

# Studijní plán

## Název plánu: Bakalářská studijní specializace Biomedicínská informatika

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

Katedra: katedra informačních a komunikačních technologií v lékařství

Obor studia, garantovaný katedrou:

Garant oboru studia.: doc. Ing. Karel Hána, Ph.D.

Program studia: Informatika a kybernetika ve zdravotnictví

Typ studia: Bakalářské prezenční

Předešlé kredity: 180

Kredity z volitelných předmětů: 0

Kredity v rámci plánu celkem: 180

Poznámka k plánu:

Název bloku: Povinné předměty

Minimální počet kreditů bloku: 180

Role bloku: Z

Kód skupiny: F7BMI POV 20

Název skupiny: BMI povinné 20

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat 180 kreditů

Podmínka předmětů skupiny: V této skupině musíte absolvovat 47 předmětů

Kredity skupiny: 180

Poznámka ke skupině:

| Kód        | Název předmětu / Název skupiny předmětů<br>(u skupiny předmětů seznam kód jejích členů)<br>Využijící, autoři a garantující (gar.) | Zakonění | Kredity | Rozsah | Semestr | Role |
|------------|---|----------|---------|--------|---------|------|
| F7PBKALP   | <b>Algoritmizace a programování</b><br>Pavel Smrka Pavel Smrka Pavel Smrka (Gar.)   | Z,ZK     | 6       | 2P+2C  | Z       | z    |
| F7PBKAJ1   | <b>Angličtina I.</b><br>Eva Motyková Eva Motyková Eva Motyková (Gar.)   | KZ       | 2       | 2S     | Z       | z    |
| F7PBKAJ2   | <b>Angličtina II.</b><br>Eva Motyková Eva Motyková Eva Motyková (Gar.)  | KZ       | 2       | 2S     | L       | z    |
| F7PBKAJ3   | <b>Angličtina III.</b><br>Eva Motyková Eva Motyková Eva Motyková (Gar.)   | KZ       | 2       | 2S     | Z       | z    |
| F7PBKAJ4   | <b>Angličtina IV.</b><br>Eva Motyková Eva Motyková Eva Motyková (Gar.)  | KZ       | 2       | 2S     | L       | z    |
| F7PBKAZI-I | <b>Aplikovaná zdravotnická informatika</b><br>Pavel Kasal Pavel Kasal Pavel Kasal (Gar.)  | Z,ZK     | 2       | 1P+1C  | L       | z    |
| F7PBKATR   | <b>Asistivní technologie a robotika v lékařství</b><br>Jan Kauler Jan Kauler Jan Kauler (Gar.)                                    | Z,ZK     | 5       | 2P+2C  | L       | z    |
| F7PBKBP    | <b>Bakalářská práce</b>   | Z        | 12      | 2S     | L       | z    |
| 17BOZP     | <b>Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, požární ochrana a první pomoc</b><br>Petr Kudrna Petr Kudrna Petr Kudrna (Gar.)         | Z        | 0       | 1P     | Z       | z    |
| F7PBKBPD   | <b>Bezpečnost přenosu a zpracování dat</b><br>Dagmar Brechlerová Dagmar Brechlerová Dagmar Brechlerová (Gar.)                     | Z,ZK     | 4       | 2P+2C  | Z       | z    |
| F7PBKBI-I  | <b>Bioinformatika</b><br>Radim Krupička Radim Krupička Radim Krupička (Gar.)  | Z,ZK     | 5       | 2P+2C  | Z       | z    |
| F7PBKBS-I  | <b>Biologické signály</b><br>Vladimír Kraj Vladimír Kraj Vladimír Kraj (Gar.)   | Z,ZK     | 5       | 2P+2C  | L       | z    |
| F7PBKDDS   | <b>Data a datové struktury</b><br>Radim Krupička Radim Krupička Radim Krupička (Gar.)   | Z,ZK     | 5       | 2P+2C  | L       | z    |
| F7PBKDS    | <b>Databázové systémy</b><br>Slávka Neuková Slávka Neuková Slávka Neuková (Gar.)  | Z,ZK     | 4       | 2P+2C  | Z       | z    |
| F7PBKISZ   | <b>Informační systémy ve zdravotnictví</b><br>Zoltán Szabó Zoltán Szabó Zoltán Szabó (Gar.)                                       | Z,ZK     | 4       | 2P+2C  | Z       | z    |
| F7PBKITP   | <b>Integrální předmět</b><br>Eva Feuerstein Eva Feuerstein Eva Feuerstein (Gar.)  | Z,ZK     | 6       | 2P+4C  | L       | z    |
| F7PBKKT    | <b>Komunikační technologie</b><br>Karel Hána Karel Hána Karel Hána (Gar.)   | Z,ZK     | 3       | 1P+1C  | Z       | z    |
| F7PBKLAD   | <b>Lineární algebra a diferenciální předmět</b><br>Eva Feuerstein Eva Feuerstein Eva Feuerstein (Gar.)                            | Z,ZK     | 6       | 2P+4C  | Z       | z    |

