

Studijní plán

Název plánu: Bakalářský studijní program Biomedicínská technika

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

Katedra:

Obor studia, garantovaný katedrou: Úvodní stránka

Garant oboru studia.:

Program studia: Biomedicínská technika

Typ studia: Bakalářské prezenční

Přepsané kredity: 180

Kredity z volitelných předmětů: 0

Kredity v rámci plánu celkem: 180

Poznámka k plánu:

Název bloku: Povinné předměty

Minimální počet kreditů bloku: 170

Role bloku: Z

Kód skupiny: F7PBB POV 20

Název skupiny: BMT povinné

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat 170 kreditů

Podmínka předmětů skupiny: V této skupině musíte absolvovat 56 předmětů

Kredity skupiny: 170

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kód jejich členů) Využijící, autoři a garantí (gar.)	Zakonění	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
F7PBBALP	Algoritmizace a programování Pavel Smrka, Tomáš Veselý, Lenka Hanáková, Christiane Malá Pavel Smrka Pavel Smrka (Gar.)	KZ	4	2P+2C	Z	z
F7PBBAF1	Anatomie a fyziologie I. Jakub Tlapák, Ksenia Sedova, David Novotný, Jan Páleník Jakub Tlapák Jakub Tlapák (Gar.)	Z,ZK	4	2P+1C+1L	Z	z
F7PBBAF2	Anatomie a fyziologie II. Ksenia Sedova, David Novotný, Jan Páleník Jan Páleník Ksenia Sedova (Gar.)	Z,ZK	4	2P+1C+1L	L	z
F7PBBAA3A	Angličtina IIIA (část 1) Eva Motyková Eva Motyková Eva Motyková (Gar.)	KZ	2	2C	Z	z
F7PBBAA3B	Angličtina IIIB (část 2) Eva Motyková Eva Motyková Eva Motyková (Gar.)	KZ	2	2C	L	z
F7PBBBP	Bakalářská práce Jiří Hozman Jiří Hozman Jiří Hozman (Gar.)	Z	6	8C	L	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
F7PBBBCH	Biochemie Martina Turchichová, Kateřina Dunovská Martina Turchichová Martina Turchichová (Gar.)	Z,ZK	2	1P+1L	Z	z
F7PBBBLS	Biologické signály Václava Piorecká Václava Piorecká Václava Piorecká (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2L	L	z
F7PBBBLG	Biologie Veronika Vymtalová, Aneta Buchtelová Veronika Vymtalová Veronika Vymtalová (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2L	Z	z
F7PBBBB	Biomechanika a biomateriály Matej Daniel Petr Volf Matej Daniel (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2L	Z	z
F7PBBBOZP	BOZP a normy v elektrotechnice Petr Kudrna, Jan Remsa Petr Kudrna Petr Kudrna (Gar.)	Z	1	1P	Z	z
F7PBBCHM	Chemie Martina Turchichová, Iveta Horáková, Miriam Hošková Iveta Horáková Miriam Hošková (Gar.)	Z,ZK	4	2P+1C+1L	L	z
F7PBBEM	Elektrická měření Roman Matějka, Jan Vrba Jan Vrba Jan Vrba (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	Z	z
F7PBBELF	Elektrofyzilogie Ksenia Sedova, Pavel Kučera Ksenia Sedova Ksenia Sedova (Gar.)	Z,ZK	2	1P+1L	Z	z

F7PBBE0	Elektronické obvody Jan Uhlí Tomáš Dřímal Jan Uhlí (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	Z	z
F7PBEBE1	Etika v biomedicínském inženýrství Martina Dingová Šlíková Martina Dingová Šlíková Martina Dingová Šlíková (Gar.)	ZK	2	2P	L	z
F7PBESP	Evidence, servis a po izování zdravotnické techniky Jiří Petrů Jiří Petrů Jiří Petrů (Gar.)	Z,ZK	2	1P+1C	L	z
F7PBBFY1	Fyzika I. Jan Mikšovský, Eva Urbánková, Petr Písařík Petr Písařík Jan Mikšovský (Gar.)	Z,ZK	4	2P+1C+1L	Z	z
F7PBBFY2	Fyzika II. Jan Mikšovský, Eva Urbánková, Petr Písařík, Jana Urzová, Lucie Košinová, Martin Vanura, Svitlana Strunina Petr Písařík Jan Mikšovský (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2C+2L	L	z
F7PBBFCH	Fyzikální chemie Karel Roubík, Martina Turchichová Karel Roubík Karel Roubík (Gar.)	Z,ZK	4	2P+1C+1L	Z	z
F7PBBHE	Hygiena a epidemiologie Lucie Lidická Lucie Lidická Emil Pavlík (Gar.)	ZK	1	1P	L	z
F7PBBISZ	Informační systémy ve zdravotnictví Tomáš Krajč, Zoltán Szabó, Dagmar Brechlerová, David Jirsa, Anna Horáková, Petr Šmíd Anna Horáková Zoltán Szabó (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	Z	z
F7PBBITP	Integrální počítač Jana Urzová, Petr Maršálek, Eva Feuerstein, Tomáš Parkman Tomáš Parkman Eva Feuerstein (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	L	z
F7PBBKT	Komunikační technologie Tomáš Veselý, Aneta Buchtelová, Karel Hána, Tomáš Funda, Martin Vít zník, Markéta Janatová, Kateřina Pilátová Tomáš Funda Karel Hána (Gar.)	Z,ZK	2	1P+1C	Z	z
F7PBBKZS	Konvenční zobrazovací systémy Jiří Hozman, Tomáš Dřímal, Martin Rožánek, Martin Špek Tomáš Dřímal Jiří Hozman (Gar.)	Z,ZK	4	2P+1C+1L	L	z
F7PBBLT	Laboratorní technika Martina Turchichová Martina Turchichová Martina Turchichová (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2L	L	z
F7PBBLPZ1	Lékařské přístroje a zařízení I. (diagnostická technika) Petr Kudrna, Martin Rožánek Petr Kudrna Martin Rožánek (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2L	Z	z
F7PBBLPZ2	Lékařské přístroje a zařízení II. (terapeutická technika) Petr Kudrna, Václav Ort, Karel Roubík Petr Kudrna Petr Kudrna (Gar.)	Z,ZK	2	1P+1L	L	z
F7PBBLAD	Lineární algebra a diferenciální počítač Tomáš Parkman, Jiří Neustupa, Jiří Pudil Tomáš Parkman Eva Feuerstein (Gar.)	Z,ZK	6	2P+4C	Z	z
F7PBBMAZ	Management a administrativa ve zdravotnictví Jiří Černý Jiří Černý Jiří Černý (Gar.)	KZ	1	1P	Z	z
F7PBBMEC	Mechanika Patrik Kutílek Patrik Kutílek Patrik Kutílek (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2L	L	z
F7PBBMT	Medicínská terminologie Dana Rebeka Ralbovská Dana Rebeka Ralbovská Dana Rebeka Ralbovská (Gar.)	Z	1	1C	Z	z
F7PBBMVP	Metodologie výzkumné práce Marek Novák, Jakub Ráfl Jakub Ráfl Jakub Ráfl (Gar.)	KZ	2	1P+1C	Z	z
F7PBBMS	Modelování a simulace Jan Kauler Jan Kauler Jan Kauler (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	L	z
F7PBBNMP	Návrh a management projektu Jiří Petrů, Pavlína Pokošová Jiří Petrů Jiří Petrů (Gar.)	KZ	2	1P+1C	L	z
F7PBBOIZ	Ochrana před úhynem ionizujícího záření František Podzimek František Podzimek František Podzimek (Gar.)	ZK	2	2P	L	z
F7PBBPPS	Pacientské a lékařské simulátory a testery Jiří Hozman, Petr Kudrna, Martin Rožánek, Lenka Horáková Petr Kudrna Petr Kudrna (Gar.)	Z,ZK	2	1P+1L	Z	z
F7PBBPPM1	Práce s programovými prostředky (Matlab) I. Christiane Malá, Radim Krupíka, Lucie Horáková Radim Krupíka Radim Krupíka (Gar.)	KZ	1	1C	Z	z
F7PBBPPM2	Práce s programovými prostředky (Matlab) II. Radim Krupíka	KZ	2	2C	L	z
F7PBBPNK	Praktika z návrhu a konstrukce lékařských přístrojů Roman Matějka, Jana Matějková Roman Matějka Roman Matějka (Gar.)	KZ	4	4L	Z	z
F7PBBPMS	Pravděpodobnost a matematická statistika Marek Piorecký, Jan Štrobl Filip Černý Marek Piorecký (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	Z	z
F7PBBPP	První pomoc Pavel Böhm Pavel Böhm	KZ	2	1P+1C	L	z
F7PBBPSL	Psychologie Martina Kusáková Martina Kusáková Martina Kusáková (Gar.)	KZ	2	1P+1C	Z	z
F7PBBROP	Pracovní odborná praxe Petr Kudrna Petr Kudrna Petr Kudrna (Gar.)	Z	2	80XH	L	z
F7PBBSPR1	Semestrální projekt I. Petr Kudrna Petr Kudrna Petr Kudrna (Gar.)	KZ	1	1C	L	z
F7PBBSPR2	Semestrální projekt II. Petr Kudrna Petr Kudrna Petr Kudrna (Gar.)	KZ	4	4C	Z	z
F7PBBSPB	Seminář k bakalářské práci Jiří Hozman Jiří Hozman Jiří Hozman (Gar.)	Z	1	1C	L	z

F7PBBSM	Senzory v medicíně David Vrba, Miroslav Husák David Vrba Miroslav Husák (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2L	L	z
F7PBBSL	Silnoproudá elektrotechnika Jiří Hozman, David Vrba, Jiří Petrák David Vrba David Vrba (Gar.)	Z,ZK	5	2P+3L	L	z
F7PBBSPT	Speciální přístrojová technika v anesteziologii a resuscitaci Václav Ort, Karel Roubík, Jakub Ráfl, Šimon Walzel Jakub Ráfl Jakub Ráfl (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2L	L	z
F7PBBTEL	Teoretická elektrotechnika Jan Uhlíř, Marek Novák, Pavel Máša Pavel Máša Jan Uhlíř (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	L	z
F7PBBTZS	Tomografické zobrazovací systémy Jiří Hozman, Tomáš Dřímal, Martin Rožánek, Evgeniia Karnoub Martin Rožánek Jiří Hozman (Gar.)	Z,ZK	4	2P+1C+1L	Z	z
F7PBBUSS	Úvod do signálů a systémů Jan Kauler Jan Kauler Jan Kauler (Gar.)	Z,ZK	4	2P+2C	Z	z
F7PBBZP	Základy patologie Miloš Sokol Miloš Sokol Miloš Sokol (Gar.)	ZK	2	2P	L	z
F7PBBZLN	Zdravotnická legislativa a normy Vojtěch Kamenský, Ondřej Gajdoš Vojtěch Kamenský Peter Kneppo (Gar.)	KZ	2	1P+1C	Z	z

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=F7PBB POV 20 Název=BMT povinné

F7PBBALP	Algoritmizace a programování Pojem algoritmus, způsoby zápisu algoritmu, základní řídicí a datové struktury. Proměnné, identifikátory, datové typy. Pířezavost a podmíněný příkaz, vstavení, cykly. Aritmetické a logické operace. Číselná reprezentace datových typů, číselné soustavy. Rekurzivní a iterativní postupy, posuzování kvality algoritmu, abstraktní datové typy (zásobník, fronta, seznam, množina, strom). Metody hledání a vyhledávání dat. Přehled základních numerických algoritmů - numerická derivace a integrace, metody lineární algebry, interpolace a aproximace funkcí, řešení rovnic iterativními metodami, metoda nejmenších čtverců. Ideový úvod do zpracování biomedicínských dat z pohledu programátora, algoritmus FFT. Stručný úvod do strukturovaného programování v jazycích C a C++; integrované vývojové prostředí, stavební prvky programu, struktura jednoduchých programů, princip tvorby uživatelských funkcí, princip práce se soubory, přílohy paměti. Základy tvorby grafického uživatelského rozhraní. Úvod do objektově orientovaného programování v C++. Ladění programů. Základní principy softwarového inženýrství.	Z,ZK	4			
F7PBBAF1	Anatomie a fyziologie I. Předmět je zaměřen na integraci klasických oborů anatomie, mikroskopické anatomie a fyziologie, se základy histologie. Předmět slouží k pochopení vztahů mezi stavbou a funkcí lidského organismu. Výuka sleduje moderní pedagogické trendy spojující v sobě morfologii a funkce jednotlivých systémů. Výuka je úzce vázána na témata přednášek a propojena s praktickými cvičeními. Je zaměřena výrazně na řešení problémů a využívá aktivních metodik ke zvýšení motivace studentů. Samozřejmostí je využití moderních multimediálních programů (ADAM, Vernier). Po stránce teoretické i praktické je hlavní důraz kladen na morfologii a funkci životně důležitých orgánů a systémů.	Z,ZK	4			
F7PBBAF2	Anatomie a fyziologie II. Obsahové zaměření anatomie: Anatomie studuje stavbu lidského těla. Anatomie utváří makroskopický obraz o složení lidského těla z jednotlivých tkání. Spolu s lékařskou terminologií je anatomie považována za úvodní obor teoretických lékařských předmětů. Anatomie obecně podává obecný přehled o názvu a popisu orgánů, anatomie speciální popisuje stavbu jednotlivých orgánů, anatomie topografická studuje vzájemnou polohu anatomických útvarů v jednotlivých oddílech těla. Obsahové zaměření fyziologie: Výuka je zaměřena na homeostatické mechanismy a regulační systémy od úrovně buněčné do úrovně systémové. Fyziologické regulace hormonální, nervové, imunitní a regulace řízené vyšší nervovou inností jsou obzvláště vhodným námětem pro bioinženýrství. Zvládnutí fyziologie na odpovídající úrovni předpokládá základní znalosti anatomie, stejně jako biochemie, biofyziky a genetiky.	Z,ZK	4			
F7PBB3A	Angličtina IIIA (část 1) Cílem předmětu je zvýšit jazykové kompetence studentů v oblasti akademické angličtiny a odborné slovní zásoby, spolu s běžnými komunikačními dovednostmi. Výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: Studenti by měli být schopni aktivně pracovat s akademickým textem, porozumět základní terminologii a tu být schopni aktivně používat, měli by mít povědomí o různých stylistických hladinách angličtiny a s nimi spojenými syntaktickými a lexikálními prostředky.	KZ	2			
F7PBB3B	Angličtina IIIB (část 2) Výuka v letním semestru spojuje v moderním, nefrontálním, projektovém a mezioborovém způsobu výuky, který se ve své době dostává do popředí. Systém je založený na samostatné tvorbě a práci studentů, kteří mají za úkol zpracovat zajímavé téma z oblasti jejich oboru studia, tedy biomedicínského inženýrství a zprístupnit jej kolegům ve formě projektu. Další aktivitou studentů v letním semestru je zpracování eseje (shrnutí obsahu) článku z časopisu New Scientist a zprístupnění ve fakultní knihovně a ústní povědomí o tomto článku s využitím učiči.	KZ	2			
F7PBBBP	Bakalářská práce Cíl/cíle: Práce studenta pod vedením vedoucího a případného konzultanta na zadaném tématu BP zejména v laboratoři, s využitím znalostí a dovedností z předchozích předmětů a ve vyhrazeném prostoru. Vstupní požadavky předmětu: Zápisová praxe F7PBBMVP Metodika v deskové práci – tento předmět je nezbytný z toho důvodu, že připravuje studenty na to, jak napsat bakalářskou práci a jak ji metodicky zpracovat. Výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: Student je schopen zpracovat zadané téma v definované formální úpravě, v definovaném prostoru a je schopen pracovat pod vedením vedoucího BP a též v týmu. Student je schopen využít poznatky, znalosti a dovedností z předchozích předmětů pro řešení zadaného problému. Jedná se o bakalářskou práci, která se obhájí před komisí pro SZZ. Tato práce je hodnocena vedoucím a oponentem podle klasifikační stupnice ECTS. Následně jsou tato hodnocení a výsledky státní závěrečné zkoušky z tematických okruhů zahrnuty do jednoho výsledného hodnocení.	Z	6			
17BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, požární ochrana a první pomoc Předmět je záležitostí povinná součástí studijního plánu každého oboru studia na VUT FBMI. Součástí předmětu je základní školení o bezpečnosti práce a ochraně zdraví při práci, požární ochrana 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 absolování školení o bezpečnosti práce a ochraně zdraví při práci, požární ochrana a první pomoci, resp. o BOZP v elektrotechnice jsou povinností každého studenta VUT. Školení, resp. přednáška je tedy povinná a nelze ji nijak nahradit, ani omluvit. Bez uvedeného školení nelze realizovat žádnou innost na VUT 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, ani předchozím školením. Školení platí pouze pro dané zápočetné studium a po ukončení studia v daném oboru pozbývá platnosti. Uvedená školení mají platnost pouze v rámci VUT FBMI. Záznamy o školeních se archivují podle pravidel Archivačního a skartačního úřadu VUT.	Z	0			
F7PBBBCH	Biochemie Posluchači kurzu se seznámí se základními oblastmi biochemie a rozšíří si znalosti o chemii živých systémů. Výklad postupuje přes základní stavební struktury biologických systémů (aminokyseliny, peptidy, proteiny, lipidy, sacharidy, nukleové kyseliny), biologické membrány a molekulovou genetiku až k nejdůležitějším metabolickým procesům. Mimořádná pozornost je pak věnována aspektům nutným pro pochopení metod práce v biochemické a klinické laboratoři, jež jsou součástí souboru kompetencí biomedicínské techniky. Laboratorní práce jsou zaměřeny na praktické procvičení získaných teoretických poznatků. Studenti si osvojí základní laboratorní techniky Biochemie.	Z,ZK	2			

