funkční organizace živých organismů, základní koncepty systémového přístupu k lidskému organismu, integrované funkce a důležitost systémů skytājících uplatnění pro biomedicínské techniky a inženýry, přehled experimentálních a vyšetřovacích metod užívaných ve fyziologii a medicíně a příklady aplikace moderních technologií v medicíně.			
F7AMBTANP	Technika pro anesteziologii a neodkladnou péči	Z,ZK	5
Problematika resuscitace, souvislost ventilace, cirkulace, vědomí, vnitřního prostředí a jejich řízení. Přehled přístrojů a obecné požadavky. Specifické požadavky z hlediska potřeb ARO a JIP. Krevní plyny, jejich měření a interpretace výsledků. Modelování průtokových soustav, parametry a vlastnosti modelů. Principy a adversní účinky umělé plicní ventilace. Konvenční a nekonvenční ventilační režimy, přístroje k jejich zajištění. Požadavky na anesteziologické přístroje. Anestetické látky a termodynamické principy činnosti přístrojů. Anestetické dávkovače a odpařovače. Zvlhčovače plynů. Přístroje pro monitorování a podporu krevního oběhu. Diluční metody. Další diagnostické a terapeutické přístroje používané na ARO a JIP. Komplexní vybavení ARO a JIP.			
17AVARP1	Výzkumný projekt I.	KZ	10
Metodologická studie Požadované výstupy (psaný text a prezentace s použitím požadovaných šablon, anglicky): metodologie (úvod, souvislosti, základy problematiky, přehled současného stavu řešené problematiky - SOTA, hypotéza a cíle, metody, potenciální význam a možné aplikace, časový harmonogram, nástin obsahu projektu, role studenta a školitele, doporučené předměty k dalšímu studiu (pouze volitelné), interní a externí spolupráce, rozpočet financování projektu, seznam referencí podle normy ISO690 a ISO 690-2) Zápis předmětu a omezení: Nejsou požadovány žádné předchozí specifikované znalosti a tento kurz si mohou studenti zapsat pouze v rámci výměnného programu Erasmus +. Formální administrativní požadavky: Vyžaduje se formální přiřazení vybraného tématu v angličtině schválené v systému PROJECTS.			
17AVARP2	Výzkumný projekt II.	KZ	10
Simulační / implementační studie Výstupy (psaný text a prezentace s použitím požadovaných šablon, anglicky): úplný popis modelu, popis simulačních kroků a optimalizací a / nebo návrh elektrických obvodů a dalších komponent (fantomy), návrh desek tiskových spojů, *. stl soubor pro 3D tisk a / nebo implementace SW Zápis předmětu a omezení: Nejsou požadovány žádné předchozí specifikované znalosti a tento předmět si mohou studenti zapsat pouze v rámci výměnného programu Erasmus +. Formální administrativní požadavky: Je vyžadováno formální přiřazení vybraného tématu v angličtině a schválení v systému PROJECTS.			
17AVARP3	Výzkumný projekt III.	KZ	10
Experimentální studie Výstupy (psaný text a prezentace s použitím požadovaných šablon, anglicky): blokové schéma měření, protokol měření (viz příslušná šablona) a / nebo SW ověření, výsledky, statistické zpracování dat, diskuse Zápis předmětu a omezení: Nejsou vyžadovány žádné předpoklady a tento předmět si mohou studenti zapsat pouze v rámci výměnného programu Erasmus+. Formální administrativní požadavky: Student musí mít téma projektu a jeho zadání v angličtině formálně přiřazené a schválené v systému PROJECTS.			