|            |  |      |   |       |   |   |
|------------|--|------|---|-------|---|---|
| F7PBKLG    | <b>Logika</b><br>Zoltán Szabó <b>Zoltán Szabó</b> Zoltán Szabó (Gar.)  | Z,ZK | 5 | 2P+2C | Z | z |
| F7PBKMAZ   | <b>Management a administrativa ve zdravotnictví</b><br>Jiří erný <b>Jiří erný</b> Jiří erný (Gar.)                             | KZ   | 1 | 1P    | Z | z |
| F7PBKML    | <b>Matlab</b><br>Radim Krupí ka <b>Radim Krupí ka</b> Radim Krupí ka (Gar.)  | KZ   | 3 | 2C    | L | z |
| F7PBKMS-I  | <b>Modelování a simulace</b><br>Jan Kauler <b>Jan Kauler</b> Jan Kauler (Gar.)   | Z,ZK | 5 | 2P+2C | L | z |
| F7PBKNVM-I | <b>Návrh a vývoj mobilních aplikací</b><br>Jan Mužík <b>Jan Mužík</b> Jan Mužík (Gar.)   | Z,ZK | 5 | 2P+2C | L | z |
| F7PBKOOOP  | <b>Objektov orientované programování</b><br>Radim Krupí ka <b>Radim Krupí ka</b> Radim Krupí ka (Gar.)                         | Z,ZK | 3 | 1P+2C | Z | z |
| F7PBKOS    | <b>Opera ní systémy</b><br>Jan Mužík <b>Jan Mužík</b> Jan Mužík (Gar.)   | Z,ZK | 4 | 1P+2C | L | z |
| F7PBKPPT-I | <b>Pokro ilé programovací techniky</b><br>Radim Krupí ka <b>Radim Krupí ka</b> Radim Krupí ka (Gar.)                           | KZ   | 3 | 2C    | L | z |
| F7PBKPS-I  | <b>Po íta ové síť</b><br>Radim Krupí ka <b>Radim Krupí ka</b> Radim Krupí ka (Gar.)  | Z,ZK | 4 | 2P+2C | L | z |
| F7PBKPMS-I | <b>Pravd podobnost a matematická statistika</b><br>Vladimír Rogalewicz <b>Vladimír Rogalewicz</b> Vladimír Rogalewicz (Gar.)   | Z,ZK | 5 | 2P+2C | Z | z |
| F7PBKPNND  | <b>Prezenta ní nástroje a dovednosti</b><br>Anna Schlenker <b>Anna Schlenker</b> Anna Schlenker (Gar.)                         | KZ   | 2 | 1P+1C | Z | z |
| F7PBKPR1   | <b>Projekt I.</b><br>Karel Hána <b>Karel Hána</b> Karel Hána (Gar.)  | KZ   | 5 | 1S    | Z | z |
| F7PBKPR2   | <b>Projekt II.</b><br>Karel Hána <b>Karel Hána</b> Karel Hána (Gar.)   | KZ   | 5 | 1S    | L | z |
| F7PBKPR3   | <b>Projekt III.</b><br>Karel Hána <b>Karel Hána</b> Karel Hána (Gar.)  | KZ   | 5 | 1S    | Z | z |
| F7PBKPR4   | <b>Projekt IV.</b><br>Karel Hána <b>Karel Hána</b> Karel Hána (Gar.)   | KZ   | 5 | 1S    | L | z |
| F7PBKPR5   | <b>Projekt V.</b>  | KZ   | 6 | 1S    | Z | z |
| F7PBKPPP   | <b>Práce s programovými prost edky</b><br>Pavel Smr ka <b>Pavel Smr ka</b> Pavel Smr ka (Gar.)                                 | KZ   | 2 | 2C    | L | z |
| F7PBKPPN   | <b>Právní p edpisy ve zdravotnictví a normy</b><br>Ivana Kubátová <b>Ivana Kubátová</b> Ivana Kubátová (Gar.)                  | KZ   | 2 | 1P+1C | Z | z |
| F7PBKPBI-I | <b>Právo a bezpe nost v IT</b><br>Dagmar Brechlerová <b>Dagmar Brechlerová</b> Dagmar Brechlerová (Gar.)                       | Z,ZK | 3 | 1P+1C | Z | z |
| F7PBKSBP   | <b>Seminá k bakalá ské práci</b><br>Zoltán Szabó <b>Zoltán Szabó</b> Zoltán Szabó (Gar.)                                       | Z    | 3 | 2S    | L | z |
| F7PBKSF1   | <b>Softwarové inženýrství</b><br>Jan Mužík <b>Jan Mužík</b> Jan Mužík (Gar.)   | Z,ZK | 4 | 2P+2C | Z | z |
| F7PBKTVR   | <b>Telemedicína a virtuální realita</b><br>Karel Hána <b>Karel Hána</b> Karel Hána (Gar.)                                      | KZ   | 3 | 2C    | L | z |
| F7PBKTWA   | <b>Tvorba webových aplikací</b><br>Slávka Ne uková <b>Slávka Ne uková</b> Slávka Ne uková (Gar.)                               | Z,ZK | 3 | 1P+2C | L | z |
| F7PBKUIE   | <b>Um lá inteligence a expertní systémy</b><br>Radim Krupí ka <b>Radim Krupí ka</b> Radim Krupí ka (Gar.)                      | Z,ZK | 5 | 2P+2C | Z | z |
| F7PBKZIZ-I | <b>Zdravotnické informa ní zdroje</b><br>Pavel Kasal <b>Pavel Kasal</b> Pavel Kasal (Gar.)                                     | KZ   | 2 | 1P+1C | Z | z |
| F7PBKZOD-I | <b>Zpracování obrazových dat</b><br>Zoltán Szabó <b>Zoltán Szabó</b> Zoltán Szabó (Gar.)                                       | Z,ZK | 4 | 2P+2C | Z | z |
| F7PBKZSI   | <b>Základy softwarového inženýrství</b><br>Jan Mužík <b>Jan Mužík</b> Jan Mužík (Gar.)   | Z,ZK | 4 | 2P+2C | L | z |
| F7PBKZTM1  | <b>Základy teoretické medicíny I.</b><br>Martina Dingová Šliková <b>Martina Dingová Šliková</b> Martina Dingová Šliková (Gar.) | Z,ZK | 2 | 2P    | Z | z |
| F7PBKZTM2  | <b>Základy teoretické medicíny II.</b><br>Ta ána Jarošíková <b>Ta ána Jarošíková</b> Ta ána Jarošíková (Gar.)                  | ZK   | 2 | 2P    | L | z |