F7PBBBLS	Biologické signály	Z,ZK	4
<p>Cílem p edm tu je seznámit studenty se základními pojmy z oboru zpracování biomedicínských signál , s moderními metodami analýzy biologických signál v asové i kmitové oblasti, se zásadami snímání biosignál pro zachování jejich diagnostických vlastností a s jejich zobrazením pro lékařské účely. Student bude schopen využít těchto znalostí pro řešení inženýrských problémů v oblasti zpracování biologických signál . Vlastnosti biologických signál . Způsob vzniku, snímání a základní parametry biosignál nutné pro diagnostiku. Signály srdce, mozku, sval , nervového systému. Metody a algoritmy zpracování a vyhodnocování nejdůležitějších biologických (zejména elektrofyziologických) signál , p edzpracování, filtrace, analýza v asové i frekvenční oblasti. Využití moderních metod spektrální analýzy. Zobrazení výsledků , topografické mapování, metoda zhuštěných spektrálních kulis. Adaptivní segmentace nestacionárních signál . Aplikace metod umělé inteligence. Metody automatické klasifikace signál - uzení bez užití šluková analýza. Praktické aplikace zpracování biosignál .</p>			
F7PBBBLG	Biologie	Z,ZK	4
<p>Student získá p ehledné znalosti z obecné a buněné biologie, p es vznik buněk a organel (endosymbiotická teorie) a základní chemické složení buněk (jednoduché anorganické a organické látky, sacharidy, tuky, aminokyseliny, biopolymery – NK a proteiny), stavbu buněk (zejména virů) a buněk, jak prokaryotních (bakterie), tak eukaryotních (rostlinných, živočišných a buněk hub), dále se seznámí s buněným metabolismem (anabolismus a katabolismus), r stěm a buněnou diferenciací, d lením (buněný cyklus a jeho regulační mechanismy) až po zánik apoptózou a nekrotizací. Seznámí se se základy mikrobiologie (virovémi a bakteriálními onemocněními) a aplikacemi v technických a lékařských oborech. Podrobné znalosti získá o vnitřní stavbě eukaryotní buňky, jejím endomembránovém systému a semiautonomních organelách a procesech, které v nich probíhají. Návaznost v oblasti molekulární biologie se seznámí se základními procesy, které jsou nezbytné pro realizaci genetické informace, procesy replikace, transkripce, translace (tedy proteosyntézy) a genové exprese, genetickým kódem. V obecné genetice se základní genetickou terminologií a procesy p edávání genetické informace z rodičů na potomky dle Mendelových a Morganových zákonů, změnou genetické informace formou mutací a možnostmi reparace v buňce. Genetika člověka (klinická genetika) zahrnuje základní vyšetřovací metody a genetická onemocnění člověka (autozomálně dominantní, recesivní, gonozomálně dominantní, recesivní, mitochondriální a další). V návaznosti na velký rozvoj technik molekulární biologie a biochemie je student seznámen s genovým inženýrstvím a jeho metodami geneticky modifikovanými organismy a jejich p ípravou), dále tká ovými kulturami a biotechnologiemi. Aplikovaná biologie v technických a lékařských oborech popisuje využití biologických struktur a mechanismů v moderní technice a lékařství. Závěr tvoří problematika vztahující se k oboru živočišné buňky a tkáně, jejich histologie a problematika biokompatibility.</p>			
F7PBBBBB	Biomechanika a biomateriály	Z,ZK	4
<p>P edm t je určen pro všechny studenty, kteří si potřebují doplnit znalosti a vytvořit si obecné povědomí o biomechanice a její uplatnění v konkrétních praktických problémech. Obsah je zvolen tak, aby posloužil k pochopení a zvládnutí problematik v navazujících p edmtech, p edevším p edm tu Mechanika a Robotika v lékařství. V p ípadě, že si student daný p edm t ne zvolí a nikdy nemohl možnost si tyto základy doplnit, bude vystaven riziku nepochopení následných problematik v navazujících p edmtech, ve kterých není brán na toto z etel.</p>			
F7PBBBOZP	BOZP a normy v elektrotechnice	Z	1
<p>Bezpečnost a ochrana zdraví p í práci; úloha biomedicínské techniky v klinické praxi; vlivy určitých rizik; patientské prostředí; zdravotnická izolovaná soustava; úraz elektrickým proudem; typy rozvodných soustav; typy ochrany; elektrické revize; právní úpravy a normy; práce s lasery</p>			
F7PBBCHM	Chemie	Z,ZK	4
<p>Posluchač se seznámí se základními oblastmi aplikované chemie v biomedicínském inženýrství a technice. Během laboratorního cvičení si studenti osvojí základní laboratorní techniky používané v chemických laboratorních zaměřených p edevším na p ípravu a analýzu látek a materiálů. Laboratorním cvičením p edchází cvičení zaměřená na praktické výpočty pro laboratorní praxi.</p>			
F7PBBEM	Elektrická měření	Z,ZK	4
<p>Měření elektrických veličin, principy, použití, vlastnosti. Analogové měřicí přístroje. Elektromechanické měřicí přístroje. Měření proudu a napětí. Měření kmitů, fázového posunu. Měření práce, výkonu: stejnosměrný, jednofázový střídavý a trojfázový střídavý proud. Měření odporu, impedancí. Magnetická měření. Analogové osciloskopy. Digitalizace, číslicové zpracování signálů, rekonstrukce signálů. Elektronické měřicí přístroje: multimetr, osciloskop. Optoelektronické měřicí metody.</p>			
F7PBBELF	Elektrofyziologie	Z,ZK	2
<p>Cíl/cíle: Seznámit studenty s teorií vzniku elektrických projevů na úrovni buňky, orgánu a organismu celkem, s možnostmi měření a využití těchto projevů. Důležitým cílem je umožnit studentům experimentální ověření získaných znalostí. Vstupní požadavky p edm tu: Tento p edm t navazuje na p edmty Anatomie a fyziologie I. a II. a vyžaduje základní znalosti struktury (anatomie) a funkce (fyziologie) následujících soustav (vzrušivé tkáně): nervová, pohybová, oběhová (p edevším srdce). Výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: P edm t se zabývá problematikou vzrušivých tkání (nervové, svalové, žlázné) a poskytuje znalosti fyziologie elektrických procesů na různých úrovních: buňka, tkáň, orgán, organismus.</p>			
F7PBBEO	Elektronické obvody	Z,ZK	4
<p>P edm t p ínáší základní orientaci v principech elektronických obvodů, které jsou využívány v elektronických laboratorních a lékařských přístrojích. Vytváří p edpoklad pro kvalifikovanou obsluhu analogové i číslicové přístrojové techniky. Vstupní požadavky p edm tu: Úspěšné absolvování p edm tu Teoretická elektrotechnika Výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: Studenti se seznámí s funkčními elektronickými bloky, které jsou využívány v konstrukci laboratorních a lékařských přístrojů. P edm t je p ípravou pro kompetentní posouzení základních vlastností a parametrů elektronických přístrojů.</p>			
F7PBBEBI	Etika v biomedicínském inženýrství	ZK	2
<p>Vstupní požadavky p edm tu: Znalosti z humanitních p edm tů v rozsahu st edošolského studia (základy filozofie, historie, psychologie) Výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: Znalost základních pojmů a kontroverzních témat v teoretické i aplikované etice v biomedicině, schopnost pomoci získaných znalostí kriticky uvažovat, diskutovat, podložit argumentovat a obhajovat vlastní názory v oblasti eticky dilematických situací, rozvoj schopnosti práce s odbornou literaturou, podpora schopnosti empatie</p>			
F7PBBESP	Evidence, servis a poizování zdravotnické techniky	Z,ZK	2
F7PBBFY1	Fyzika I.	Z,ZK	4
<p>P edm t Fyzika 1 slouží pro zopakování a rozšíření základních znalostí z fyziky z oboru klasické mechaniky, termiky a optiky, která je potřebná pro další studium na FBMI. Studenti získají teoretické znalosti, schopnost řešit praktické úlohy a praktické dovednosti spojené s prací v laboratorních.</p>			
F7PBBFY2	Fyzika II.	Z,ZK	6
<p>P edm t Fyzika 2 navazuje na p edm t Fyzika 1 a získané znalosti rozšíří uje do oblasti elektromagnetismu a základ atomové a jaderné fyziky a fyziky kondenzovaného stavu.</p>			
F7PBBFCH	Fyzikální chemie	Z,ZK	4
<p>P edm t je zaměřen na objasnění fyzikálních chemických principů týkajících se profese biomedicínské inženýra a technika v klinické praxi i p í výzkumu. Cílem p edm tu je podat studentům základy fyzikální chemie, které se vyskytují a aplikují p í konstrukci lékařských přístrojů, p í klinickém výzkumu i p ímo v klinické praxi. V p edm tu je ukázána p ímá aplikace teoretických principů v praxi.</p>			
F7PBBHE	Hygiena a epidemiologie	ZK	1
<p>Vstupní požadavky p edm tu: st edošolské znalosti biologie Výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: znalost základních pracovních metod preventivní medicíny, základních legislativních norem Posluchač je podrobně seznámen s metodami práce oborů používaných v epidemiologii p enosných nemocí, tak i v epidemiologii životního prostředí, onemocnění neinfekčního původu a v řešení úkolů priorit ochrany veřejného zdraví.</p>			
F7PBBISZ	Informační systémy ve zdravotnictví	Z,ZK	4
<p>P ednášky jsou zaměřeny na definici a objasnění jednotlivých podoborů medicínské informatiky, vazby informačních systémů na organizaci zdravotnictví, úhrady a controlling, definice uživatele IS a jejich role. P edm t zahrnuje nezbytný p ehled informačních technologií a technických a SW prostředků pro budování IS. Pozornost je dále věnována principům kódování a interpretace medicínských dat, datovým standardům a komunikacím. Jsou rozebrány jednotlivé typy a vlastnosti klinických, komplementárních, nemocničních, regionálních a manažerských zdravotnických a medicínských IS. P edm t dává dále zevrubnou informaci o metodologii vývoje, implementace a podpory rozsáhlých informačních systémů ve zdravotnictví.</p>			

F7PBBITP	Integrální počet	Z,ZK	4
<p>P edm t je úvodem do integrálního po etu a integrálních transformací. Integrální po et: teoretické poznatky týkající se neur itého, ur itého a nevlastního integrálu v etn výpo etních metod, jednoduché aplikace ur itého integrálu pro výpo et obsahu rovinných ploch, objem a ploch rota ních těles, statických moment a t žiš i aplikace integrálu p i ešení vybraných typ diferenciálních rovnic. Úvod do integrálních transformací: Laplaceova a zp tná Laplaceova transformace a jejich užití p i ešení diferenciálních rovnic, Z transformace a zp tná Z transformace a jejich použití p i ešení diferen ních rovnic.</p>			
F7PB BKT	Komunika ní technologie	Z,ZK	2
<p>Význam a praktické p íklady nasazení informa ních a komunika ních technologií ve zdravotnictví. Historie, základní struktura a rozd lení po íta , motherboard, sb rnice, BIOS, autotest, procesor, opera ní pam , klasické a SSD pevné disky, pam ové karty, zvukové karty, grafické karty, monitory, klávesnice, myši, tiskárny a skenery, univerzální vstupní výstupní porty (USB, USB-C, HDMI, DisplayPort, Thunderbolt, HDMI, S/PDIF), RS232 jako virtuální COM port a jeho použití v praxi, modemy, nej ast jší sb rnice pro p ipojování periférií v mikroprocesorových systémech (IIC, SPI), nej ast jší sb rnice pro komunikaci p ístroj a systém ve zdravotnictví, standardizace, opera ní systémy, mobilní platforma pro snímání, vyhodnocování a p enos dat, rozhraní Bluetooth, NFC, po íta ové síť , LAN, WAN, vrstvý referen ní model OSI, základní technické prost edky LAN (Ethernet, WiFi a jejich praktická realizace), Internet - prohlíže e, používané standardy a jazyky, úvod do architektury TCP/IP, protokoly a adresování, propojování lokálních sítí, brány a sm rova e, pojem „server“, architektura klient-server, nej ast ji používané protokoly sí ové architektury TCP/IP: HTTP, FTP, DNS, DHCP, VPN.</p>			
F7PB BKSZ	Konven ní zobrazovací systémy	Z,ZK	4
<p>Úvod do problematiky zobrazování. Klasifikace zobrazovacích systém . Parametry zobrazovacích systém . Elektromagnetické zá ení a vztah k jednotlivým typ m léka ských diagnostických zobrazovacích systém . Základy teorie zobrazení. Aplikace aparátu 2D FT. P enosové vlastnosti zobrazovacích systém . Optické zobrazovací systémy v etn mikroskopických. Televizní zobrazovací systémy (zahrnující videoendoskopické zobrazovací systémy). Základní metody p edzpracování obrazu zahrnující p evod z analogové do ísilicové podoby. Infrazobrazovací systémy (termovizní systémy). RTG zobrazovací systémy. Gamazobrazovací systémy. P edm t a zejména laboratorní cvi ení poskytují student m náhled na principy tvorby vzniku obrazových dat používaných v léka ství, na princip metod jejich snímání, digitalizaci a následného zpracování, na princip funkce a vlastnosti snímacích obrazových prost edk v souvislostech, což má význam zejména z hlediska interdisciplinárnosti p edm tu a oboru jako celku.</p>			
F7PB BLT	Laboratorní technika	Z,ZK	4
<p>Poslucha í se seznámí se základními metodami používanými v klinických laboratoích, s jejich principy, aplikacemi v biomedicín a jejich technickými aspekty. V rámci laboratorních cvi ení si studenti osvojí práci s laboratorním vybavením bioanalytických a klinických laboratoí, seznámí se se specifiky laboratorní analýzy biologického materiálu a správnými zásadami zpracování laboratorních dat.</p>			
F7PB BLPZ1	Léka ské p ístroje a za ízení I. (diagnostická technika)	Z,ZK	4
<p>P ehled a kategorizace zdravotnických (diagnostických prost edk) dle mezinárodních sm rnic (direktiv EU) v etn eské terminologie. Elektrická bezpe nost provozu zdravotnické techniky. Zdravotnická technika v klinické praxi; Konstrukce diagnostických p ístroj ; Zesilova e biosignál , snímací elektrody, zapisovací systémy; M ení bioelektrické aktivity srdce (EKG) - elektrokardiografie, vektorkardiografie; P ístroje pro m ení krevního tlaku - NIBP; P ístroje pro m ení krevního tlaku - IBP, PCWP; Dilu ní m ení srde ního výdeje, Swan-Ganz katetr; Pulzní oxymetrie SpO₂; Monitory vitálních funkcí, centrální monitorovací systémy. Speciální monitory pro klinickou praxi - kardiokardiografie, NIRS, BIS; Elektroimpedan ní metody v klinické praxi - m ení respirace impedan ní metodou, EIT; M ení bioelektrické aktivity mozku (EEG); M ení bioelektrické aktivity sval (EMG); Spirometrie; Vyšet ení sluchového ústrojí; Simulátory a testery diagnostické techniky.</p>			
F7PB BLPZ2	Léka ské p ístroje a za ízení II. (terapeutická technika)	Z,ZK	2
F7PB B LAD	Lineární algebra a diferenciální po et	Z,ZK	6
<p>Vstupní požadavky p edm tu: St edoškolská matematika – algebraické výrazy, jejich úprava, zlomky, mocniny odmocniny, elementární funkce, goniometrické funkce, základní vzorce a pravidla, základy geometrie v rovin . Výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: Schopnost orientovat se v probraných tématech, a souvislostech, posílení schopnosti samostatn ešit zadané úlohy a aktivizovat vlastní logické uvažování.</p>			
F7PB BMAZ	Management a administrativa ve zdravotnictví	KZ	1
<p>Základy teorie managementu. Seznámení se zdravotními systémy v zahrani í a v eské republice, jejich financování. ízení a kontrola zdravotnických institucí. ízení lidských zdroj . Kvalita zdravotních služeb a její vyhodnocování. Ekonomické ínnosti zdravotnických organizací. Základní legislativní normy pro zdravotnictví.</p>			
F7PB BMEC	Mechanika	Z,ZK	4
<p>Studenti se seznámí s t m ito okruhy mechaniky: Obecné fyzikální rovnice, Newtonovy zákony, statika a dynamika, kmitání. Silový a momentový ú ínek a operace s nimi - skládání a rozklad, nahrazení ú ínk . Rovnováha silové soustavy v rovin a prostoru - rovnice rovnováhy, uvedení soustav do rovnováhy. Reakce na staticky ur itých soustavách - omezení pohybu, prostorové a rovinné vazby, ešení reakcí. Statický moment, centrum tíhy a t žiš plochy. Prostorový moment setrva nosti - kinetická energie rota ního pohybu, devia ní moment, moment hybnosti, zákon zachování momentu hybnosti. Plošný moment setrva nosti - devia ní moment, polární moment, Mohrova kružnice, hlavní momenty setrva nosti, elipsa setrva nosti. Vnit ní statické ú ínky - nosník, soustava desek, pr b h vnit ních statických ú ínk , kinematická metoda, staticky neur ité úlohy. Mechanické vlastnosti materiál - zkoušky mechanických vlastností, nap tí a deformace, Hooke v zákon. Stav napjatosti materiálu - jednoosý a dvojosý stav napjatosti, prostý ohyb, pr hybová k ívka, namáhání krutem, zkos, návrh pr ezu, tenkost nné pr ezy, kombinované namáhání, nelineární modely. Vzp rná pevnost - kritické b emeno, stabilita prut , výpo et pr ezu. Zkoušky tvrdosti, adheze, houževnatosti, tribologické.</p>			
F7PB BMT	Medicínská terminologie	Z	1
<p>V pr b hu výuky jsou poslucha í seznámeni s jednotlivými termíny vycházející z latinských, ale í eckých výraz . Studenti jsou pr b žn seznamováni s termíny celých diagnóz a terapeutických postup . Výuka probíhá p evážn formou samostudia.</p>			
F7PB B MVP	Metodologie výzkumné práce	KZ	2
<p>P edm t seznámí studenty se základními metodami výzkumné práce a s nároky kladenými na odborné sd lení o provedeném výzkumu. P edm t rovn ž seznámí studenty se zásadami pro tvorbu a prezentaci bakalá ských prací.</p>			
F7PB BMS	Modelování a simulace	Z,ZK	4
<p>Základní pojmy a d sledky modelování a simulace. Um t používat metodologie modelování a simulace. D raz je kladen na d kladné pochopení kompartmentových model , fyziologických model , Farmakokinetiky. Dále na spojité a diskrétní modely popula ní dynamiky, epidemiologické modely, modely venerických onemocn ní.</p>			
F7PB B NMP	Návrh a management projektu	KZ	2
<p>V rámci p ednášek se studenti seznámí s tématy jako Projektový management (PM) podle IPMA. Proces certifikace NCS. Projekt, program, portfolio. Fáze a životní cyklus projektu. Vznik projektu. Vypracují studii proveditelnosti (samostatná práce – 3h). Zahájení projektu. Vypracují identifika ní listinu projektu, logický rámec (samostatná práce – 3h). Úvod do plánování projektu a Plánování projektu. Vypracují harmonogram (samostatná práce – 4h). Rizika. Zpracují rizikovou analýzu (samostatná práce – 4h). Realizace projektu. Vypracují report o projektu (samostatná práce – 3h). Behaviorální kompetence v PM. Ukon ení projektu a vyhodnocení. V rámci cvi ení si studenti osvojí následující pojmy a témata a vypracují relevantní výstupy. Týmová práce. Studie proveditelnosti. Identifika ní listina, logický rámec. WBS (Work Breakdown Structure - Hierarchy struktura prací í inností). Harmonogram. Riziková analýza. Realizace projektu. Záv re ný test. V rámci uvedeného p edm tu mají studenti možnost získat tzv. národní certifikaci student pro oblast projektového managementu a to na základ ud ené akreditace IPMA.</p>			
F7PB B OIZ	Ochrana p ed ú ínky ionizujícího zá ení	ZK	2
<p>Cílem p edm tu je podat student m p ehled o problematice ochrany p ed ionizujícím zá ením a dozimetrie jak obecn , ale í na specializovaném zdravotnickém pracovišti. P ehledn jsou shrnuty vlastnosti základních typ ionizujícího zá ení, zdroje ionizujícího zá ení, interakce zá ení gama s látkou, interakce nabitých ástic s látkou, pr chod svazku foton a elektron látkou, veli iny a jednotky používané v dozimetrii a radia ní ochran , opera ní veli iny k monitorování pracovního a okolního prost edí, m ení dávek, vnit ní kontaminace, stín ní jednoduchých zdroj . Zvláštní pozornost je pak v nována kontrole ozá ení pracovník , obyvatel a pacient . Jsou uvedeny p íslušné dávkové limity a jejich interpretace z hlediska p íslušných legislativních požadavk . Vstupní požadavky p edm tu: Stavba hmoty, základní typy jaderných p em n. Vlastnosti základních typ ionizujícího zá ení, zdroje ionizujícího zá ení. Výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: Veli iny a jednotky používané v dozimetrii a radia ní ochran . Principy a cíle radia ní ochrany. Základní principy ochrany p ed vn íjším IZ a ochrany p ed vnit ní kontaminací. Systém limitování dávek, ionizujícího zá ení v legislativ eské republiky a EU. Použití ZIZ ve zdravotnictví.</p>			