## Seznam předmětů tohoto průchodu:

Kód	Název předmětu	Zakončení	Kredity
17AVACC	Čeština pro cizince - začátečníci	KZ	3
Účelem předmětu je naučit studenty orientovat se v ČR a domluvit se zde v běžných situacích. Studenti získají základní informace o výslovnosti, základních gramatických jevech, slovní zásobě pro základní životní situace. Založeno na angličtině. Seznámení s kulturou.			
17AVARP1	Výzkumný projekt I.	KZ	10
Metodologická studie Požadované výstupy (psaný text a prezentace s použitím požadovaných šablon, anglicky): metodologie (úvod, souvislosti, základy problematiky, přehled současného stavu řešené problematiky - SOTA, hypotéza a cíle, metody, potenciální význam a možné aplikace, časový harmonogram, nástin obsahu projektu, role studenta a školitele, doporučené předměty k dalšímu studiu (pouze volitelné), interní a externí spolupráce, rozpočet financování projektu, seznam referencí podle normy ISO690 a ISO 690-2) Zápis předmětu a omezení: Nejsou požadovány žádné předchozí specifikované znalosti a tento kurz si mohou studenti zapsat pouze v rámci výměnného programu Erasmus +. Formální administrativní požadavky: Vyžaduje se formální přiřazení vybraného tématu v angličtině schválené v systému PROJECTS.			
17AVARP2	Výzkumný projekt II.	KZ	10
Simulační / implementační studie Výstupy (psaný text a prezentace s použitím požadovaných šablon, anglicky): úplný popis modelu, popis simulačních kroků a optimalizací a / nebo návrh elektrických obvodů a dalších komponent (fantomy), návrh desek tiskárných spojů, *. stl soubor pro 3D tisk a / nebo implementace SW Zápis předmětu a omezení: Nejsou požadovány žádné předchozí specifikované znalosti a tento kurz si mohou studenti zapsat pouze v rámci výměnného programu Erasmus +. Formální administrativní požadavky: Je vyžadováno formální přiřazení vybraného tématu v angličtině a schválení v systému PROJECTS.			
17AVARP3	Výzkumný projekt III.	KZ	10
Experimentální studie Výstupy (psaný text a prezentace s použitím požadovaných šablon, anglicky): blokové schéma měření, protokol měření (viz příslušná šablona) a / nebo SW ověření, výsledky, statistické zpracování dat, diskuse Zápis předmětu a omezení: Nejsou vyžadovány žádné předpoklady a tento předmět si mohou studenti zapsat pouze v rámci výměnného programu Erasmus+. Formální administrativní požadavky: Student musí mít téma projektu a jeho zadání v angličtině formálně přiřazené a schválené v systému PROJECTS.			
F7AMBAEM	Aplikace elektromagnetického pole v medicíně	Z,ZK	3
Přehled aplikací mikrovlnné techniky, interakce VF pole s hmotou, absorpce elmag. pole v biologické tkáni, biologické účinky elektromagnetického pole, hygienické normy, hypertermie, aplikátory pro mikrovlnnou hypertermii, návrh a testování aplikátorů, mikrovlnná neinvazivní termoterapie, perspektivní lékařské aplikace mikrovlnné techniky.			
F7AMBAF	Aplikovaná fyzika	Z,ZK	5
Předmět se zabývá tématy: 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.			
F7AMBAM	Aplikovaná matematika	KZ	4
Předmět se zabývá praktickými aplikacemi matematiky a její ukázky na příkladech z oblasti biomedicínského inženýrství			
F7AMBBB	Biomechanika a biomateriály	Z,ZK	5
Cílem předmětu je poskytnout studentům ucelený základ v matematických a mechanických principech mechaniky kontinua a ukázat jejich aplikaci při popisu chování biologických tkání. Studenti se naučí analyzovat kinematiku, napjatost a deformační odezvu (elasticitu, viskoelasticitu, proudění tekutin) a porozumí komplexnějším modelům, jako je teorie směsí, které jsou klíčové pro pochopení funkčnosti materiálů, jako jsou kosti, šlachy, krev nebo chrupavky.			
F7AMBBLB	Biologické signály	ZK	3
Cílem předmětu je seznámit studenty s nativními a evokovanými biosignály, používanými v různých oborech medicíny. Dále budou probírány metody jejich snímání, zpracování a vyhodnocování v časové a frekvenční oblasti s využitím pokročilých metod digitálního zpracování signálů a metod umělé inteligence. V laboratorních úlohách budou mít studenti příležitost snímat vlastní biologické signály a následně je zpracovávat v programovém prostředí MATLAB.			
F7AMBCZS	Číslíkové 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.			
F7AMBELEG	Evropská legislativa a management ve zdravotnictví	Z,ZK	5
Předmět je zaměřen na přehled legislativních předpisů ve zdravotnictví s následným zaměřením na zdravotnické prostředky. V předmětu bude teoreticky a prakticky probírána problematika práv pacientů ve zdravotnictví, etiky v biomedicíně, systémů zdravotní péče, uvádění zdravotnického prostředku na trh, systémy technické normalizace a ochrana průmyslového vlastnictví.			
F7AMBLPT	Lékařská přístrojová technika	Z,ZK	5
Předmět rozvíjí výchozí znalosti z oblasti biofyziky a fyziologie člověka a aplikuje je na problematiku přístrojové zdravotnické techniky. V předmětu jsou řešeny zejména principy činnosti a aktuální možnosti techniky v lékařství. Obsah je zvolen tak, aby postačil k pochopení a zvládnutí problematik i v navazujících předmětech. V rámci předmětu jsou řešeny problematiky diagnostických přístrojů, přístrojů pro sledování a vyhodnocování životních funkcí, terapeutické přístroje, včetně vybavení specializovaných oddělení, jako je ARO, JOIP, operační sály apod.			
F7AMBLZS	Lékařské zobrazovací systémy	Z,ZK	5
Předmět se zabývá pokročilými zobrazovacími technikami, které se využívají zejména k diagnostickým účelům v klinické praxi. Důraz bude kladen na technický princip přístrojů, na možnosti a limitace jednotlivých modalit. Řešena bude i problematika rekonstrukce obrazu u tomografických zobrazovacích systémů.			
F7AMBMAR	Měření a regulace v biomedicíně	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.			
F7AMBMPV	Matematická podpora výzkumu	Z,ZK	6
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.			