#### Charakteristiky p edmet této skupiny studijního plánu: Kód=F7BMI POV 20 Název=BMI povinné 20

|   |                              |      |   |
|---|------------------------------|------|---|
| F7PBKALP  | Algoritmizace a programování | Z,ZK | 6 |
| Cílem p edm tu je seznámit s praktickými základy algoritmizace se zam ením na oblast biomedicínského inženýrství. Osvojení základních programátorských technik, nezbytných pro pochopení vnit ního fungování moderních softwarových systém . D raz je kladen na praktickou a samostatnou aplikaci nepoužívan jších algoritm , bezprost edn využitelných v biomedicínském inženýrství. Vstupní požadavky p edm tu jsou znalost matematiky a logiky na st edoškolské úrovni. Student získá následující výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: student zvládne specifikaci algoritmické úlohy, bude schopen provést její analýzu, dekompozici metodou top-down a navrhnout, implementovat a odladit jednoduché ešení v jazyce ISO C resp. C++. Osvojí si základní datové a ídicí struktury, zejména výrazy, operátory, p í azení, elementární i strukturované datové typy, podmínky, cykly, realizaci datových vstup a výstup . Bude chápat paradigma strukturovaného programování a znát vybrané základní algoritmy. |                              |      |   |
| F7PBKAJ1  | Angli tina I.                | KZ   | 2 |
| Cílem p edm tu je zvýšit jazykové kompetence student v oblasti IT angli tiny.   |                              |      |   |
| F7PBKAJ2  | Angli tina II.               | KZ   | 2 |
| Cílem p edm tu je zvýšit jazykové kompetence student v oblasti gramatiky a IT angli tiny.   |                              |      |   |
| F7PBKAJ3  | Angli tina III.              | KZ   | 2 |
| Cílem p edm tu je zvýšit jazykové kompetence student v oblasti angli tiny s biomedicínským obsahem a angli tiny akademické.   |                              |      |   |
| F7PBKAJ4  | Angli tina IV.               | KZ   | 2 |
| Cílem p edm tu je dále rozvíjet jazykové kompetence student v oblasti angli tiny s biomedicínským obsahem a akademické angli tiny obecn .   |                              |      |   |