F7PBBPPS	Pacientské a p ístrojové simulátory a testery	Z,ZK	2
Pacientské a p ístrojové simulátory a testery. Základní principy realizace, souvislosti s ostatními obory. Detailní popis a realizace vybraného modelu díl ího subsystému. Návrh a realizace díl ích blok pacientských a p ístrojových simulátor . P íklady obvodových realizací simulátor a tester . Prost edí, tvorba scéná e a dalších souvisejících procedur p í ovládní manekýna, základní pojmy a zásady z anesteziologie. Ostatní druhy simulátor a fantom . Možnosti využití v klinické praxi. Praktická demonstrace. Propojení simulátoru s další zdravotnickou technikou. Simulátory a testery. Realizace zavedeného scéná e simulace, testování scéná e, vytvá ení nových scéná . Spolupráce HPS a anesteziologickým p ístrojem.			
F7PBBPPM1	Práce s programovými prost edky (Matlab) I.	KZ	1
Studenti se nau í vytvá et funkce, nástroje a skripty v jazyku Matlab, seznámí se s datovými strukturami a s prací s daty a jejich zobrazením. B hem semestru získají znalost tvorby skript v Matlabu a základy pro jejich využití ve zpracování biomedicínských dat.			
F7PBBPPM2	Práce s programovými prost edky (Matlab) II.	KZ	2
Cílem p edm tu je seznámit studenty s prost edím a jazykem Matlab a se základními toolboxy. P edm t navazuje na Práce s programovými prost edky (Matlab) I. Studenti se nau í vytvá et funkce a skripty v jazyku Matlab, seznámí se s datovými strukturami a s prací s daty a jejich zobrazením, se základními toolboxy a s tvorbou uživatelských rozhraní.			
F7PBBPNK	Praktika z návrhu a konstrukce lékařských p ístroj	KZ	4
Cílem prakticky orientovaného p edm tu je seznámit studenty s postupem návrhu m ící ásti p ístroje, tj. základní analýza problému, stanovení funk ních blok a jejich návrh, volba vhodných sou ástek a jejich hodnot s d razem na práci s katalogovým listem a aplika ními doporu eními, p ípravou elektrotechnické dokumentace a návrhu desky plošného spoje, její osazení, pájení a oživení. V pr b hu výuky budou studenti realizovat funk ní p ípravky (osazení, pájení, oživení) elektronického teplom ru, jež se bude skládat ze dvou funk ních celk – analogová ást pro m ení teploty a úpravu signálu (osazena THT sou ástkami) a zobrazovací len s diodovým bargrafem (osazena SMT sou ástkami). K ob ma p ípravk m budou studenti realizovat návrh schématu a DPS v CAD prost edí EAGLE. K analogové ásti p ípravku bude realizována dále aplikace pro digitalizaci dat z analogového p ípravku pomocí karet NI-DAQ a levného ešení pomoci Arduina. Poslední ásti bude servisní zásah do p ístroje (monitor vitálních funk ní) s d razem na bezpe nou manipulaci a prom ení testovacích bod pro nastavení innosti.			
F7PBBPMS	Pravd podobnost a matematická statistika	Z,ZK	4
Cíl/cíle: Cílem p edm tu je seznámit se se základními pojmy teorie pravd podobnosti a matematické statistiky. Vstupní požadavky p edm tu: Znalost matematiky (lineární algebra, diferenciální a integrální po et) v rozsahu výuky p edm t F7PBBLAD a F7PBBITP vyu ovaných v 1. ro níku studia. Výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: Student je seznámen s pravd podobnostním modelem, základními definicemi Kolmogorovy teorie pravd podobnosti a induktivní statistiky. Umí tyto definice aplikovat na praktické problémy, které vznikají v jiných oblastech odborné práce a umí je dostate n vysv tlit (nap íklad léka í). Orientuje se v základních metodách induktivní statistiky a umí zvolit vhodnou metodu pro standardní statistické problémy.			
F7PBBPP	První pomoc	KZ	2
P edm t podává stru ný p ehled o hlavních zásadách a postupech poskytování neodkladné první pomoci se zvláštním z etelem na postupy p í selhání základních životních funkcí a stavy bezprost edn ohrožující život. Do nápln p edm tu jsou zahrnuty i situace hromadného výskytu postižených p í krizových situacích a mimo ádných událostech, v etn fenoménu CBRN.			
F7PBBPSL	Psychologie	KZ	2
Tato disciplína ve form p ednáška - cví ení seznamuje studenty se základy psychologie poskytuje jim elementární komunikativní pr pravu, orientovanou na profesní komunikaci. T žišt výuky spo ívá ve zlepšení sociálních dovedností, prohloubení sebepoznání, uv dom ní si odezvy vlastního p sobení na druhé lidi. Studenti mají zvládnout elementární teorii profesionální komunikace a p edevším si osvojit základní komunikativní dovednosti, které budou prohlubovány v rámci odborných praxí.			
F7PBBROP	ížená odborná praxe	Z	2
Seznámení student s organizací a zajišt ní m odborných praxí na klinickém pracovišti. Zajišt ní smluvních podklad pro realizaci ROP (ížená odborná praxe). ROP následn umožní získané praktické dovednosti a návyky uplatnit v kl í ových p edm tech 3. ro níku. Student tak má p ehled o aktuální technické úrovni vybavení nemocni ních pracoviš ; p ehled o organizaci práce biomedicínských technik a inženýr ; dokáže aplikovat zákonné požadavky na zajišt ní bezpe ného provozu zdravotnické techniky. Dovede komunikovat s techniky, ale i zdravotnickým personálem. Je schopný pracovat v kolektivu.			
F7PBBSPR1	Semestrální projekt I.	KZ	1
Téma semestrálního projektu (SPR1) musí být z oblasti biomedicínského inženýrství a musí mít vztah ke stejnojmennému studijnímu oboru Biomedicínský technik. Témata jsou pro p íslušný akademický rok p ístupná v databázi projects.fbmi.cvut.cz Pozn.: Nelze realizovat ekonomicko-manažerská témata, témata založená p evážn na tvorb rešerše, ísté programování, témata íst z oblasti biologie apod. Vždy musí být sou ástí práce aplikace v souladu se zam ením oboru. V tématu musí být vždy souvislost s technikou (léka ské p ístroje, p ípadn nápln práce Biomedicínského technika v klinické praxi)! Zadání, která nebudou spadat do výše uvedených oblastí nebudou schválena.			
F7PBBSPR2	Semestrální projekt II.	KZ	4
Cílem p edm tu je metodické vedení student ve v decko-výzkumné, nebo vývojové innosti v oblasti p sobení Biomedicínských technik . Kontrola soustavné innosti na tématu projektu, který bude sm ovat k záv re né bakalá ské práci (BP). Sekundárním cílem p edm tu je vedení student k systematické innosti dokumentace ešení zadaného úkolu, aplikace zvyklostí v oboru biomedicínského inženýrství na studenty ešené úlohy, resp. projekty, a také prohloubení komunika ních dovedností student . V neposlední ad také prohloubení znalosti typografických pravidel, v . korekturních zna ek apod. Studenti pracují na zvoleném tématu pod dohledem vedoucího semestrálního projektu a výsledky prezentují a diskutují v rámci seminá e s nezávislou osobou (vyu ující p edm tu F7PBBSPR2).			
F7PBBSBP	Seminá k bakalá ské práci	Z	1
Cíl/cíle: Cílem p edm tu je akcentace realizovaných výstup z projekt , ešených ve 4., 5. a 6. semestru bakalá ského studijního programu Biomedicínská technika. Zárove je cílem p edm tu p íprava student na obhajobu bakalá ské práce p ed státní komisí. Vstupní požadavky p edm tu: zápisová prerekvizita F7PBBMVP Výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: Studenti se pln orientují v požadavcích na náležitosti odborných zpráv a sd lení, ovládají orientaci v odborné literatu e k danému tématu, aplikují metody v decko-výzkumné práce na konkrétní zadání. Prezentují svá navržena ešení a dosažené výsledky, jsou schopni výsledky interpretovat.			
F7PBBSM	Senzory v medicín	Z,ZK	4
P edm t poskytuje informace o základních typech senzor a principech innosti, parametrech, základních obvodových zapojení pro vyhodnocování signál a aplikacích. D raz je kladen p edevším na následující oblasti: Základní principy innosti senzor v etn zapojení vyhodnocovacích obvod . Zejména senzory mechanických jev (polohy, síly, tlaku, mechanického nap tí, prodloužení, torze, vibrací, akcelerace, pr tok apod.), magnetického pole (Hall v senzor, magnetorezistor, feromagnetický senzor), teploty (odporové, termoelektrické, PN p echod, bolometry a jejich použití v termokamerách), chemických veli in a biosenzory, mikrosenzory a mikroaktuátory s využitím pro biomedicínské aplikace.			
F7PBBSEL	Silnoproudá elektrotechnika	Z,ZK	5
Základy výkonové elektroniky, napájecích zdroj v etn zdroj elektrochemických, usm r ova , stabilizátor , nepoužívan jších typ motoru, základ rozvodu elektrické energie, typ elektriza ních soustav a p ípojování spot ebi se zam ením na použití pro lékařské ú ely. D raz je kladen p edevším na fyzikální podstatu problému a její pochopení. Probírána látka bude ov ována na praktických p íkladech a p í práci v laborato í.			
F7PBBSPT	Speciální p ístrojová technika v anesteziologii a resuscitací pé í	Z,ZK	4
Hlavním cílem p edm tu je seznámit studenty se základním p ístrojovým vybavením jednotek intenzivní pé e (JIP) a anesteziologicko-resuscitací odd lení (ARO) nemocnic. Jedná se o p ístroje pro podporu životních funkcí, zejména plicní ventilace, dále o monitory fyziologických veli in, anesteziologické p ístroje a jejich ásti a další vybavení. Dalším cílem p edm tu je integrovat znalosti a dovednosti student z oblastí p írodov dných (zejména fyzika, chemie, fyziologie) a inženýrských (modelování, teorie obvod , pneumatické prvky aj.) p í analýze fungování klinické techniky a p í návrhu a realizaci funk ních technických systém .			