<b>F7AMBZOS</b>	<b>Metody a prostředky pro zpracování, kompresi a záznam obrazového signálu a obrazu</b>	<b>Z</b>	<b>3</b>
Předmět se zabývá následujícími tématy: 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, vybrané záznamové standardy pro záznam obrazu, specifika pro aplikace v klinické praxi.			
<b>F7AMBPIZ</b>	<b>Práce s informačními zdroji a metodologie výzkumu</b>	<b>KZ</b>	<b>5</b>
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.			
<b>F7AMBPMZD</b>	<b>Pokročilé metody analýzy a zpracování dat</b>	<b>KZ</b>	<b>3</b>
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.			
<b>F7AMBSF</b>	<b>Systémová fyziologie</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>5</b>
Předmět se zabývá následujícími tématy - funkční organizace živých organismů, základní koncepty systémového přístupu k lidskému organismu, integrované funkce a důležitost systémů skytājících uplatnění pro biomedicínské techniky a inženýry, přehled experimentálních a vyšetřovacích metod užívaných ve fyziologii a medicíně a příklady aplikace moderních technologií v medicíně.			
<b>F7AMBSPM</b>	<b>Softwarová podpora pro matematické modelování</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>5</b>
Předmět se zabývá následujícími tématy - podpora matematického SW, demonstrace pomocí modelů a metodika řešení vybraných fyzikálních a biomedicínských problémů a procesů, praktické aplikace.			
<b>F7AMBTANP</b>	<b>Technika pro anesteziologii a neodkladnou péči</b>	<b>Z,ZK</b>	<b>5</b>
Problematika resuscitace, souvislost ventilace, cirkulace, vědomí, vnitřního prostředí a jejich řízení. Přehled přístrojů a obecné požadavky. Specifické požadavky z hlediska potřeb ARO a JIP. Krevní plyny, jejich měření a interpretace výsledků. Modelování průtokových soustav, parametry a vlastnosti modelů. Principy a adversní účinky umělé plicní ventilace. Konvenční a nekonvenční ventilační režimy, přístroje k jejich zajištění. Požadavky na anesteziologické přístroje. Anestetické látky a termodynamické principy činnosti přístrojů. Anestetické dávkovače a odpařovače. Zvlhčovače plynů. Přístroje pro monitorování a podporu krevního oběhu. Diluční metody. Další diagnostické a terapeutické přístroje používané na ARO a JIP. Komplexní vybavení ARO a JIP.			
<b>F7AMBTZS</b>	<b>Televizní, termovizní a endoskopické zobrazovací systémy</b>	<b>Z</b>	<b>3</b>
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. Endosonografické systémy. Sterilizace zařízení. Automatické dezinfektory pro endoskopy. Standardní postupy. Možné problémy. Zobrazování pomocí kapslí. Princip. Blokové uspořádání. Bezdrátový přenos a zpracování dat. Možné komplikace.			
<b>F7AMBZMR</b>	<b>Zobrazování magnetickou rezonancí a impedanční tomografie</b>	<b>Z</b>	<b>3</b>
Předmět se zabývá následujícími tématy - nukleární magnetická rezonance a elektrické impedanční tomografie, teoretické základy, principy zobrazovacích metod a jejich využití v klinické praxi s respektováním omezení daných technickými parametry.			

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

Generováno: dne 22.05.2026 v 22:03 hod.