|   |   |             |           |
|---|---|-------------|-----------|
| <b>F7PBKAZI-I</b>   | <b>Aplikovaná zdravotnická informatika</b>                                  | <b>Z,ZK</b> | <b>2</b>  |
| <p>P edm t obsahuje základní tematické okruhy medicíny, které jsou prezentovány na internetových stránkách v podob zdravotnických portál . Pro studenta je nezbytné p edevším seznámení s danou oblastí, která asto pokrývá n kolik léka ských obor a na které p itom není prostor v podob sou ásti p edm t Základy teoretické medicíny, Základy preklinické medicíny a Základy klinických obor . Jedná se p itom o tématicky, které pokrývají v tší ást webových zdravotnických informací zejména pro pacienty a širší ve ejnost. Z tohoto hlediska budou do výuky zahrnuty p edevším základní informace o t chto oborech v etn aspekt osv ových. U n kterých obor (kup .farmacie, stomatologie) je aktuální i seznámení se sou asným stavem jejich informatizace, u dalších pak se specifickými problémy spojenými se sdílením informací interaktivní formou v diskuzních fórech a elektronických konferencích pro danou oblast. Sou ástí tématicky budou dále otázky uplatn ní komer ních informací a jejich možného negativního dopadu, kup . u alternativní medicíny.</p>  |   |             |           |
| <b>F7PBKATR</b>   | <b>Asistivní technologie a robotika v léka ství</b>                         | <b>Z,ZK</b> | <b>5</b>  |
| <p>Cílem p edm tu je seznámit studenty s možnostmi uplatn ní robotických princip v léka ství, tj. v medicín a laboratorní technice. P edm t popisuje kinematické et zce robot s ohledem 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 s metodami vyšet ování dynamiky kinematických et zc opera ních a manipula ních paží. P edevším se jedná o nalezení 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. Vzhledem k ízení jsou uvedeny nej ast ji používané senzory a pohony, tj. konstruk ní provedení a funkce. P edm t se dále zabývá zp soby a prost edky zp ístupn ní IT technologie (web, psaní email , programování, atd.) zdravotn handicapovaným osobám, kterým je vzhledem k jejich postižení klasický zp sob odep en (pomocí klávesnice, myši apod). Sou ástí p edm tu jsou popisy r zných možností ešení rozhraní lov k-stroj, které zdravotní handicap stírají. Metodologie návrhu rozhraní lov k stroj dle postižení, návrh software a hardware rozhraní využívající jako ídící veli ínu vhodné projevy lidského t la, nahrazující projevy, které jsou vzhledem k postižení nedostupné. Využití embeded systém , jejich programování a využití v etn senzor a aktuátor pro konstrukci rozhraní, zp ístup ující IT technologie nebo ovládání a ízení podp rných systém pro postižené, nap . ízení pohybu invalidního vozíku, ovládání polohovatelného l žka, ovládání myši u PC bez použití rukou, ovládání externí ruky u invalidního vozíku atd. Vstupní požadavky p edm tu jsou matematické po et, základy mechaniky, zpracování signál , programování (jazyky C, Matlab), embeded systémy (arduino, teensy,aj.). Student získá následující výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: Bude mít schopnost navrhnout kinematickou strukturu podle pot ebné úlohy manipulace. Dokáže na základ analýzy dynamiky otev eného robotického et zce a požadovaných zrychlení a rychlostí koncového bodu et zce navrhnout jeho kone nou podobu a navrhnout silové (momentové) ízení robotické struktury. Dále bude schopen na základ analýzy postižení nebo handicapu lov ka navrhnout a realizovat vhodné ešení s využitím rozhraní lov k-stroj (hw+sw), které vykompenzuje handicap vzhledem k požadované ínnosti lov ka.</p> |   |             |           |
| <b>F7PBKBP</b>  | <b>Bakalá ská práce</b>   | <b>Z</b>    | <b>12</b> |
| <p>Samostatná práce studenta v záv ru studia, kdy má student prokázat schopnost samostatn a komplexn zpracovat dané téma s využitím poznatk získaných b hem studia. Téma práce si student vybírá z témat nabízených katedrou, která garantuje uvedení studijního programu. Práci si student povinn zapisuje na za átku 6. semestru. V tomto semestru práci odevzdá a obhájí. Bakalá skou práci student obhájuje p ed komisí pro SZZ. Tato práce je hodnocena vedoucím a oponentem podle klasifika ní stupnice ECTS. Následn jsou hodnocení a výsledek státní záv re né zkoušky z tematických okruh zahrnutý do jednoho výsledného hodnocení</p>   |   |             |           |
| <b>17BOZP</b>   | <b>Bezpe nost a ochrana zdraví p í práci, požární ochrana a první pomoc</b> | <b>Z</b>    | <b>0</b>  |
| <p>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, í omluvit. Bez uvedeného školení nelze realizovat žádnou ínnost 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, í 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.</p>   |   |             |           |
| <b>F7PBKBDP</b>   | <b>Bezpe nost p enosu a zpracování dat</b>                                  | <b>Z,ZK</b> | <b>4</b>  |