F7PBTEL	Teoretická elektrotechnika	Z,ZK	4
<p>P edm t uvádí do základních v domostí v elektrotechnice. Vytvá í p edpoklad pro informovanou práci s elektrickým za ízením. Obsahové zam ení: Elektrický proud, vedení proudu, stejnosm rné a st ídavé proudy. Elektrické obvody odporové a reaktan ní. Výkon elektrického proudu, tepelné ú inky. Rozvod elektrické energie. Spojování elektrických systém . Vstupní odpor a impedance, nap tí naprázdno, vnit ní odpor a impedance zdroje, vzájemné zat žování zdroje a spot ebi e, impedan ní p izp sobení. Vlastnosti obvod v asové a frekven ní oblasti. P echodný d j ve stejnosm rném obvodu, frekven ní charakteristika reaktan ního obvodu. Elektrický proud v polovodi í, typy vodivosti, vytvo ení polovodi ového p echodu, jeho vlastnosti v propustném a nepropustném sm ru. Bipolární tranzistor - tranzistorový jev, princip innosti v elementárním obvodu. Unipolární tranzistor. Unipolární tranzistory s komplementárním typem vodivosti (CMOS). Elektromagnetické jevy (indukce, magnetizace, silové p sobení). Elektromagnetická vlna, ší ení, rušení, elektromagnetická kompatibilita. Magnetický m kké a magneticky tvrdé materiály. Konstrukce transformátor a jejich vlastnosti. Magnetický záznam a reprodukce signál . Principy elektromotor .</p>			
F7PBBTZS	Tomografické zobrazovací systémy	Z,ZK	4
<p>CT systémy (základní princip, schematické uspo ádání systému, základní fyzikální princip, vývojové generace, základní principy rekonstrukce). Systémy zobrazování magnetickou rezonancí. Princip PET a SPECT. Specializované zobrazovací systémy (hybridní). Ultrazvukové zobrazovací systémy. Dopplerovské systémy. P edm t a zejména laboratorní cvi ení poskytují student m náhled na principy tvorby vzniku obrazových dat používaných v léka ství, na princip metod jejich snímání, digitalizaci a následného zpracování, na princip funkce a vlastnosti snímacích obrazových prost edk v souvislostech, což má význam zejména z hlediska interdisciplinárnosti p edm tu a oboru jako celku.</p>			
F7PBBUSS	Úvod do signál a systém	Z,ZK	4
<p>Cílem p edm tu je seznámit studenty se základy zpracování signál , zejména s operacemi v asové a frekven ní oblasti. D raz je kladen na d kladné pochopení Fourierovy analýzy. Druhá ást p edm tu je zam ena na seznámení student se systémy, jejich vlastnostmi a popisem. D raz je kladen na vn jší a vnit ní popis lineárních dynamických systém .</p>			
F7PBBZP	Základy patologie	ZK	2
<p>P edm t navazuje na znalosti anatomie a fyziologie lov ka. Znalosti t chto obor budou rozší eny o základy obecné patologie, která je nezbytná pro pochopení souvislostí v patologii speciální. Morfologické poznatky patologie budou kombinovány a p ehledn propojeny se základními poznatky patofyziologie orgánových systém , s d razem na propojení funk ních a morfologických d sledk patologických stav organismu.</p>			
F7PBBZLN	Zdravotnická legislativa a normy	KZ	2
<p>Cíl/cíle: Cílem p edm tu Zdravotnická legislativa a normy je seznámit studenty se základními požadavky a regulatorními povinnostmi p edevším v oblasti zdravotnických prost edk . V pr b hu studia tohoto p edm tu se studenti seznámí se základy práva, dále se zákony souvisejícími s uvád ním zdravotnických prost edk na trh, ale také s legislativními p edpisy z oblastí klinických hodnocení a zkoušek i z oblasti provozu zdravotnických prost edk . Dále se v rámci studia studenti seznámí s právními souvislostmi poskytování zdravotní pé e. Cílem je seznámit studenty s právy a povinnostmi vyplývajícími ze sou asné legislativy, které se týkají problematiky zdravotnictví. D raz není kladen na memorování doslovného zn ní právních p edpis , ale na seznámení student s hlavními body a myšlenkami obsaženými v zákonech, na ízeních a normách eské republiky a legislativ EU pro oblast zdravotnictví. Vstupní požadavky p edm tu: Studenti by pro úsp šné absolvování p edm tu m li znát základy princip zdravotnických prost edk z d vodu praktické aplikace legislativních p edpis v této oblasti. Výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: Student by m l mít po absolvování p edm tu ucelený p ehled v problematice zdravotnické legislativy. M l by být schopen se v daném problému souvisejícímu s legislativou bez problém zorientovat a m l by v d t, kde dohledá jednotlivé detaily související s právní problematikou ve zdravotnictví.</p>			

Název bloku: Povinn volitelné p edm ty

Minimální po et kredit bloku: 10

Role bloku: S

Kód skupiny: F7PBB PV 2S 20

Název skupiny: BMT PV 2. semestr

Podmínka kredity skupiny: V této skupin musíte získat alespo 2 kredity (maximáln 6)

Podmínka p edm ty skupiny: V této skupin musíte absolvovat alespo 1 p edm t (maximáln 3)

Kredity skupiny: 2

Poznámka ke skupině:

Kód	Název p edm tu / Název skupiny p edm t (u skupiny p edm t seznam kód jejich len) Vyu ující, auto i a garantí (gar.)	Zakon ení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
F7PBBEZP	Ekonomika zdravotnického provozu	KZ	2	1P+1C	L	s
F7PBBMAT	Marketing zdravotnické techniky Tomáš Kolá Tomáš Kolá Tomáš Kolá (Gar.)	KZ	2	2P	L	s
F7PBBPPP	Práce s programovými prost edky Pavel Smr ka, Tomáš Funda, Radim Kliment Pavel Smr ka Pavel Smr ka (Gar.)	KZ	2	2C	L	s

Charakteristiky p edmet této skupiny studijního plánu: Kód=F7PBB PV 2S 20 Název=BMT PV 2. semestr

F7PBBEZP	Ekonomika zdravotnického provozu	KZ	2
<p>Metodika ízení ekonomiky zdravotnického provozu. Úloha managementu a administrativy. Zdravotnická legislativa a právo, aplikace zákon v reálné nemocnici. Úloha ízení managementu a jeho role na trhu zdravotnické techniky, strategie plánování, analýza a pr zkum spot ebitelských a organiza ních trh , vývoj a pozice na trhu. Cíl/cíle: Cílem p edm tu je podat student m základy zbožiznalství v oboru zdravotnických prost edk , efektivitu ekonomiky zdravotnického provozu, která je cílem a zárukou úsp chu a úrovn poskytování zdravotní pé e. P edm t poskytuje znalostní základ p edm tu PBB2ESP. Vstupní požadavky p edm tu: výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: Student bude um t úro it, po ítat inflaci, anuitu. Bude tedy schopen vytvo it ekonomickou ást studie proveditelnosti</p>			
F7PBBMAT	Marketing zdravotnické techniky	KZ	2
<p>Cílem p edm tu je edat praktické základy marketingu jako ekonomicko-manažerské disciplíny, která je mnohdy hlavním východiskem pro úsp šnou pozici daného výrobku na trhu. Úloha ízení marketingu na trhu zdravotnické techniky, role marketingu ve spole nosti a firmách, základy strategického plánování. Informa ní systém, analýza prost edí, pr zkum spot ebitelských a organiza ních trh , analýza konkurence. M ení a p edpov di trh , identifikace segment trhu, cílové trhy, vývoj pozice na trhu. Marketingový mix. Vývoj, testování, uvedení nových produkt na trh, cenová strategie, vývoj a ízení marketingových kanál , návrh promo ních strategií, management obchodních sil. Strategie a specifika prodeje investí ních celk a spot ebního zboží. Vzhledem k rozsahu p edm tu bude v rámci p ednášek zahrnuta i diskuse a rozbor konkrétních výrobk . Vstupní požadavky p edm tu: Optimální by byla znalost oblasti zdravotnictví (viz povinný p edm t Management a administrativa ve zdravotnictví v ZS 1.r.) a dále významných druh zdravotnické techniky (viz volitelný p edm t Úvod do biomedicínského inženýrství v ZS 1.r.). Není to však kritický požadavek. Výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: - student je schopen aplikovat základní poznatky z marketingu pro uvedení daného produktu na trh, - student je schopen pracovat a komunikovat v týmu, - student je schopen zpracovat p ípadovou studii z oblasti marketingu.</p>			

F7PBBPPP	Práce s programovými prostředími	KZ	2
----------	----------------------------------	----	---

Cílem předmětu je podat přehled základního aplikačního software pro GNU/Linux a MS Windows s ukázkami a příklady užití, včetně srovnání parametrů jednotlivých programů. Okružní zaměření jednotlivých programových prostředí jsou vybrány s ohledem na využitelnost studenty FBMI v dalších předmětech a dále je připraven kvilifikací jejich prací a v následném profesním uplatnění v oboru. Vstupní požadavky předmětu jsou znalosti ovládání počítače na střední úrovni. Student po absolvování předmětu získá následující výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: Rutinní ovládání běžných uživatelských programů v prostředí MS Windows a GNU/Linux, zaměřených na tyto oblasti: tvorba technické dokumentace, zpracování 2D grafiky, audia, videa, bezpečné sdílení informací a síťová komunikace, tvorba a publikace osobních webových stránek, zpracování a vizualizace biomedicínských dat, základy skriptování.

Kód skupiny: F7PBB PV 3S 20

Název skupiny: BMT PV 3. semestr

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

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

Kredity skupiny: 2

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětu (u skupiny předmětů seznam kód jejich členů) Využijí, autoři a garanti (gar.)	Zakonění	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
F7PBBBFT	Biofotonika Jan Remsa, Jan Mikšovský, Petr Písařík Petr Písařík Petr Písařík (Gar.)	KZ	2	2P	Z	s
F7PBBFVP	Funkce více proměnných Jana Urzová Jana Urzová Jana Urzová (Gar.)	KZ	2	1P+1C	Z	s
F7PBBMFJ	Modelování fyzikálních jevů v prostředí COMSOL MULTIPHYSICS David Vrba David Vrba David Vrba (Gar.)	KZ	2	1P+1C	Z	s

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=F7PBB PV 3S 20 Název=BMT PV 3. semestr

F7PBBBFT	Biofotonika	KZ	2
----------	-------------	----	---

Přehled o principech a aplikacích v interdisciplinární oblasti spojující poznatky fyziky, optiky a biologie. Zaměření na interakci záření s látkou, interakce záření s tkání, základy biologie, fotobiologie, bioobrazování, základní principy laserů a vlastnosti laserového záření, bezpečnost práce s lasery, optické biosenzory, fotodynamická terapie, optická manipulace s buňkami, nanotechnologie pro biofotoniku, biomateriály pro fotoniku.

F7PBBFVP	Funkce více proměnných	KZ	2
----------	------------------------	----	---

Předmět je zaměřen na základy analýzy funkcí dvou a více proměnných. Analýza funkcí více proměnných: limita a spojitost, parciální derivace, diferenciál a jeho význam. Derivace složené funkce, derivace implicitní funkce. Derivace vyšších řádů, lokální extrémy, vázané extrémy. Taylorův polynom pro funkce více proměnných. Dvojný a trojný integrály, geometrický význam, výpočet podle Fubiniovy věty. Křivkový a plošný integrál, Gaussova, Greenova a Stokesova věta.

F7PBBMFJ	Modelování fyzikálních jevů v prostředí COMSOL MULTIPHYSICS	KZ	2
----------	---	----	---

Numerické simulace jsou stále častěji využívány k vývoji nových a optimalizaci stávajících produktů a zařízení. Pomocí numerických simulací lze výrazně snížit počet prototypů, a tím vývoj značně urychlit a snížit náklady na vývoj. Dalším odvětvím, kde jsou numerické simulace využívány, jsou odvětví, kde je složité ověřit probíhající fyzikální děje (například ev biologické tkáně pod elektrodami u přímé mozkové simulace). V neposlední řadě můžeme na základě numerických simulací provádět plánování léčby, kde na základě znalostí materiálových vlastností můžeme definovat množství dodávaného výkonu do zařízeních (například radiofrekvenční ablace v onkologii i kardiologii). Počítačové modelování zahrnuje vytvoření geometrie, nastavení materiálových vlastností a okrajových podmínek a v neposlední řadě volbu diferenciálních rovnic, způsobu diskretizace výpočetní oblasti a zpracování výsledků. Přesnost získaných výsledků, délka výpočtu a nároky na výpočetní výkon jsou velmi závislé na nastavení numerického modelu. Přehled pokrývá nejčastější problémy z elektrotechniky, termiky, mechaniky, chemie, akustiky a dynamiky tekutin. Získané znalosti si studenti vyzkouší aplikovat při návrhu jednotlivých částí přístrojů a zařízeních.

Kód skupiny: F7PBB PV 4S 20

Název skupiny: BMT PV 4. semestr

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat alespoň 2 kredity (maximálně 8)

Podmínka předmětů skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 1 předmět (maximálně 4)

Kredity skupiny: 2

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětu (u skupiny předmětů seznam kód jejich členů) Využijí, autoři a garanti (gar.)	Zakonění	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
F7PBBDIZ	Detektory ionizujícího záření Ladislav Pína Ladislav Pína Ladislav Pína (Gar.)	KZ	2	2P	L	s
F7PBBMDT	Mikrovlňná diagnostika a terapie Jan Vrba, David Vrba Jan Vrba Jan Vrba (Gar.)	KZ	2	1P+1L	L	s
F7PBBSJ	Skriptovací jazyky Pavla Suchánková Pavla Suchánková Pavla Suchánková (Gar.)	KZ	2	2C	L	s
F7PBBVBI	Virtuální bioinstrumentace Roman Matjka Roman Matjka Roman Matjka (Gar.)	KZ	2	1P+1L	L	s

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=F7PBB PV 4S 20 Název=BMT PV 4. semestr

F7PBBDIZ	Detektory ionizujícího záření	KZ	2
----------	-------------------------------	----	---

Pochopení základů fyziky detekce ionizujícího záření a funkce základních typů detektorů ionizujícího záření. Interakce fotonů s látkou. Nepixelové detektory. Pixelové detektory. Elektrický náboj a obrazová data.

F7PBBMDT	Mikrovlňná diagnostika a terapie	KZ	2
----------	----------------------------------	----	---

Interakce EM pole s biologickými tkáněmi a její využití v diagnostice a terapii. Numerické metody vhodné pro modelování těchto interakcí. Základy mikrovlňného zobrazování (MWI). Perspektivní aplikace mikrovlňné techniky v lékařské diagnostice: neinvazivní monitorování koncentrace glukózy v krvi, mikrovlňná detekce a klasifikace cévních mozkových příhod a raná detekce rakoviny prsu. Terapeutické systémy a aplikátory pro mikrovlňnou a RF lokální a regionální hypertermii. Plánování léčby. Návrh a testování aplikátorů.

F7PBBSJ	Skriptovací jazyky	KZ	2
Cílem p edm tu je porozum t tématu skriptovacích jazyk a jejich aplikací, pochopit jejich výhody a nevýhody a jejich komplementaritu k systémovým jazyk m. Studenti se seznámí s regulárními výrazy a nástroji pro zpracování textu. P edm t se soust edí na skriptovací jazyky v opera ním systému Unix a skriptovací jazyky Python.			
F7PBBVBI	Virtuální bioinstrumentace	KZ	2
V rámci p edm tu virtuální bioinstrumentace se studenti seznámí s možnostmi návrhu a tvorby prvk Virtuální Instrumentace (VI) v prost edí LabVIEW, které postupn aplikují na metody a p stroje používané v biomedicinském inženýrství. Takto si studenti projdou postupy pokro ilého programování v systému LabVIEW, tzn. prost edí, prom nné, datová pole a struktury, podmínky, typové definice, smy ky, datové konverze, dále zabrousí do možností více vláknového programování a paralelního programování, datové komunikace s periferiemi a hardwarem a komunika ních protokol . V záv ru p edm tu si studenti zpracují komplexní úlohu na dané téma, kde aplikují nabyté znalosti ze cvi ení a seminá . Výstupem pak bude aplikace, která bude spl ovat požadavky pro nasazení v ostrém provozu, tj. v etn spustitelných soubor ovlada , knihoven, instalátoru apod. Celý kurz bude sledovat požadavky pro zvládnutí tzv. LabVIEW Core 1 a Core 2 dovedností, které studenty zárove p ípraví na zkoušku pro získání certifikátu CLAD (Certified LabVIEW Associate Developer).			

Kód skupiny: F7PBB PV 5S 20

Název skupiny: BMT PV 5. semestr

Podmínka kredity skupiny: V této skupin musíte získat alespo 2 kredity (maximáln 8)

Podmínka p edm ty skupiny: V této skupin musíte absolvovat alespo 1 p edm t (maximáln 4)

Kredity skupiny: 2

Poznámka ke skupině:

Kód	Název p edm tu / Název skupiny p edm t (u skupiny p edm t seznam kód jejich len) Vyu ující, auto i a garantí (gar.)	Zakon ení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
F7PBBAZD	Analýza zpracování biomedicínských dat Jan Kauler, Lucie Horáková Jan Kauler Jan Kauler (Gar.)	KZ	2	1P+1C	Z	s
F7PBBMTB	Mikroprocesorová technika v biomedicín Pavel Smr ka, Karel Hána Pavel Smr ka Pavel Smr ka (Gar.)	KZ	2	1P+1L	Z	s
F7PBBTA	Technická audiologie Oliver Profant Oliver Profant Oliver Profant (Gar.)	KZ	2	1P+1L	Z	s
F7PBBZOD	Zpracování obrazových dat Zoltán Szabó, Pavla Suchánková Zoltán Szabó Zoltán Szabó (Gar.)	KZ	2	1P+1C	Z	s

Charakteristiky p edmet této skupiny studijního plánu: Kód=F7PBB PV 5S 20 Název=BMT PV 5. semestr

F7PBBAZD	Analýza zpracování biomedicínských dat	KZ	2
Seznámit studenty se základními metodami statistického zpracování asových ad, typicky se vyskytujících v biologii a medicín . Analýza asových ad, trendy, vzájemná závislost, stacionarita. Korela ní a kovarian ní funkce. Odhady autokorela ní funkce. Vliv odstran ní trendu na autokorela ní strukturu. Periodogram - vztah korelogramu a periodogramu. Frekven ní spektrum, frekven ní spektrum náhodných signál . Lineární frekven ní filtr. ARMA, MA, AR proces. Spektrální analýza. FFT, neparametrické metody odhadu spektra. Klady a záporny spektrální analýzy. Opakovaná m ení a jejich analýza. Identifikace parametr AR a ARMA modelu. Predikce. Bivaria ní analýza asových ad - k ížová korelace a kovariance, jejich odhady. Bispektrum.			
F7PBBMTB	Mikroprocesorová technika v biomedicín	KZ	2
Formou prakticky orientovaného výkladu a demonstra ních úloh bude vysv tlen princip a stavební prvky mikroprocesorového systému, struktura mikroprocesoru, p ipojování základních periferií, programátorský model mikropo íta ového systému. Bude podán základní p ehled architektur ATmega a ARM Cortex M s praktickými ukázkami jejich programování s ukázkami užití v biomedicín . Vstupní požadavky p edm tu: základní v domosti o ísilicové technice a zpracování signál , základy ISO C. Výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: Student se orientuje v oblasti výb ru a návrhu ešení mikroprocesorového systému pro použití v biomedicín . Zvládá konfiguraci a programové ovládání t chto stavebních blok mikroprocesorového systému: digitální vstupy a výstupy, A/D a D/A p evodníky, sériová a paralelní komunikace, íta e a asova e, adi p erušení. Chápe základy komunikace mikropo íta s okolím: rozhraní pro LCD displeje, klávesnice, RS232, Ethernet, WIFI, Bluetooth, XBee a mobilní 3G/4G komunikace, GPS/GLONAS lokalizace.			
F7PBBTA	Technická audiologie	KZ	2
Cílem studia p edm tu je podat student m základní p ehled z oblasti audiologie, tj. základní poznatky z biologie, medicíny a techniky ve vztahu k normálnímu a poškozenému sluchu a to vše ve vzájemných souvislostech s d razem na technickou stránku. Nedílnou sou ástí tohoto cíle je též motivace k práci v klinické praxi na audiologických pracovištích. Vstupní požadavky p edm tu: Tyto požadavky jsou vyjád eny tzv. prerekvizitami a podrobný rozpis požadavk je následující: - nervový systém - organizace a funkce CNS, vnit ní prost edí CNS (hematoencefalická bariéra, mozkomíšní mok, jeho tvorba, transport a funkce), neurologie, motorický nervový systém, spinální mícha (stavba, reflexy), - nervový systém - motorický systém, mozkový kmen (stavba, reflexy), mozková k ra (stavba, reflexy), fyziologie ízení pohybu, - senzorický nervový systém – receptory, kožní íti, vnímání pohybu a polohy, zrak, sluch, chu , ích, bolest, autonomní nervový systém, mozkový kmen, hypotalamus, periferní oddíly: sympatikus a parasympatikus, - vln ní, druhy vln, postupné vlny, interference, stojaté vlny, zvuk, - druhy signál , základní operace se signály, rozklad signál , - harmonická analýza, Fourierova transformace pro spojité a diskretní signály, DFT, FFT, - konvoluce, - technické a biologické systémy, systémy a jejich popis, lineární a nelineární systém, - vn jší popis spojitého a diskretního lineárního systému – diferenciální/diferen ní rovnice, p enosové funkce, frekven ní charakteristiky, rozložení nul a pól , asové charakteristiky, - spojování systém , zp tnovazební zapojení, - charakteristika základních biosignál EEG, EKG, EOG, EP, EMG, artefakty, p vod, zdroje, diagnostické využití, frekven ní rozsah a pásma, - sb r a p edzpracování biologických dat, základní et zec p evodu do po íta e, A/D p evodníky, problémy vzorkování a kvantizace signálu, Nyquist v teorém, chyby p í p evodu, úprava signálu, aliasing, filtrace, trendy, možnosti snímání. Výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: Studenti získají základní znalosti z oblasti akustiky, m ení a diagnostiky sluchových funkcí v etn technických princip p ístrojového a programového zabezpe ení a sluchových pom cek a náhrad. Studenti tak budou schopni se orientovat v této problematice, poznají další oblast léka ské p ístrojové techniky a metod používaných v klinické praxi, budou též motivováni a po absolvování studia budou p ípraveni za ít pracovat v oblasti audiologie a doplnit si tyto znalosti a dovednosti pokro ilejšími a to v rámci tzv. certifikovaného kurzu, který podle zákona 96/2004 Sb. umož ůje získání tzv. zvláštní odborné zp sobilosti Technický audiolog po absolvování studia, tj. po získání tzv. odborné zp sobilosti Biomedicínský technik podle uvedeného zákona.			
F7PBBZOD	Zpracování obrazových dat	KZ	2
Cílem p edm tu je podat základní znalosti o principech procesu ísilicového zpracování obrazu (algoritmy - implementace a realizace). Tento cíl zahrnuje i problematiku digitalizace a základní metody analýzy obrazových dat.			

Kód skupiny: F7PBB PV 6S 20

Název skupiny: BMT PV 6. semestr

Podmínka kredity skupiny: V této skupin musíte získat alespo 2 kredity (maximáln 6)

Podmínka p edm ty skupiny: V této skupin musíte absolvovat alespo 1 p edm t (maximáln 3)

Kredity skupiny: 2

Poznámka ke skupině:

Kód	Název p edm tu / Název skupiny p edm t (u skupiny p edm t seznam kód jejích len) Vyu učící, auto i a garant (gar.)	Zakon ení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
F7PBBAZC	Algoritmy zpracování biosignál v jazyce C Pavel Smr ka Pavel Smr ka Pavel Smr ka (Gar.)	KZ	2	1P+1C	L	s
F7PBBEMP	Elektromagnetické pole živých organism Ond ej Fišer, Jan Vrba, Tomáš Pokorný Ond ej Fišer Jan Vrba (Gar.)	KZ	2	1P+1L	L	s
F7PBBRBL	Robotika v léka ství Jan Kauler Jan Kauler Jan Kauler (Gar.)	KZ	2	1P+1C	L	s

Charakteristiky p edmet této skupiny studijního plánu: Kód=F7PBB PV 6S 20 Název=BMT PV 6. semestr

F7PBBAZC	Algoritmy zpracování biosignál v jazyce C Formou prakticky orientovaného výkladu a demonstra nich úloh vysv tlit princip a realizaci nepoužívan jších algoritm pro zpracování biosignál a jejich konkrétní funk ní (a asov i pam ov efektivní) implementace v jazyce C a C++. Absolventi budou obeznámeni s konkrétními ešeními základních algoritmických problém p i zpracování biosignál : se segmentací, analýzou v asové a frekven ní oblasti, s návrhem lineárních íslicových filtr (FIR a IIR) a s vizualizací výsledk . Vstupní požadavky p edm tu: základní v domosti o systémech a zpracování signál , základy ISO C. Výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: Student se orientuje v oblasti algoritm p edzpracování a inteligentní segmentace biologických asových ad v C a C++, nap .: algoritmus FFT, SFFT a wavelet transformace, algoritmus výpo tu autokorela ní a vzájemné korela ní funkce, konvoluce apod. Zvládá v jazyce C implementovat metodu plovoucího asového okna pro extrakci p íznak a základní algoritmy návrhu a realizaci íslicových filtr FIR a IIR. Chápe a umí realizovat v jazyce C základní zp soby vizualizace biologických dat a výsledk jejich zpracování.	KZ	2
F7PBBEMP	Elektromagnetické pole živých organism Statické a quasi-statické elektrické a magnetické pole, elektromagnetické pole - základní fyzikální poznatky a rovnice. Elektrické a magnetické vlastnosti biologických tkání. Elektrická, magnetická a elektromagnetická stimulace v medicín . Anatomické a fyziologické základy bioelektromagnetismu. Bioelektrické zdroje a vodivé prost edí. Integrované vztahy elektrodynamiky bioelektrických polí, elektrodynamické aspekty matematického modelování elektrokardiografie a elektroencefalografie. Topografická koncepce bioelektrických a biomagnetických m ení. Metody a techniky m ení. Rozhraní lov k-robotická náhrada kon etiny.	KZ	2
F7PBBRBL	Robotika v léka ství Uplat ní robotických princip vléka ství, tj. v medicín a laboratorní technice. Popis kinematického et zce robot sohledem na jejich použití. Vysv tluje jejich kinematickou analýzu a syntézu. Tedy vyšet ování vztah mezi polohou, rychlostí a zrychlením jednotlivých kinematických dvojic v í rámu et zce. A také konání p edepsaného pohybu (trajektorie) koncového bodu et zce. Seznamuje smetodami vyšet ování dynamiky kinematických et zce opera nich a manipula nich paží. P edevším se jedná onalezení takových silových ú ink v pohonech kinematických dvojic, aby koncový bod et zce konal požadovaný pohyb. Dále p edm t vysv tluje nej ast ji používaná paradigmat a ízení t chto paží. P edevším v souvislosti s úlohou inverzní kinematiky a inverzní dynamiky. Vzhledem k ízení jsou uvedeny nej ast ji používané senzory a pohony, tj. konstruk ní provedení a funkce. Na záv r budou uvedeny konkrétní p íklady uplatn ní robotických princip vléka ství	KZ	2

Seznam p edm t tohoto pr chodu:

Kód	Název p edm tu	Zakon ení	Kredity
17BOZP	Bezpe nost a ochrana zdraví p í práci, požární ochrana a první pomoc P edm t je za azen jako povinná sou ást studijního plánu každého oboru studia na VUT FBMI. Sou ástí p edm tu je základní školení o bezpe nosti práci a ochran zdraví p í práci, požární ochran 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 porozum ní. Ú ast a absolvování školení o bezpe nosti práci a ochran zdraví p í práci, požární ochran a první pomoci, resp. o BOZP v elektrotechnice jsou povinností každého studenta VUT. Školení, resp. p ednáška je tedy povinná a nelze ji nijak nahradit, i omluvit. Bez uvedeného školení nelze realizovat žádnou innost na VUT FBMI a zejména výuku ve cvi eních. Jedná se o povinný p edm t o rozsahu 1+0, zakon ený zápo tem, ale s po tem kredit 0. P edm t musí mít zapsán každý student 1. ro níku v zimním semestru daného akademického roku na každém studijním oboru a nelze ho nahradit žádným jiným školením, i p edchozím školením. Školení platí pouze pro dané zapo até studium a p í ukon ení studia v daném oboru pozbývá platnosti. Uvedená školení mají platnost pouze v rámci VUT FBMI. Záznamy o školeních se archivují podle pravidel Archiva ního a skarta ního ádu VUT.	Z	0
F7PBBA3A	Angli tina IIIA (ást 1) Cílem p edm tu je zvýšit jazykové kompetence student v oblasti akademické angli tiny a odborné slovní zásoby, spolu s b žnými komunika ními dovednostmi . Výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: Studenti by m li být schopni aktivn pracovat s akademickým textem, porozum t základní terminologii a tu být schopni aktivn používat, m li by mít pov domí o r zných stylistických hladinách angli tiny a s nimi spojenými syntaktickými a lexikálními prost edky .	KZ	2
F7PBBA3B	Angli tina IIIB (ást 2) Výuka v letním semestru spo ívá v moderním, nefrontálním, projektovém a mezioborovém zp sobu výuky, který se ve sv t dostává do pop edí. Systém je založen na samostatné tv r í práci student , kte í mají za úkol zpracovat zajímavé téma z oblasti jejich oboru studia, tedy biomedicínského inženýrství a zp ístupnit jej koleg m ve form projektu. Další aktivitou student v letním semestru je zpracování eseje (shrnutí obsahu) lánku z asopisu New Scientist p ístupného ve fakultní knihovn a ústní pohovor o tomto lánku s vyu učící.	KZ	2
F7PBBAF1	Anatomie a fyziologie I. P edm t je zam en na integraci klasických obor anatomie, mikroskopické anatomie a fyziologie, se základy histologie. P edm t slouží k pochopení vztah mezi stavbou a funkcí lidského organismu. Výuka sleduje moderní pedagogické trendy spo ívající v p ímé vazb morfologie a funkce jednotlivých systém . Výuka je úzce vázána na témata p ednášek a propojena s praktickými cvi eními. Je zam ena výrazn problémov a využívá aktiva nich metodik ke zvýšení motivace student . Samoz ejmostí je využití moderních multimediálních program (ADAM, Vernier). Po stránce teoretické i praktické je hlavníd raz kladen na morfologii a funkci životn d ležitých orgán a systém .	Z,ZK	4
F7PBBAF2	Anatomie a fyziologie II. Obsahové zam ení anatomie: Anatomie studuje stavbu lidského t la. Anatomie utvá í makroskopický obraz o složení lidského t la z jednotlivých tkání. Spolu s léka skou terminologií je anatomie považována za úvodní obor teoretických léka ských p edm t . Anatomie obecná podává obecný p ehled o názvu a popisu orgán , anatomie speciální popisuje stavbu jednotlivých orgán , anatomie topografická studuje vzájemnou polohu anatomických útvar v jednotlivých oddílech t la. Obsahové zam ení fyziologie: Výuka je zam ena na homeostatické mechanismy a regula ní systémy od úrovn bun né do úrovn systémové Fyziologické regulace hormonální, nervové, imunitní a regulace ížené vyšší nervovou inností jsou obzvlášt vhodným nám tem pro bioinženýrství. Zvládnutí fyziologie na odpovídající úrovni p edpokládá základní znalosti anatomie, stejn jako biochemie, biofyziky a genetiky.	Z,ZK	4
F7PBBALP	Algoritmizace a programování Pojem algoritmus, zp soby zápisu algoritm , základní ídicí a datové struktury. Prom nné, identifikátory, datové typy. P í azovací p íkaz, podmín ný p íkaz, v tvení, cykly. Aritmetické a logické operace. íslicová reprezentace datových typ , íselné soustavy. Rekurzivní a itera ní postupy, posuzování kvality algoritmu, abstraktní datové typy (zásobník, fronta, seznam,	KZ	4