| <p>Cílem p edm tu je získat základní p ehled v problematice bezpe nosti IT zejména z hlediska použití IT v oblasti zdravotnictví. Jde o oblast velmi významnou obecn a v souvislosti s ochranou zdravotnických dat ješt více. Zde je bezpe né užívání IT vzhledem k možným útok m na technologie í možné lidské chyb ješt významn jší než v jiné oblasti. Absolvent p edm tu by m í být schopen dále se v této oblasti vzd ívat, bez problému komunikovat se specialisty v daném oboru, ale í s léka í í dalším zdravotnickým personálem, v p ípad nutnosti í tyto školit.</p>  |   |             |           |
| <b>F7PBKBI-I</b>  | <b>Bioinformatika</b>   | <b>Z,ZK</b> | <b>5</b>  |
| <p>Cílem p edm tu je seznámit studenty s bioinformatikou zam enou na práci s DNA a proteinovými et zci. Krom základních biologických vlastností DNA získají studenti p ehledové znalosti o algoritmech pro zpracování proteinových et zc , o metodikách jejich zpracování a jejich ukládání na datové úložišt . Studenti se v rámci výuky nau í pracovat s bioinformatickými databázemi, budou v nich um t vyhledávat a propojit je mezi r znými systémy. Sou ástí výuky budou také pokro ilejší metody analýzy a predikce struktur v proteinových et zcích. P edpokládají základní znalosti matematiky, biologie a algoritmizace.</p>  |   |             |           |
| <b>F7PBKBS-I</b>  | <b>Biologické signály</b>   | <b>Z,ZK</b> | <b>5</b>  |
| <p>Cílem p edm tu je seznámit studenty se základními pojmy z oboru zpracování biomedicínských dat, s pokro ilými moderními metodami analýzy biologických signál v asové í kmíto ové 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 znalosti pro ešení inženýrských problém v oblasti zpracování biologických signál . Studenti se v rámci p edm tu seznámí s vlastnostmi biologických signál . Zp soby vzniku, snímání a základní parametry biosignál nutné pro specializace u. Signály srdce, mozku, sval , nervového systému. Metody a algoritmy zpracování a vyhodnocování nejd ežit jších biologických (zejména elektrofyzilogických) signál , p edzpracování, filtrace, analýza v asové í frekven ní oblasti. Využití moderních metod spektrální analýzy. Zobrazení výsledk , topografické mapování, metoda zhušt ných spektrálních kulís. Adaptivní segmentace nestacionárních signál . Aplikace metod um lé inteligence. Metody automatické klasifikace signál - u ení bez u ítele, shluková analýza. Neuronové síť . Praktické aplikace zpracování biosignál .</p>  |   |             |           |
| <b>F7PBKDDS</b>   | <b>Data a datové struktury</b>  | <b>Z,ZK</b> | <b>5</b>  |
| <p>Cílem p edm tu je seznámit studenty se základními datovými strukturami a jejich použitím. P ed popisem datových struktur studenti získají základní znalosti diskrétní matematiky, složitosti, automat a grafových algoritm , které následn využijí k popisu datových struktur a algoritm pro práce s nimi. Z datových struktur budou probrány: seznamy, zásobník, fronta, množina, pole, vyhledávací tabulka, graf, binární strom. Dynamické datové struktury a operace s nimi (efektivní vyhledávání, t íd ní, hašování, ukládání datových struktur atd.). Reprezentace datových struktur, strategie pro volbu vhodné datové struktury, jejich kódování komprese a ukládání.</p>  |   |             |           |
| <b>F7PBKDS</b>  | <b>Databázové systémy</b>   | <b>Z,ZK</b> | <b>4</b>  |
| <p>P edm t seznamuje studenty se základy databázových systém , zahrnuje jejich teorii, architekturu í témata sou asné praxe. V rámci p edm tu je probírána p edevším metodika návrhu rela ního datového, realizace databázového systému prost ednictvím standardu SQL92 v rela ní databázi MySQL. Následuje seznámení s databázovými systémy, které nejsou založeny na rela ním datovém modelu.</p>   |   |             |           |
| <b>F7PBKISZ</b>   | <b>Informa ní systémy ve zdravotnictví</b>                                  | <b>Z,ZK</b> | <b>4</b>  |
| <p>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 íS a jejich role. P edm t zahrnuje nezbytný p ehled informa ních technologií a technických a SW prost edk pro budování íS. Pozornost je dále v nována princip m kódování a interpretace medicínských dat, datovým standard m a komunikacím. Jsou rozebrány jednotlivé typy a vlastnosti klinických, komplementárních, nemocní nich, regionálních a manažerských zdravotnických a medicínských íS. P edm t dává dále zevrubnou informaci o metodologii vývoje, implementace a podpory rozsáhlých informa ních systém ve zdravotnictví. Po absolvování p edm tu student získá naáskledující výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: Základní znalost vývoje, implementace a podpory informa ních systém ve zdravotnictví, zahrnující p ehled informa ních technologií a technických a SW prost edk pro budování íS.</p>   |   |             |           |