množina, strom). Metody t id ní a vyhledávání dat. P ehled základních numerických algoritm - numerická derivace a integrace, metody lineární algebry, interpolace a aproximace funkcí, ešení rovnic itera ními metodami, metoda nejmenších tverc . Ideový úvod do zpracování biomedicínkých dat z pohledu programátora, algoritmus FFT. Stru ný úvod do strukturovaného programování v jazyce C a C++; integrované vývojové prost edí, stavební prvky programu, struktura jednoduchých program , princip tvorby uživatelských funkcí, princip práce se soubory, p id lování pam ti. Základy tvorby grafického uživatelského rozhraní. Úvod do objektov orientovaného programování v C++. Lad ní program . Základní principy softwarového inženýrství.			
F7PBBAZC	Algoritmy zpracování biosignál v jazyce C	KZ	2
Formou prakticky orientovaného výkladu a demonstra ních úloh vysv tlit princip a realizaci nepoužívan jších algoritm pro zpracování biosignál a jejich konkrétní funk ní (a asov í pam ov efektivní) implementace v jazyce C a C++. Absolventi budou obeznámeni s konkrétními ešeními základních algoritmických problém p í zpracování biosignál : se segmentací, analýzou v asové a frekven ní oblasti, s návrhem lineárních íslicových filtr (FIR a IIR) a s vizualizací výsledk . Vstupní požadavky p edm tu: základní v domosti o systémech a zpracování signál , základy ISO C. Výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: Student se orientuje v oblasti algoritm p edzpracování a inteligentní segmentace biologických asových ad v C a C++, nap .: algoritmus FFT, SFFT a wavelet transformace, algoritmus výpo tu autokorela ní a vzájemné korela ní funkce, konvoluce apod. Zvládá v jazyce C implementovat metodu plovoucího asového okna pro extrakci p íznak a základní algoritmy návrhu a realizaci íslicových filtr FIR a IIR. Chápe a umí realizovat v jazyce C základní zp soby vizualizace biologických dat a výsledk jejich zpracování.			
F7PBBAZD	Analýza zpracování biomedicínských dat	KZ	2
Seznámit studenty se základními metodami statistického zpracování asových ad, typicky se vyskytující v biologii a medicín . Analýza asových ad, trendy, vzájemná závislost, stacionarita. Korela ní a kovarian ní funkce. Odhady autokorela ní funkce. Vliv odstran ní trendu na autokorela ní strukturu. Periodogram - vztah korelogramu a periodogramu. Frekven ní spektrum, frekven ní spektrum náhodných signál . Lineární frekven ní filtr. ARMA, MA, AR proces. Spektrální analýza. FFT, neparametrické metody odhadu spektra. Klady a zápory spektrální analýzy. Opakovaná m ení a jejich analýza. Identifikace parametr AR a ARMA modelu. Predikce. Bivaria ní analýza asových ad - k ížová korelace a kovariance, jejich odhady. Bispektrum.			
F7PB BBB	Biomechanika a biomateriály	Z,ZK	4
P edm t je ur en pro všechny studenty, kte í si pot ebují doplnit znalosti a vytvo it si obecné pov domí o biomechanice a její uplatn ní v konkrétních praktických problémech. Obsah je zvolen tak, aby posta íl k pochopení a zvládnutí problematik v navazujících p edm tech, p edevším p edm tu Mechanika a Robotika v léka ství. V p ípad , že si student daný p edm t nezvolí a nikdy nem í možnost si tyto základy doplnit, bude vystaven riziku nepochopení následných problematik v navazujících p edm tech, ve kterých není brán na toto z etel.			
F7PB BBCH	Biochemie	Z,ZK	2
Poslucha í kurzu se seznámí se základními oblastmi biochemie a rozší í si znalosti o chemii živých systém . Výklad postupuje p es základní stavební struktury biologických systém (aminokyseliny, peptidy, proteiny, lipidy, sacharidy, nukleové kyseliny), biologické membrány a molekulovou genetiku až k nejd íjším metabolickým proces m. Mimo ádná pozornost je pak v nována aspekt m nutným pro pochopení metod práce v biochemické a klinické laborato í, jež jsou sou ástí souboru kompetencí biomedicínského technika. Laborato e jsou zam eny na praktické procvi ení získaných teoretických poznatk . Studenti si osvojí základní laboratorní techniky Biochemie.			
F7PB BBBFT	Biofotonika	KZ	2
P ehled o principech a aplikacích v interdisciplinární oblasti spojující poznatky fyziky, optiky a biologie. Zam ení na interakci zá ení s látkou, interakce zá ení s tkání, základy biologie, fotobiologie, biozobrazování, základní principy laser a vlastnosti laserového zá ení, bezpe nost práce s lasery, optické biosenzory, fotodynamická terapie, optická manipulace s bu kami, nanotechnologie pro biofotoniku, biomateriály pro fotoniku.			
F7PB BBBLG	Biologie	Z,ZK	4
Student získá p ehledné znalosti z obecné a bun né biologie, p es vznik bun k a organel (endosymbiotická teorie) a základní chemické složení bun k (jednoduché anorganické a organické látky, sacharidy, tuky, aminokyseliny, biopolymery – NK a proteiny), stavbu bun ných forem (zejména vir) a bun k, jak prokaryotních (bakterie), tak eukaryotních (rostlinných, živo íšných a bun k hub), dále se seznámí s bun ným metabolismes (anabolismus a katabolismus), r stem a bun nou diferenciací, d lením (bun ný cyklus a jeho regula ní mechanismy) až po zánik apoptózou a nekrózou. Seznámí se se základy mikrobiologie (virovými a bakteriálními onemocn ními lov ka) a aplikacemi v technických a léka ských oborech. Podrobné znalosti získá o vnit ní stavb eukaryotní bu ky, jejím endomembránovém systému a semiautonomních organelách a procesech, které v nich probíhají. Návazn v oblasti molekulární biologie se seznámí se základními procesy, které jsou nezbytné pro realizaci genetické informace, procesy replikace, transkripce, translace (tedy proteosyntézy) a genové exprese, genetickým kódem. V obecné genetice se základní genetickou terminologií a procesy p edávání genetické informace z rodi na potomky dle Mendelových a Morganových zákon , zm nou genetické informace formou mutací a možnostmi reparace v bu ce. Genetika lov ka (klinická genetika) zahrnuje základní vyšet ovací metody a genetická onemocn ní lov ka (autozomáln dominantní, recesivní, gonozomáln dominantní, recesivní, mitochondriální a další). V návaznosti na velký rozvoj technik molekulární biologie a biochemie je student seznámen s genovým inženýrstvím a jeho metodami geneticky modifikovanými organizmy a jejich p ípravou), dále tká ovými kulturami a biotechnologiemi. Aplikovaná biologie v technických a léka ských oborech popisuje využití biologických struktur a mechanism v moderní technice a léka ství. Záv r tvo í problematika vztahující se k oboru živo íšné bu ky a tkán , jejich histologie a problematika biokompatibility.			
F7PB BBBLS	Biologické signály	Z,ZK	4
Cílem p edm tu je seznámit studenty se základními pojmy z oboru zpracování biomedicínských signál , s moderními metodami analýzy biologických signál v asové i kmitové oblasti, se zásadami snímání biosignál pro zachování jejich diagnostických vlastností a s jejich zobrazením pro léka ské ú ely. Student bude schopen využít t chto znalostí pro ešení inženýrských problém v oblasti zpracování biologických signál . Vlastnosti biologických signál . Zp soby vzniku, snímání a základní parametry biosignál nutné pro diagnostiku. Signály srdce, mozku, sval , nervového systému. Metody a algoritmy zpracování a vyhodnocování nejd íjších biologických (zejména elektrofyziologických) signál , p edzpracování, filtrace, analýza v asové i frekven ní oblasti. Využití moderních metod spektrální analýzy. Zobrazení výsledk , topografické mapování, metoda zhušt ných spektrálních kulis. Adaptivní segmentace nestacionárních signál . Aplikace metod um lé inteligence. Metody automatické klasifikace signál - u ení bez u ítele, shluková analýza. Praktické aplikace zpracování biosignál .			
F7PB BBBOZP	BOZP a normy v elektrotechnice	Z	1
Bezpe nost a ochrana zdraví p í práci; úloha biomedicínského technika v klinické praxi; vlivy ur ující rizika; pacientské prost edí; zdravotnická izolovaná soustava; úraz elektrickým proudem; typy rozvodných soustav; t ídy ochran; elektrické revize; právní úpravy a normy; práce s lasery			
F7PB BBBP	Bakalá ská práce	Z	6
Cíl/cíle: Práce studenta pod vedením vedoucího a p ípadně konzultanta na zadaném tématu BP zejména v laborato í, s využitím znalostí a dovedností z p edchozích p edm t a ve vyhrazeném ase. Vstupní požadavky p edm tu: Zápisová prerekvizita F7PB BMVP Metodika v dekové práci – tento p edm t je nezbytný z toho d vodu, že p ípravuje studenty na to, jak napsat bakalá skou práci a jak ji metodicky zpracovat. Výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: Student je schopen zpracovat zadané téma v definované formální úprav , v definovaném ase a je schopen pracovat pod vedením vedoucího BP a též v týmu. Student je schopen využít poznatk , znalostí a dovedností z p edchozích p edm t pro ešení zadaného problému. Jedná se o bakalá skou práci, která se obhájuje p ed komisí pro SZZ. Tato práce je hodnocena vedoucím a oponentem podle klasifika ní stupnice ECTS. Následn jsou tato hodnocení a výsledek státní záv re né zkoušky z tematických okruh zahrnuty do jednoho výsledného hodnocení.			
F7PB BBCHM	Chemie	Z,ZK	4
Poslucha í se seznámí se základními oblastmi aplikované chemie v biomedicínském inženýrství a technice. B hem laboratorního cvi ení si studenti osvojí základní laboratorní techniky používané v chemických laborato ích zam ených p edevším na p ípravu a analýzu látek a materiál . Laboratorním cvi ením p edchází cvi ení zam ená na praktické výpo ty pro laboratorní praxi.			
F7PB BBDIZ	Detektory ionizujícího zá ení	KZ	2
Pochopení základ fyziky detekce ionizujícího zá ení a funkce základních typ detektor ionizujícího zá ení. Interakce foton s látkou. Nepixelové detektory. Pixelové detektory. Elektrický náboj a obrazová data.			

F7PBEBE	Etika v biomedicínském inženýrství	ZK	2
Vstupní požadavky p edm tu: Znalosti z humanitních p edm t v rozsahu st edoškolského studia (základy filozofie, historie, psychologie) Výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: Znalost základních pojm a kontroverzních témat v teoretické i aplikované etice v biomedicin , schopnost pomoci získaných znalostí kriticky uvažovat, diskutovat, podložen argumentovat a obhajovat vlastní názory v oblasti eticky dilematických situací, rozvoj schopnosti práce s odbornou literaturou, podpora schopnosti empatie			
F7PBELF	Elektrofyzilogie	Z,ZK	2
Cíl/cíle: Seznámit studenty s teorií vzniku elektrických projev na úrovni bu ky, orgánu a organismu celkem, s možnostmi m ení a využití t chto projev . Díl im cílem je umožnit student m experimentální ov ení získaných znalostí. Vstupní požadavky p edm tu: Tento p edm t navazuje na p edm ty Anatomie a fyziologie I. a II. a vyžaduje základní znalosti struktury (anatomie) a funkce (fyziologie) následujících soustav (vzrušivé tkán): nervová, pohybová, ob hová (p edevším srdce). Výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: P edm t se zabývá problematikou vzrušivých tkání (nervové, svalové, žlázné) a poskytuje znalosti fyziologie elektrických proces na r zných úrovních: bu ka, tká , orgán, organizmus.			
F7PBEM	Elektrická m ní	Z,ZK	4
M ení elektrických veli in, principy, použití, vlastnosti. Analogové m íci p evodníky. Elektromechanické m íci p ístroje. M ení proudu a nap tí. M ení kmito tu, fázového posunu. M ení práce, výkonu: stejnosm rný, jednofázový st ídávý a trojfázový st ídávý proud. M ení odporu, impedancí. Magnetická m ení. Analogové osciloskopy. Digitalizace, íslicové zpracování signálu, rekonstrukce signálu. Elektronické m íci p ístroje: multimetr, osciloskop. Optoelektronické m íci metody.			
F7PBEMP	Elektromagnetické pole živých organism	KZ	2
Statické a quasi-statické elektrické a magnetické pole, elektromagnetické pole - základní fyzikální poznatky a rovnice. Elektrické a magnetické vlastnosti biologických tkání. Elektrická, magnetická a elektromagnetická stimulace v medicín . Anatomické a fyziologické základy bioelektromagnetismu. Bioelektrické zdroje a vodivé prost edí. Integrální vztahy elektrodynamiky bioelektrických polí, elektrodynamické aspekty matematického modelování elektrokardiografie a elektroencefalografie. Topografická koncepce bioelektrických a biomagnetických m ení. Metody a techniky m ení. Rozhraní lov k-robotická náhrada kon etiny.			
F7PBEO	Elektronické obvody	Z,ZK	4
P edm t p ináší základní orientaci v principech elektronických obvod , které jsou využívány v elektronických laboratorních a léka ských p ístrojích. Vytvá í p edpoklad pro kvalifikovanou obsluhu analogové i íslicové p ístrojové techniky. Vstupní požadavky p edm tu: Úsp šné absolvování p edm tu Teoretická elektrotechnika Výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: Studenti se seznámí s funk ními elektronickými bloky, které jsou využívány v konstrukci laboratorních a léka ských p ístroj . P edm t je p ípraví pro kompetentní posouzení základních vlastností a paramet elektronických p ístroj .			
F7PBESP	Evidence, servis a po izování zdravotnické techniky	Z,ZK	2
F7PBZP	Ekonomika zdravotnického provozu	KZ	2
Metodika ízení ekonomiky zdravotnického provozu. Úloha managementu a administrativy. Zdravotnická legislativa a právo, aplikace zákon v reálné nemocnici. Úloha ízení managementu a jeho role na trhu zdravotnické techniky, strategie plánování, analýza a pr zkum spot ebitelských a organiza ních trh , vývoj a pozice na trhu. Cíl/cíle: Cílem p edm tu je podat student m základy zbožiznalství v oboru zdravotnických prost edk , efektivitu ekonomiky zdravotnického provozu, která je cílem a zárukou úsp chu a úrovn poskytování zdravotní pé e. P edm t poskytuje znalostní základ p edm tu PBBESP. Vstupní požadavky p edm tu: výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: Student bude um t úro it, po ítat inflaci, anuitu. Bude tedy schopen vytvo it ekonomickou ást studie proveditelnosti			
F7PBFCH	Fyzikální chemie	Z,ZK	4
P edm t je zam en na objasn ní fyzikáln chemických princip témat týkajících se profese biomedicínského inženýra a technika v klinické praxi i p í výzkumu. Cílem p edm tu je podat student m základy fyzikální chemie, které se vyskytují a aplikují p í konstrukci léka ských p ístroj , p í klinickým výzkumu i p ímo v klinické praxi. V p edm tu je ukázána p ímá aplikace teoretických princip v praxi.			
F7PBFVP	Funkce více prom nných	KZ	2
P edm t je zam en na základy analýzy funkcí dvou a více prom nných. Analýza funkcí více prom nných: limita a spojitost, parciální derivace, diferenciál a jeho význam. Derivace složené funkce, derivace implicitní funkce. Derivace vyšších ád , lokální extrém, vázané extrém. Taylor v polynom pro funkce více prom nných. Dvojné a trojné integrály, geometrický význam, výpo et podle Fubiniovy v ty. K ívkový a plošný integrál, Gaussova, Greenova a Stokesova v ta.			
F7PBFY1	Fyzika I.	Z,ZK	4
P edm t Fyzika 1 slouží pro zopakování a rozší ení základních znalostí z fyziky z oboru klasické mechaniky, termiky a optiky, která je pot ebná pro další studium na FBMI. Studenti získají teoretické znalosti, schopnost ešit po etní úlohy a praktické dovednosti spojené s prací v laborato ích.			
F7PBFY2	Fyzika II.	Z,ZK	6
P edm t Fyzika 2 navazuje na p edm t Fyzika 1 a získané znalosti rozší uje do oblasti elektromagnetismu a základ atomové a jaderné fyziky a fyziky kondenzovaného stavu.			
F7PBHE	Hygiena a epidemiologie	ZK	1
Vstupní požadavky p edm tu: st edoškolské znalosti biologie Výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: znalost základních pracovních metod preventivní medicíny, základních legislativních norem Poslucha je podrobn seznámen s metodami práce obor používaných v epidemiologii p enosných nemocí, tak i v epidemiologii životního prost edí, onemocn ní neinfek ního p vodu a v ešení ady priorit ochrany ve ejného zdraví.			
F7PBISZ	Informa ní systémy ve zdravotnictví	Z,ZK	4
P ednášky jsou zam eny na definici a objasn ní jednotlivých podobor medicínské informatiky, vazby informa ních systém na organizaci zdravotnictví, úhrady a controlling, definice uživatel IS a jejich role. P edm t zahrnuje nezbytný p ehled informa ních technologií a technických a SW prost edk pro budování IS. Pozornost je dále v nována princip m kódování a interpretace medicínských dat, datovým standard m a komunikacím. Jsou rozbrány jednotlivé typy a vlastnosti klinických, komplementárních, nemocn ích, regionálních a manažerských zdravotnických a medicínských IS. P edm t dává dále zevrubnou informaci o metodologii vývoje, implementace a podpory rozsáhlých informa ních systém ve zdravotnictví.			
F7PBITP	Integrální po et	Z,ZK	4
P edm t je úvodem do integrálního po tu a integrálních transformací. Integrální po et: teoretické poznatky týkající se neur ítého, ur ítého a nevlastního integrálu v etn výpo etních metod, jednoduché aplikace ur ítého integrálu pro výpo et obsahu rovinných ploch, objem a ploch rota ních t les, statických moment a t žiší aplikace integrálu p í ešení vybraných typ diferenciálních rovnic. Úvod do integrálních transformací: Laplaceova a zp tná Laplaceova transformace a jejich užití p í ešení diferenciálních rovnic, Z transformace a zp tná Z transformace a jejich použití p í ešení diferen ních rovnic.			
F7PBKT	Komunika ní technologie	Z,ZK	2
Význam a praktické p íklady nasazení informa ních a komunika ních technologií ve zdravotnictví. Historie, základní struktura a rozd lení po íta , motherboard, sb rnice, BIOS, autotest, procesor, opera ní pam , klasické a SSD pevné disky, pam ové karty, zvukové karty, grafické karty, monitory, klávesnice, myši, tiskárny a skenery, univerzální vstupní výstupní porty (USB, USB-C, HDMI, DisplayPort, Thunderbolt, HDMI, S/PDIF), RS232 jako virtuální COM port a jeho použití v praxi, modemy, nej ast jší sb rnice pro p ípojování periférií v mikroprocesorových systémech (IIC, SPI), nej ast jší sb rnice pro komunikaci p ístroj a systém ve zdravotnictví, standardizace, opera ní systémy, mobilní platforma pro snímání, vyhodnocování a p enos dat, rozhraní Bluetooth, NFC, po íta ové síť , LAN, WAN, vrstvý referen ní model OSI, základní technické prost edky LAN (Ethernet, WiFi a jejich praktická realizace), Internet - prohlíže e, používané standardy a jazyky, úvod do architektury TCP/IP, protokoly a adresování, propojování lokálních sítí, brány a sm rova e, pojem „server“, architektura klient-server, nej ast ji používané protokoly sí ové architektury TCP/IP: HTTP, FTP, DNS, DHCP, VPN.			
F7PBKZS	Konven ní zobrazovací systémy	Z,ZK	4
Úvod do problematiky zobrazování. Klasifikace zobrazovacích systém . Parametry zobrazovacích systém . Elektromagnetické zá ení a vztah k jednotlivým typ m léka ských diagnostických zobrazovacích systém . Základy teorie zobrazení. Aplikace aparátu 2D FT. P enosové vlastnosti zobrazovacích systém . Optické zobrazovací systémy v etn mikroskopických. Televizní zobrazovací systémy (zahrnující videoendoskopické zobrazovací systémy). Základní metody p edpracování obrazu zahrnující p evod z analogové do íslicové podoby. Infrazobrazovací systémy (termovizní systémy). RTG zobrazovací systémy. Gamazobrazovací systémy. P edm t a zejména laboratorní cvi ení poskytují student m			

náhled na principy tvorby vzniku obrazových dat používaných v lékařství, na principy metod jejich snímání, digitalizaci a následného zpracování, na principy funkce a vlastnosti snímacích obrazových prostředků v souvislostech, což má význam zejména z hlediska interdisciplinárnosti předmětu a oboru jako celku.