|   |  |      |   |
|---|--|------|---|
| F7PBKITP  | Integrální po et                             | Z,ZK | 6 |
| Cílem p edm tu je seznámení se se základními tématy integrálního po tu, oby ejných diferenciálních rovnic a integrálních transformací, s jejich využitím ve vybraných úlohách technické praxe. Získání po etních dovedností p i ešení jak cvi ných, tak i aplika ních úloh technické praxe. Vstupní požadavky p edm tu jsou dovednosti z diferenciálního po tu a lineární algebry. Student získá následující výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: schopnost orientovat se v probraných tématech, a souvislostech, schopnost samostatn ešit zadané úlohy jak cvi né povahy, tak i orientované na ešení úloh technické praxe.  |  |      |   |
| F7PBKKT   | Komunika ní technologie                      | Z,ZK | 3 |
| 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. |  |      |   |
| F7PBKLAB  | Lineární algebra a diferenciální po et       | Z,ZK | 6 |
| Cílem p edm tu je seznámení se se základními tématy diferenciálního po tu a se základy lineární algebry, s jejich využitím ve vybraných úlohách technické praxe. Získání po etních dovedností p i ešení jak cvi ných, tak i aplika ních úloh technické praxe. Zlepšení schopnosti samostatn ešit zadané úlohy. Vstupní požadavky student na p edm tu jsou: St edoškolská matematika – algebraické výrazy, jejich úprava, zlomky, mocniny odmocniny, elementární funkce, goniometrické funkce, základní vzorce a pravidla, základy geometrie v rovin . Po absolvování p edm tu studenti získají následné výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: Schopnost orientovat se v probraných tématech, a souvislostech, posílení schopnosti samostatn ešit zadané úlohy a aktivizovat vlastní logického uvažování.  |  |      |   |
| F7PBKLG   | Logika                                       | Z,ZK | 5 |
| Cílem p edm tu je seznámení se se základy logiky, které pak budou využity v navazujících IT p edm tech. P edpokladem jsou znalosti st edoškolské matematiky. Student by m l získat p edstavu o základních pojmech logiky, procvi it své myšlení, nau it se definovat pojmy, nau it se základní d kazy. Výuka je dopl ována a zpest ována hádankami apod., snahou je studenty motivovat k p emýšlení a úvahám.   |  |      |   |
| F7PBKMAZ  | Management a administrativa ve zdravotnictví | KZ   | 1 |
| P edm t seznamuje studenty se základními principy fungování zdravotnických systém v zahrani í a v eské republice, jejich financování. ízení zdravotnických institucí. Kvalita zdravotních služeb a její vyhodnocování. Ekonomické innosti zdravotnických organizací.  |  |      |   |
| F7PBKML   | Matlab                                       | KZ   | 3 |
| Cílem p edm tu je seznámit studenty s prost edím a jazykem Matlab. 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. Krom vytvá ení funkcí a skript , se studenti seznámí se základními toolboxy a s tvorbou uživatelských rozhraní.   |  |      |   |
| F7PBKMS-I   | Modelování a simulace                        | Z,ZK | 5 |
| Cílem studia je dosáhnout schopnosti navrhnout jednoduché matematické modely reálných biologických systém a provést teoreticko analýzu jejich chování. Realizovat navrhnuté modely v prost edí MATLAB a SIMULINK, provést základní simula ní experimenty a zhodnotit výsledky experiment . V p edm tu se proberou následující témata: Cíle a d sledky modelování a simulace. Metodika modelování a simulace. Identifikace parametr . Experimenty. Kompartmentové modely. Spojité a diskrétní modely popula ní dynamiky. Epidemiologické modely. Kombinované diskrétn -spojité modely a simulace. Prerekvizity: Integrální po et a integrální transformace. Úvod do systém a signál .  |  |      |   |
| F7PBKNVM-I  | Návrh a vývoj mobilních aplikací             | Z,ZK | 5 |
| Cílem p edm tu je seznámit studenty s návrhem a vývojem aplikací pro mobilní platformu OS Android.  |  |      |   |
| F7PBKOOOP   | Objektov orientované programování            | Z,ZK | 3 |
| Cílem p edm tu je osvojení základ objektov orientovaného programování aplikované v jazyku C# se zam ením na oblast biomedicínského inženýrství. Studenti získají znalosti základ objektového programování - zapouzd ení, d dí nost, polymorfismus a základy jazycka C# Architektura .NET - .NET framework, modul CLR, IL , garbage collector, aplika ní domény, jmenné prostory. P eklad programu. Základy jazyka C# - p eddefinované typy, práce s prom nnými, ízení b hu programu. Práce s et zci a znaky. Vý ty, pole a použití jmenných prostor . Objektové programování v C# (konstruktory, zapouzd ení, polymorfismus, virtuální metody, d dí nost, zasti ování metod). Doporu ené zásady v objektovém programování. Struktury. Události, windows forms , windows presentation forms a tvorba GUI. Genericity, seznamy a slovníky. Chyby a výjimky. Práce se soubory a XML. Delegáty, lambda výrazy a LINQ. Data báze a C# - Entity Framework. Sestavení a nasazení aplikace.   |  |      |   |
| F7PBKOS   | Opera ní systémy                             | Z,ZK | 4 |
| Cílem p edm tu je seznámit student se základními principy fungování a strukturou opera ních systém v etn nejnov jších trend jako je virtualizace OS. V rámci cvi ení se student nau í jak nainstalovat a nakonfigurovat nejpoužívan jší OS a to jak do fyzického tak do virtualizovaného prost edí.   |  |      |   |
| F7PBKPPT-I  | Pokro ilé programovací techniky              | KZ   | 3 |
| Anotace: P edm t navazuje na znalosti základ programování a objektového programování vyu ovaných na FBMI VUT (p edm ty Algoritmizace a programování a Objektové programování). P edm t se soust edí na rozší ení znalostí objektového programování a využití moderních technologií p i tvorb aplikací v jazyce C#. Znalosti objektového programování budou rozší eny o využití návrhových vzor v konkrétních úlohách a využití objektových p ístup pro práci s databází (technologie ADO.NET a Entity framework). V p edm tu bude také probíráno využití jazyka C# a technologie ASP.NET p i tvorb webových aplikací a seznámení s architekturou model-view-controller. Pro bezchybnou práci vytvo ených aplikací budou probrány metody testování aplikací a tvorby test .  |  |      |   |
| F7PBKPS-I   | Po íta ové síť                               | Z,ZK | 4 |
| Anotace: Cílem p ednášek je vysv tlit fungování a p ehled technik nutných pro efektivní a spolehlivou komunikaci v p epojovacích, lokálních a bezdrátových sítích. V p edm tu se studenti nau í základy správy po íta ových sítí a jejich nasazení zam ených na biomedicínská data a medicínské prost edí.  |  |      |   |
| F7PBKPMS-I  | Pravd podobnost a matematická statistika     | Z,ZK | 5 |
| Úvod do teorie pravd podobnosti a matematické statistiky. Klasická, geometrická a Kolmogorovova definice pravd podobnosti. Náhodné veli iny, jejich rozd lení, charakteristiky, transformace. Populace a výb rový soubor. Odhady parametr . Testování hypotéz.  |  |      |   |
| F7PBKPND  | Prezenta ní nástroje a dovednosti            | KZ   | 2 |
| Cílem p edm tu je p ipravit studenty na prezentování výsledk jejich práce v pr b hu studia i po n m. Studenti se nau í správn používat nástroje pro p ípravu r zných druh prezentací a získají dovednosti pro úsp šné prezentování, oživení prezentace, ur ení typologie ú astník a p izp sobení prezentace.  |  |      |   |
| F7PBKPR1  | Projekt I.                                   | KZ   | 5 |
| Hlavním cílem je nau it studenta, prost ednictvím ešení konkrétního tématu, samostatně projektové práci pod odborným vedením vedoucího práce. Dí l ími cíli jsou pak zdokonalení základ psaní odborných text , psaní rešerší a bibliografických citací i zdokonalení základních prezenta ních dovedností. Téma práce si student vybere z nabídky témat souvisejících se studovaným programem, která vypíše oborová katedra KIT, a/nebo p ímo na základ konkrétního zájmu student , bude-li to kapacitn a odborn možné. P edm t je koncipován tak, aby si student mohl vyzkoušet také vybrané formy odborné prezentace a psaného odborného textu. Je výhodné, pokud student bude pokra ovat v obdobném tématu v rámci p edm t Projekt II, Projekt III, Projekt IV, Projekt V a bakalá ské práce, ale není to nutné. B hem semestru se po ítá se 125-ti hodinami práce studenta na tématu projektu pod vedením pedagoga (vedoucího projektu).   |  |      |   |

|  |  |      |   |
|--|--|------|---|
| F7PBKPR2   | Projekt II.                              | KZ   | 5 |
| Hlavním cílem je naučit studenta, prostřednictvím řešení konkrétního tématu, samostatně projektové práci pod odborným vedením vedoucího práce. Dílčími cíli jsou pak zdokonalení základ psaní odborných textů, psaní rešerší a bibliografických citací i zdokonalení základních prezentačních dovedností. Téma práce si student vybere z nabídky témat souvisejících se studovaným programem, která vypíše oborová katedra KIT, a/nebo přímo na základ konkrétního zájmu studenta, bude-li to kapacitně a odborně možné. Po edním t je koncipován tak, aby si student mohl vyzkoušet také vybrané formy odborné prezentace a psaného odborného textu. Je výhodné, pokud student bude pokračovat v obdobném tématu v rámci p edním t Projekt III, Projekt IV, Projekt V a bakalářské práce, ale není to nutné. B hem semestru se po ítá se 125-ti hodinami práce studenta na tématu projektu pod vedením pedagoga (vedoucího projektu).   |  |      |   |
| F7PBKPR3   | Projekt III.                             | KZ   | 5 |
| Hlavním cílem je naučit studenta, prostřednictvím řešení konkrétního tématu, samostatně projektové práci pod odborným vedením vedoucího práce. Dílčími cíli jsou pak zdokonalení základ psaní odborných textů, psaní rešerší a bibliografických citací i zdokonalení základních prezentačních dovedností. Téma práce si student vybere z nabídky témat souvisejících se studovaným programem, která vypíše oborová katedra KIT, a/nebo přímo na základ konkrétního zájmu studenta, bude-li to kapacitně a odborně možné. Po edním t je koncipován tak, aby si student mohl vyzkoušet také vybrané formy odborné prezentace a psaného odborného textu. Je výhodné, pokud student bude pokračovat v obdobném tématu v rámci p edním t Projekt IV, Projekt V a bakalářské práce, ale není to nutné. B hem semestru se po ítá se 125-ti hodinami práce studenta na tématu projektu pod vedením pedagoga (vedoucího projektu).  |  |      |   |
| F7PBKPR4   | Projekt IV.                              | KZ   | 5 |
| Hlavním cílem je naučit studenta, prostřednictvím řešení konkrétního tématu, samostatně projektové práci pod odborným vedením vedoucího práce. Dílčími cíli jsou pak zdokonalení základ psaní odborných textů, psaní rešerší a bibliografických citací i zdokonalení základních prezentačních dovedností. Téma práce si student vybere z nabídky témat souvisejících se studovaným programem, která vypíše oborová katedra KIT, a/nebo přímo na základ konkrétního zájmu studenta, bude-li to kapacitně a odborně možné. Po edním t je koncipován tak, aby si student mohl vyzkoušet také vybrané formy odborné prezentace a psaného odborného textu. Je výhodné, pokud student bude pokračovat v obdobném tématu v rámci p edním t Projekt V a bakalářské práce, ale není to nutné. B hem semestru se po ítá se 125-ti hodinami práce studenta na tématu projektu pod vedením pedagoga (vedoucího projektu).  |  |      |   |
| F7PBKPR5   | Projekt V.                               | KZ   | 6 |
| Hlavním cílem je naučit studenta, prostřednictvím řešení konkrétního tématu, samostatně projektové práci pod odborným vedením vedoucího práce. Dílčími cíli jsou pak zdokonalení základ psaní odborných textů, psaní rešerší a bibliografických citací i zdokonalení základních prezentačních dovedností. Téma práce si student vybere z nabídky témat souvisejících se studovaným programem, která vypíše oborová katedra KIT, a/nebo přímo na základ konkrétního zájmu studenta, bude-li to kapacitně a odborně možné. Po edním t je koncipován tak, aby si student mohl vyzkoušet také vybrané formy odborné prezentace a psaného odborného textu. Je výhodné, pokud student bude pokračovat v obdobném tématu v rámci bakalářské práce, ale není to nutné. B hem semestru se po ítá se 150-ti hodinami práce studenta na tématu projektu pod vedením pedagoga (vedoucího projektu).  |  |      |   |
| F7PBKPPP   | Práce s programovými prostředky          | KZ   | 2 |