F7PBBLAD	Lineární algebra a diferenciální počet	Z,ZK	6
Vstupní požadavky předmětu: Stredoškolská matematika – algebraické výrazy, jejich úprava, zlomky, mocniny odmocniny, elementární funkce, goniometrické funkce, základní vzorce a pravidla, základy geometrie v rovině. Výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: Schopnost orientovat se v probraných tématech, a souvislostech, posílení schopnosti samostatně řešit zadané úlohy a aktivizovat vlastní logické uvažování.			
F7PBBLPZ1	Lékařské přístroje a zařízení I. (diagnostická technika)	Z,ZK	4
Přehled a kategorizace zdravotnických (diagnostických prostředků) dle mezinárodních směrnic (direktiv EU) v etické terminologii. Elektrická bezpečnost provozu zdravotnické techniky. Zdravotnická technika v klinické praxi; Konstrukce diagnostických přístrojů; Zesilovač bioelektrického signálu, snímací elektrody, zapisovací systémy; Měření bioelektrické aktivity srdce (EKG) - elektrokardiografie, vektorkardiografie; Přístroje pro měření krevního tlaku - NIBP; Přístroje pro měření krevního tlaku - IBP, PCWP; Dilatační měření srdečního výdeje, Swan-Ganz katetr; Pulzní oxymetrie SpO ₂ ; Monitory vitálních funkcí, centrální monitorovací systémy. Speciální monitory pro klinickou praxi - kardiokardiografie, NIRS, BIS; Elektroimpedanční metody v klinické praxi - měření respiračního impedanční metodou, EIT; Měření bioelektrické aktivity mozku (EEG); Měření bioelektrické aktivity svalů (EMG); Spirometrie; Vyšetření sluchového ústrojí; Simulátory a testery diagnostické techniky.			
F7PBBLPZ2	Lékařské přístroje a zařízení II. (terapeutická technika)	Z,ZK	2
F7PBBLT	Laboratorní technika	Z,ZK	4
Posluchači se seznámí se základními metodami používanými v klinických laboratořích, s jejich principy, aplikacemi v biomedicíně a jejich technickými aspekty. V rámci laboratorních cvičení si studenti osvojí práci s laboratorním vybavením bioanalytických a klinických laboratoří, seznámí se se specifikou laboratorní analýzy biologického materiálu a správnými zásadami zpracování laboratorních dat.			
F7PBMMAT	Marketing zdravotnické techniky	KZ	2
Cílem předmětu je předat praktické základy marketingu jako ekonomicko-manažerské disciplíny, která je mnohdy hlavním východiskem pro úspěšnou pozici daného výrobku na trhu. Úloha řízení marketingu na trhu zdravotnické techniky, role marketingu ve společnostech a firmách, základy strategického plánování. Informační systém, analýza prostředí, průzkum spotřebitelských a organizačních trhů, analýza konkurence. Měření a odpovědi trhu, identifikace segmentů trhu, cílové trhy, vývoj pozice na trhu. Marketingový mix. Vývoj, testování, uvedení nových produktů na trh, cenová strategie, vývoj a řízení marketingových kanálů, návrh proměnlivých strategií, management obchodních sil. Strategie a specifika prodeje investičních celků a spotřebního zboží. Vzhledem k rozsahu předmětu bude v rámci přednášek zahrnuta i diskuse a rozbor konkrétních výrobků. Vstupní požadavky předmětu: Optimální by byla znalost oblasti zdravotnictví (viz povinný předmět Management a administrativa ve zdravotnictví v ZS 1.r.) a dále významných druhů zdravotnické techniky (viz volitelný předmět Úvod do biomedicínského inženýrství v ZS 1.r.). Není to však kritický požadavek. Výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: - student je schopen aplikovat základní poznatky z marketingu pro uvedení daného produktu na trh, - student je schopen pracovat a komunikovat v týmu, - student je schopen zpracovat případovou studii z oblasti marketingu.			
F7PBMAZ	Management a administrativa ve zdravotnictví	KZ	1
Základy teorie managementu. Seznámení se zdravotními systémy v zahraničí a v České republice, jejich financování. Řízení a kontrola zdravotnických institucí. Řízení lidských zdrojů. Kvalita zdravotních služeb a její vyhodnocování. Ekonomické podmínky zdravotnických organizací. Základní legislativní normy pro zdravotnictví.			
F7PBMDT	Mikrovlňná diagnostika a terapie	KZ	2
Interakce EM pole s biologickými tkáněmi a její využití v diagnostice a terapii. Numerické metody vhodné pro modelování těchto interakcí. Základy mikrovlňného zobrazování (MWI). Perspektivní aplikace mikrovlňné techniky v lékařské diagnostice: neinvazivní monitorování koncentrace glukózy v krvi, mikrovlňná detekce a klasifikace cévních mozkových příhod a raná detekce rakoviny prsu. Terapeutické systémy a aplikátory pro mikrovlňnou a RF lokální a regionální hypertermii. Plánování léčby. Návrh a testování aplikátorů.			
F7PBMEC	Mechanika	Z,ZK	4
Studenti se seznámí s těmito okruhy mechaniky: Obecné fyzikální rovnice, Newtonovy zákony, statika a dynamika, kmitání. Silový a momentový úhnek a operace s nimi - skládání a rozklad, nahrazení úhneků. Rovnováha silové soustavy v rovině a prostoru - rovnice rovnováhy, uvedení soustav do rovnováhy. Reakce na staticky určených soustavách - omezení pohybu, nastrové a rovinné vazby, řešení reakcí. Statický moment, centrum tíhy a těžištné plochy. Prostorový moment setrvačnosti - kinetická energie rotačního pohybu, deviační moment, moment hybnosti, zákon zachování momentu hybnosti. Plošný moment setrvačnosti - deviační moment, polární moment, Mohrova kružnice, hlavní momenty setrvačnosti, elipsa setrvačnosti. Vnitřní statické úhinky - nosník, soustava desek, průběh vnitřních statických úhneků, kinematická metoda, statické neurčené úlohy. Mechanické vlastnosti materiálů - zkoušky mechanických vlastností, napětí a deformace, Hookeův zákon. Stav napjatosti materiálu - jednoosý a dvojosý stav napjatosti, prostý ohyb, průhybová křivka, namáhání krutem, zkos, návrh pružiny, tenkostinné pružiny, kombinované namáhání, nelineární modely. Vzájemná pevnost - kritické bemenno, stabilita prutu, výpočet pružiny. Zkoušky tvrdosti, adheze, houževnatosti, tribologické.			
F7PBBMFJ	Modelování fyzikálních jevů v prostoru edí CONSOL MULTIPHYSICS	KZ	2
Numerické simulace jsou stále častěji využívány k vývoji nových a optimalizaci stávajících produktů a zařízení. Pomocí numerických simulací lze výrazně snížit počet prototypů, a tím vývoj značně urychlit a snížit náklady na vývoj. Dalším odvětvím, kde jsou numerické simulace využívány, jsou odvětví, kde je složitě ověřit probíhající fyzikální děje (například v biologické tkáni pod elektrodami u primární mozkové simulace). V neposlední řadě může na základě numerických simulací provádět plánování léčby, kde na základě znalosti materiálových vlastností můžeme definovat množství dodávaného výkonu do zařízení (například radiofrekvencí ablace v onkologii i kardiokirurgii). Pořádkové modelování zahrnuje vytvoření geometrie, nastavení materiálových vlastností a okrajových podmínek a v neposlední řadě volbu diferenciálních rovnic, způsobem diskretizace výpočetní oblasti a zpracování výsledků. Přesnost získaných výsledků, délka výpočtu a nároky na výpočetní výkon jsou velmi závislé na nastavení numerického modelu. Přednášky pokrývají nejčastější problémy z elektrotechniky, termiky, mechaniky, chemie, akustiky a dynamiky tekutin. Získané znalosti si studenti vyzkouší aplikovat při návrhu jednotlivých částí přístroje a zařízení.			
F7PBBSM	Modelování a simulace	Z,ZK	4
Základní pojmy a výsledky modelování a simulace. Umět používat metodologie modelování a simulace. Důraz je kladen na důkladné pochopení kompartmentových modelů, fyziologických modelů, Farmakokinetiky. Dále na spojitě a diskrétní modely populační dynamiky, epidemiologické modely, modely venerických onemocnění.			
F7PBMT	Medicínská terminologie	Z	1
V průběhu výuky jsou posluchači seznámeni s jednotlivými termíny vycházejícími z latinských, ale i českých výrazů. Studenti jsou průběžně seznamováni s termíny celých diagnóz a terapeutických postupů. Výuka probíhá převážně formou samostudia.			
F7PBMTB	Mikroprocesorová technika v biomedicíně	KZ	2
Formou prakticky orientovaného výkladu a demonstračních úloh bude vysvětlen princip a stavební prvky mikroprocesorového systému, struktura mikroprocesoru, připojování základních periférií, programátorský model mikroprocesorového systému. Bude podán základní přehled architektury ATmega a ARM Cortex M s praktickými ukázkami jejich programování s ukázkami užití v biomedicíně. Vstupní požadavky předmětu: základní v domosti o silnicové technice a zpracování signálů, základy ISO C. Výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: Student se orientuje v oblasti výběru a návrhu řešení mikroprocesorového systému pro použití v biomedicíně. Zvládá konfiguraci a programové ovládání těchto stavebních bloků mikroprocesorového systému: digitální vstupy a výstupy, A/D a D/A převodníky, sériová a paralelní komunikace, řízení a časování, řízení periferií. Chápe základy komunikace mikroprocesorového systému s okolím: rozhraní pro LCD displeje, klávesnice, RS232, Ethernet, WIFI, Bluetooth, XBee a mobilní 3G/4G komunikace, GPS/GLONAS lokalizace.			
F7PBMPV	Metodologie výzkumné práce	KZ	2
Předmětem seznámí studenty se základními metodami výzkumné práce a s nároky kladenými na odborné sdělení o provedeném výzkumu. Předmětem rovněž seznámí studenty se zásadami pro tvorbu a prezentaci bakalářských prací.			
F7PBNNMP	Návrh a management projektu	KZ	2
V rámci přednášek se studenti seznámí s tématy jako Projektový management (PM) podle IPMA. Proces certifikace NCS. Projekt, program, portfolio. Fáze a životní cyklus projektu. Vznik projektu. Vypracují studii proveditelnosti (samostatná práce – 3h). Zahájení projektu. Vypracují identifikační listinu projektu, logický rámec (samostatná práce – 3h). Úvod do plánování projektu a Plánování projektu. Vypracují harmonogram (samostatná práce – 4h). Rizika. Zpracují rizikovou analýzu (samostatná práce – 4h). Realizace projektu. Vypracují report o projektu (samostatná práce – 3h). Behaviorální kompetence v PM. Ukončení projektu a vyhodnocení. V rámci cvičení si studenti osvojí následující pojmy a témata a vypracují relevantní výstupy. Týmová práce. Studie proveditelnosti. Identifikační listina, logický rámec. WBS (Work Breakdown Structure - Hierarchická struktura prací i inosti). Harmonogram.			

Riziková analýza. Realizace projektu. Závěrečný test. V rámci uvedeného předmětu mají studenti možnost získat tzv. národní certifikaci studentů pro oblast projektového managementu a to na základě udělené akreditace IPMA.			
F7PBB0IZ	Ochrana před úniky ionizujícího záření	ZK	2
Cílem předmětu je podat studentům přehled o problematice ochrany před ionizujícím zářením a dozimetrie jak obecně, ale i na specializovaném zdravotnickém pracovišti. Přehled jsou shrnuty vlastnosti základních typů ionizujícího záření, zdroje ionizujícího záření, interakce záření gama s látkou, interakce nabitých částic s látkou, průchod svazku fotonů a elektronů látkou, veličiny a jednotky používané v dozimetrii a radiační ochraně, operativní veličiny k monitorování pracovního a okolního prostředí, měření dávek, vnitřní kontaminace, stínění jednoduchých zdrojů. Zvláštní pozornost je pak věnována kontrole ozáření pacientů a obyvatel. Jsou uvedeny příslušné dávkové limity a jejich interpretace z hlediska celkové a individuální expozice. Vstupní požadavky předmětu: Stavba hmoty, základní typy jaderných přeměn. Vlastnosti základních typů ionizujícího záření, zdroje ionizujícího záření. Výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: Veličiny a jednotky používané v dozimetrii a radiační ochraně. Principy a cíle radiační ochrany. Základní principy ochrany před vnějším zářením a ochrany před vnitřní kontaminací. Systém limitování dávek, ionizujícího záření v legislativě České republiky a EU. Použití ZIZ ve zdravotnictví.			
F7PBBPMS	Pravdopodobnost a matematická statistika	Z,ZK	4
Cíl/cíle: Cílem předmětu je seznámit se se základními pojmy teorie pravdopodobnosti a matematické statistiky. Vstupní požadavky předmětu: Znalost matematiky (lineární algebra, diferenciální a integrální počet) v rozsahu výuky předmětů F7PBBBLAD a F7PBBITP vyučovaných v 1. ročníku studia. Výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: Student je seznámen s pravdopodobnostním modelem, základními definicemi Kolmogorovy teorie pravdopodobnosti a indukční statistiky. Umí tyto definice aplikovat na praktické problémy, které vznikají v jiných oblastech odborné práce a umí je dostatečně vysvětlit (například lékářské). Orientuje se v základních metodách indukční statistiky a umí zvolit vhodnou metodu pro standardní statistické problémy.			
F7PBBPNK	Praktika z návrhu a konstrukce lékařských přístrojů	KZ	4
Cílem prakticky orientovaného předmětu je seznámit studenty s postupem návrhu měřicí části přístroje, tj. základní analýza problému, stanovení funkčních bloků a jejich návrh, volba vhodných součástí a jejich hodnot s důrazem na práci s katalogovým listem a aplikačními doporučeními, přípravou elektrotechnické dokumentace a návrhu desky plošného spoje, její osazení, pájení a oživení. V průběhu výuky budou studenti realizovat funkci nípravek (osazení, pájení, oživení) elektronického teploměru, jež se bude skládat ze dvou funkčních celků – analogová část pro měření teploty a úpravu signálu (osazená THT součástkami) a zobrazovací člen s diodovým bargrafem (osazená SMT součástkami). Každý má přípravku budou studenti realizovat návrh schématu a DPS v CAD prostředí EAGLE. K analogové části nípravky bude realizována dále aplikace pro digitalizaci dat z analogového nípravku pomocí karet NI-DAQ a levného řešení pomocí Arduina. Poslední částí bude servisní zásah do přístroje (monitor vitálních funkcí) s důrazem na bezpečnou manipulaci a proměření testovacích bodů pro nastavení inštituce.			
F7PBBPP	První pomoc	KZ	2
Předmět podává stručný přehled o hlavních zásadách a postupech poskytování neodkladné první pomoci se zvláštním zetelem na postupy při selhání základních životních funkcí a stavy bezprostředně ohrožující život. Do náplně předmětu jsou zahrnuty i situace hromadného výskytu postižených při krizových situacích a mimořádných událostech, včetně fenoménu CBRN.			
F7PBBPPM1	Práce s programovými prostředky (Matlab) I.	KZ	1
Studenti se naučí vytvářet funkce, nástroje a skripty v jazyku Matlab, seznámí se s datovými strukturami a s prací s daty a jejich zobrazením. Během semestru získají znalost tvorby skriptů v Matlabu a základy pro jejich využití ve zpracování biomedicínských dat.			
F7PBBPPM2	Práce s programovými prostředky (Matlab) II.	KZ	2
Cílem předmětu je seznámit studenty s prostředím a jazykem Matlab a se základními toolboxy. Předmět navazuje na Práce s programovými prostředky (Matlab) I. Studenti se naučí vytvářet funkce a skripty v jazyku Matlab, seznámí se s datovými strukturami a s prací s daty a jejich zobrazením, se základními toolboxy a s tvorbou uživatelských rozhraní.			
F7PBBPPP	Práce s programovými prostředky	KZ	2
Cílem předmětu je podat přehled základního aplikačního softwaru pro GNU/Linux a MS Windows s ukázkami a příklady užití, včetně srovnání parametrů jednotlivých programů. Okruhy zaměřené na jednotlivé programové prostředky jsou vybrány s ohledem na využitelnost realizací FBMI v dalších předmětech a dále pro přípravu kvalifikačních prací a následně profesním uplatněním v oboru. Vstupní požadavky předmětu jsou znalosti ovládání počítače na střední úrovni. Student po absolvování předmětu získá následující výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: Rutinní ovládání běžných uživatelských programů v prostředí MS Windows a GNU/Linux, změnách na tyto oblasti: tvorba technické dokumentace, zpracování 2D grafiky, audio, videa, bezpečné sdílení informací a síťová komunikace, tvorba a publikace osobních webových stránek, zpracování a vizualizace biomedicínských dat, základy skriptování.			
F7PBBPPS	Pacientské a přístrojové simulátory a testery	Z,ZK	2
Pacientské a přístrojové simulátory a testery. Základní principy realizace, souvislosti s ostatními obory. Detailní popis a realizace vybraného modelu dílčího subsystému. Návrh a realizace dílčích bloků pacientských a přístrojových simulátorů. Příklady obvodových realizací simulátorů a testerů. Prostředí, tvorba scénářů a dalších souvisejících procedur při ovládání manekýna, základní pojmy a zásady z anestezie. Ostatní druhy simulátorů a fantomů. Možnosti využití v klinické praxi. Praktická demonstrace. Propojení simulátoru s další zdravotnickou technikou. Simulátory a testery. Realizace zavedeného scénáře simulace, testování scénáře, vytváření nových scénářů. Spolupráce HPS a anestezie s klinickým přístrojem.			
F7PBBPSL	Psychologie	KZ	2
Tato disciplína ve formě přednášek a cvičení seznamuje studenty se základy psychologie poskytuje jim elementární komunikativní přípravu, orientovanou na profesní komunikaci. Těžištěm výuky jsou zlepšení sociálních dovedností, prohloubení sebezpoznaní, uvědomění si odevy vlastního přeměnění a druhé lidi. Studenti mají zvládnout elementární teorii profesionální komunikace a především si osvojit základní komunikativní dovednosti, které budou prohlubovány v rámci odborných praxí.			
F7PBBRBL	Robotika v lékařství	KZ	2
Uplatnění robotických principů v lékařství, tj. v medicíně a laboratorní technice. Popis kinematického řetězce robotů s ohledem na jejich použití. Vysvětluje jejich kinematickou analýzu a syntézu. Tedy vyšetřování vztahů mezi polohou, rychlostí a zrychlením jednotlivých kinematických dvojic v rámci řetězce. A také konání přeměnění pohybu (trajektorie) koncového bodu řetězce. Seznamuje se metodami vyšetřování dynamiky kinematických řetězců operativních a manipulačních paží. Především se jedná o nalezení takových silových úniků v pohonech kinematických dvojic, aby koncový bod řetězce konal požadovaný pohyb. Dále předmět vysvětluje nejčastěji používaná paradigmatiční řízení těchto paží. Především v souvislosti s úlohou inverzní kinematiky a inverzní dynamiky. Vzhledem k řízení jsou uvedeny základní řízení používané senzory a pohony, tj. konstrukční provedení a funkce. Na závěr budou uvedeny konkrétní příklady uplatnění robotických principů v lékařství.			
F7PBBROP	Řízená odborná praxe	Z	2
Seznámení studentů s organizací a zajištěním odborných praxí na klinickém pracovišti. Zajištění smluvních podkladů pro realizaci ROP (řízená odborná praxe). ROP následně umožní získané praktické dovednosti a návyky uplatnit v klíčových předmětech 3. ročníku. Student tak má přehled o aktuální technické úrovni vybavení nemocničních pracovišť; přehled o organizaci práce biomedicínských techniků a inženýrů; dokáže aplikovat zákonné požadavky na zajištění bezpečného provozu zdravotnické techniky. Dovede komunikovat s technikou, ale i zdravotnickým personálem. Je schopný pracovat v kolektivu.			
F7PBBSBP	Seminář bakalářské práce	Z	1
Cíl/cíle: Cílem předmětu je akcentace realizovaných výstupů z projektů, řešených ve 4., 5. a 6. semestru bakalářského studijního programu Biomedicínská technika. Zároveň je cílem předmětu i příprava studentů na obhajobu bakalářské práce před státní komisí. Vstupní požadavky předmětu: zápisová praxe F7PBBMVP Výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: Studenti se plně orientují v požadavcích na náležitosti odborných zpráv a sdělení, ovládají orientaci v odborné literatuře k danému tématu, aplikují metody v deskovo-výzkumné práci na konkrétní zadání. Prezентují svá navrhovaná řešení a dosažené výsledky, jsou schopni výsledky interpretovat.			
F7PBBSEL	Silnoproudá elektrotechnika	Z,ZK	5
Základy výkonové elektroniky, napájecích zdrojů včetně zdrojů elektrochemických, usměrňovačů, stabilizátorů, nepoužívaných typů motorů, základ rozvodu elektrické energie, typ elektrizačních soustav a jejich napájení spotřebičů se zaměřením na použití pro lékařské účely. Důraz je kladen především na fyzikální podstatu problému a její pochopení. Probírána látka bude ověřována na praktických příkladech a práci v laboratorii.			

F7PBBSJ	Skriptovací jazyky	KZ	2
Cílem předmětu je porozumět tématu skriptovacích jazyků a jejich aplikací, pochopit jejich výhody a nevýhody a jejich komplementaritu k systémovým jazykům. Studenti se seznámí s regulárními výrazy a nástroji pro zpracování textu. Předmět se soustředí na skriptovací jazyky v operačním systému Unix a skriptovací jazyky Python.			
F7PBBSM	Senzory v medicíně	Z,ZK	4
Předmět poskytuje informace o základních typech senzorů a principech činnosti, parametrech, základních obvodových zapojení pro vyhodnocování signálů a aplikacích. Důraz je kladen především na následující oblasti: Základní principy činnosti senzorů v různých zapojeních vyhodnocovacích obvodů. Zejména senzory mechanických jevů (polohy, síly, tlaku, mechanické napětí, prodloužení, torze, vibrací, akcelerace, prouk apod.), magnetického pole (Hallův senzor, magnetorezistor, feromagnetický senzor), teploty (odporové, termoelektrické, PN přechod, bolometry a jejich použití v termokamerách), chemických veličin a biosenzory, mikrosenzory a mikroaktuátory s využitím pro biomedicínské aplikace.			
F7PBBSPR1	Semestrální projekt I.	KZ	1
Téma semestrálního projektu (SPR1) musí být z oblasti biomedicínského inženýrství a musí mít vztah ke stejnojmennému studijnímu oboru Biomedicínský technik. Témata jsou pro příslušný akademický rok dostupná v databázi projects.fbmi.cvut.cz Pozn.: Nelze realizovat ekonomicko-manažerská témata, témata založená především na tvorbě rešerše, čísteč programování, témata čísteč z oblasti biologie apod. Vždy musí být součástí práce aplikace v souladu se zaměřením oboru. V tématu musí být vždy souvislost s technikou (lékařské přístroje, případně náplně práce Biomedicínského technika v klinické praxi)! Zadáání, která nebudou spadat do výše uvedených oblastí nebudou schválena.			
F7PBBSPR2	Semestrální projekt II.	KZ	4
Cílem předmětu je metodické vedení studentů ve výzkumné, nebo vývojové činnosti v oblasti přístrojové techniky. Kontrola soustavné činnosti na tématu projektu, který bude směřovat k závěrečné bakalářské práci (BP). Sekundárním cílem předmětu je vedení studentů k systematické činnosti dokumentace řešení zadaného úkolu, aplikace zvyklostí v oboru biomedicínského inženýrství na studenty řešené úlohy, resp. projekty, a také prohloubení komunikačních dovedností studentů. V neposlední řadě také prohloubení znalostí typografických pravidel, vektorových značek apod. Studenti pracují na zvoleném tématu pod dohledem vedoucího semestrálního projektu a výsledky prezentují a diskutují v rámci seminářů s nezávislou osobou (využívají předmět F7PBBSPR2).			
F7PBBSPT	Speciální přístrojová technika v anesteziologii a resuscitaci	Z,ZK	4
Hlavním cílem předmětu je seznámit studenty se základním přístrojovým vybavením jednotek intenzivní péče (JIP) a anesteziologicko-resuscitací oddělení (ARO) nemocnic. Jedná se o přístroje pro podporu životních funkcí, zejména plicní ventilace, dále o monitory fyziologických veličin, anesteziologické přístroje a jejich části a další vybavení. Dalším cílem předmětu je integrovat znalosti a dovednosti studentů z oblastí fyziky (zejména fyzika, chemie, fyziologie) a inženýrských (modelování, teorie obvodů, pneumatické prvky apod.) při analýze fungování klinické techniky a při návrhu a realizaci funkčních technických systémů.			
F7PBFTA	Technická audiologie	KZ	2
Cílem studia předmětu je podat studentům základní přehled z oblasti audiologie, tj. základní poznatky z biologie, medicíny a techniky ve vztahu k normálnímu a poškozenému sluchu a to vše ve vzájemných souvislostech s dříve získanými znalostmi z technické stránky. Nedílnou součástí tohoto cíle je též motivace k práci v klinické praxi na audiologických pracovištích. Vstupní požadavky předmětu: Tyto požadavky jsou vyjádřeny tzv. prerekvizitami a podrobný rozpis požadavků je následující: - nervový systém - organizace a funkce CNS, vnitřní prostředí CNS (hematoencefalická bariéra, mozkomíšni mok, jeho tvorba, transport a funkce), neurologie, motorický nervový systém, spinální mícha (stavba, reflexy), - nervový systém - motorický systém, mozkový kmen (stavba, reflexy), mozeček (stavba, reflexy), bazální ganglia (stavba, reflexy), mozková kůra (stavba, reflexy), fyziologie řízení pohybu, - senzorický nervový systém – receptory, kožní citlivost, vnímání pohybu a polohy, zrak, sluch, chuť, čich, bolest, autonomní nervový systém, mozkový kmen, hypotalamus, periferní oddíly: sympatikus a parasympatikus, - vlnění, druhy vln, postupné vlny, interference, stojaté vlny, zvuk, - druhy signálů, základní operace se signály, rozklad signálů, - harmonická analýza, Fourierova transformace pro spojitě a diskrétní signály, DFT, FFT, - konvoluce, - technické a biologické systémy, systémy a jejich popis, lineární a nelineární systém, - vnitřní popis spojitě a diskrétního lineárního systému – diferenciální/diferenční rovnice, p-energetické funkce, frekvenční charakteristiky, rozložení nul a pólů, - časové charakteristiky, - spojovaný systém, - zpětná vazba, - charakteristika základních biosignálů EEG, EKG, EOG, EP, EMG, artefakty, - vodivost, zdroje, diagnostické využití, frekvenční rozsah a pásma, - sběr a zpracování biologických dat, základní metody zpracování dat, A/D převodníky, problémy vzorkování a kvantizace signálu, Nyquistův teorém, chyby při převodu, úprava signálu, aliasing, filtrace, trendy, možnosti snímání. Výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: Studenti získají základní znalosti z oblasti akustiky, měření a diagnostiky sluchových funkcí v technických principech přístrojového a programového zabezpečení a sluchových pomůcek a náhrad. Studenti tak budou schopni se orientovat v této problematice, poznají další oblast lékařské přístrojové techniky a metod používaných v klinické praxi, budou též motivováni a po absolvování studia budou připraveni začít pracovat v oblasti audiologie a doplnit si tyto znalosti a dovednosti pokročilejšími a to v rámci tzv. certifikovaného kurzu, který podle zákona 96/2004 Sb. umožňuje získání tzv. zvláštní odborné způsobilosti Technický audiolog po absolvování studia, tj. po získání tzv. odborné způsobilosti Biomedicínský technik podle uvedeného zákona.			
F7PBFTL	Teoretická elektrotechnika	Z,ZK	4
Předmět uvádí do základních vědomostí v elektrotechnice. Vytváří předpoklad pro informovanou práci s elektrickým zařízením. Obsahové zaměření: Elektrický proud, vedení proudu, stejnosměrné a střídavé proudy. Elektrické obvody odporové a reaktanční. Výkon elektrického proudu, tepelné úkony. Rozvod elektrické energie. Spojování elektrických systémů. Vstupní odpor a impedance, napětí naprázdno, vnitřní odpor a impedance zdroje, vzájemné zatřívání zdroje a spotřebiče, impedanční přizpůsobení. Vlastnosti obvodů v časové a frekvenční oblasti. Přechodný děje ve stejnosměrném obvodu, frekvenční charakteristika reaktančního obvodu. Elektrický proud v polovodičích, typy vodivosti, vytvoření polovodičového přechodu, jeho vlastnosti v propustném a nepropustném směru. Bipolární tranzistor - tranzistorový jev, princip činnosti v elementárním obvodu. Unipolární tranzistor. Unipolární tranzistory s komplementárním typem vodivosti (CMOS). Elektromagnetické jevy (indukce, magnetizace, silové působení). Elektromagnetická vlna, šíření, rušení, elektromagnetická kompatibilita. Magnetický materiál a magneticky tvrdé materiály. Konstrukce transformátorů a jejich vlastnosti. Magnetický záznam a reprodukce signálů. Principy elektromotorů.			
F7PBFTZS	Tomografické zobrazovací systémy	Z,ZK	4
CT systémy (základní princip, schematické uspořádání systému, základní fyzikální princip, vývojové generace, základní principy rekonstrukce). Systémy zobrazování magnetickou rezonancí. Princip PET a SPECT. Specializované zobrazovací systémy (hybridní). Ultrazvukové zobrazovací systémy. Dopplerovské systémy. Předmět a zejména laboratorní cvičení poskytují studentům náhled na principy tvorby vznik obrazových dat používaných v lékařství, na principy metod jejich snímání, digitalizaci a následného zpracování, na principy funkce a vlastnosti snímacích obrazových prostředků v souvislostech, což má význam zejména z hlediska interdisciplinárnosti předmětu a oboru jako celku.			
F7PBBSU	Úvod do signálů a systémů	Z,ZK	4
Cílem předmětu je seznámit studenty se základy zpracování signálů, zejména s operacemi v časové a frekvenční oblasti. Důraz je kladen na důkladné pochopení Fourierovy analýzy. Druhá část předmětu je zaměřena na seznámení studentů se systémy, jejich vlastnostmi a popisem. Důraz je kladen na vnitřní a vnitřní popis lineárních dynamických systémů.			
F7PBVBVI	Virtuální bioinstrumentace	KZ	2
V rámci předmětu virtuální bioinstrumentace se studenti seznámí s možnostmi návrhu a tvorby prvků virtuální instrumentace (VI) v prostředí LabVIEW, které postupně aplikují na metody a přístroje používané v biomedicínském inženýrství. Takto si studenti projdou postupy pokročilého programování v systému LabVIEW, tzn. prostředí, proměnné, datová pole a struktury, podmínky, typové definice, smyčky, datové konverze, dále zabrousí do možností více vláknového programování a paralelního programování, datové komunikace s periferiemi a hardwarem a komunikačních protokolů. V závěru předmětu si studenti zpracují komplexní úlohu na dané téma, kde aplikují nabyté znalosti ze cvičení a seminářů. Výstupem pak bude aplikace, která bude splňovat požadavky pro nasazení v ostrém provozu, tj. v etně spustitelných souborů ovladačů, knihoven, instalátorů apod. Celý kurz bude sledovat požadavky pro zvládnutí tzv. LabVIEW Core 1 a Core 2 dovedností, které studenty zároveň připraví na zkoušku pro získání certifikátu CLAD (Certified LabVIEW Associate Developer).			
F7PBZZLN	Zdravotnická legislativa a normy	KZ	2
Cíl/cíle: Cílem předmětu Zdravotnická legislativa a normy je seznámit studenty se základními požadavky a regulačními povinnostmi především v oblasti zdravotnických prostředků. V průběhu studia tohoto předmětu se studenti seznámí se základy práva, dále se zákony souvisejícími s uváděním zdravotnických prostředků na trh, ale také s legislativními předpisy z oblastí klinických hodnocení a zkoušek i z oblastí provozu zdravotnických prostředků. Dále se v rámci studia studenti seznámí s právními souvislostmi poskytování zdravotní péče. Cílem je seznámit studenty s právy a povinnostmi vyplývajícími ze současných legislativ, které se týkají problematiky zdravotnictví. Důraz není kladen na memorování doslovného znění právních předpisů, ale na seznámení studentů s hlavními body a myšlenkami obsaženými v zákonech, nařízeních a normách České republiky a legislativě EU pro oblast zdravotnictví. Vstupní požadavky předmětu: Studenti by pro úspěšné absolvování předmětu měli znát základy principů zdravotnických prostředků z hlediska praktické aplikace legislativních předpisů v této oblasti. Výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: Student by měl mít po absolvování předmětu ucelený přehled v problematice zdravotnické legislativy. Měl by být schopen se v daném problému souvisejícím s legislativou bez problémů zorientovat a mohl by v něm, kde dohlédá jednotlivé detaily související s právní problematikou ve zdravotnictví.			

F7PBBZOD	Zpracování obrazových dat	KZ	2
Cílem předmětu je podat základní znalosti o principech procesu digitálního zpracování obrazu (algoritmy - implementace a realizace). Tento cíl zahrnuje i problematiku digitalizace a základní metody analýzy obrazových dat.			
F7PBBZP	Základy patologie	ZK	2
Předmět navazuje na znalosti anatomie a fyziologie člověka. Znalosti z tohoto oboru budou rozšířeny o základy obecné patologie, která je nezbytná pro pochopení souvislostí v patologii speciální. Morfologické poznatky patologie budou kombinovány a přehledně propojeny se základními poznatky patofyziologie orgánových systémů, s důrazem na propojení funkčních a morfologických důsledků patologických stavů organismu.			

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

Generováno: dne 08.12.2023 v 16:15 hod.