| Cílem p edním t je podat p ehled základního aplikačního software pro GNU/Linux a MS Windows s ukázkami a příklady užití, včetně srovnání parametrů jednotlivých programů. Okruhy zaměřené jednotlivých programových prostředků jsou vybrány s ohledem na využitelnost studenty FBMI v dalších p edním t tech a dále p ípravě kvalifikačních prací i p í následném profesním uplatnění v oboru. Vstupní požadavky p edním t jsou znalosti ovládání počítače na střední úrovni. Student po absolvování p edním t 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.   |  |      |   |
| F7PBKPPN   | Právní předpisy ve zdravotnictví a normy | KZ   | 2 |
| Cílem p edním t Zdravotnická legislativa a normy je seznámit studenty se základními požadavky a regulačními povinnostmi především v oblasti zdravotnických prostředků. V průběhu studia tohoto p edním t se studenti seznámí se základy práva, dále se zákony souvisejícími s úředním softwarem ve zdravotnictví a jiných produktech v oblasti IT na trhu. Dále se legislativními předpisy z oblastí klinických hodnocení a zkoušek i z oblastí provozu zdravotnických prostředků. V rámci studia se studenti seznámí s právními souvislostmi poskytování zdravotní péče. Cílem je seznámit studenty s právy a povinnostmi vyplývajícími ze současně legislativy, 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 direktivách EU pro oblast zdravotnictví. Absolvováním p edním t student získá následující výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: ucelený p ehled v problematice zdravotnické legislativy. M í by být schopen se v daném problému souvisejícím s legislativou bez problémů zorientovat a m í by v d ít, kde dohledá jednotlivé detaily související s právní problematikou ve zdravotnictví. |  |      |   |
| F7PBKPBI-I   | Právo a bezpečnost v IT                  | Z,ZK | 3 |
| Cílem p edním t je seznámit se základními právními problémy použití IT (zejména ve zdravotní péči) spojené zejména s bezpečností IT. Vstupní znalosti na úrovni základních IT p edním t. Po absolvování p edním t je student schopen uvědomit si závažnost situace, sledovat a vstřebat nové poznatky v oboru, komunikovat s právníkem v dané oblasti.   |  |      |   |
| F7PBKSBP   | Seminář k bakalářské práci               | Z    | 3 |
| Cílem je seznámit studenty s obecnými požadavky na vypracování takovéto práce. Konkrétně se pak jedná o následující témata, se kterými jsou studenti seznámeni podrobně a to zejména prostřednictvím vytváření práce pod vedením vedoucího BP. Jedná se o: strukturu práce, popis komentované bibliografické citace, možná zaměřená jednotlivých druhů prací, na co nezapomenout při zpracování BP, vzory desek a titulní stránky, pravidla a ukázky citace, seznam norem pro psaní a citování odborných textů, další zásady, návody a triky pro psaní BP, jak napsat abstrakt, jak napsat závěr a úvod, typografické zásady, zásady pro drobné nákupy a vyúčtování, užitečné informace o zaměřením jednotlivých posudků a o požadavcích na prezentaci.  |  |      |   |
| F7PBKSFI   | Softwarové inženýrství                   | Z,ZK | 4 |
| P edním t navazuje na p edním t Základy softwarového inženýrství. Studenti si prohloubí znalosti v oblasti p ípravy analýzy a návrhu komplexních softwarových systémů. V druhé polovině p edním t budou studenti rozděleni do skupin a budou mít za úkol vytvořit analýzu a návrh jednoduchého telemedicínského systému, který bude přenášet data ze zařízení až do NIS. Týmové projekty budou studenti prezentovat na posledním cvičení. P edním t je prakticky zaměřen, studenti se všichni probírané technologie probírané v rámci p edním t naučí používat během cvičení. P edním t bude proložen příklady z praxe i prezentacemi expertů z komerčního prostředí.  |  |      |   |
| F7PBKTVR   | Telemedicina a virtuální realita         | KZ   | 3 |
| Cílem p edním t je seznámit studenty se základními tematy v oblasti telemedicíny, e-health, osobních zdravotních systémů (personal health systems) a virtuální a prostředky virtuální a rozšířené reality v rozsahu níže uvedených cvičení.  |  |      |   |
| F7PBKTWA   | Tvorba webových aplikací                 | Z,ZK | 3 |
| P edním t seznamuje studenty s webovými aplikacemi a technologiemi. Hlavní důraz je kladen na základní principy, ale jsou také diskutovány konkrétní standardy, nástroje a techniky (například PHP, jQuery, Angular JS). P edním t umožní studentovi pochopit a vytvářet pokročilé webové aplikace.  |  |      |   |
| F7PBKUIE   | Umělá inteligence a expertní systémy     | Z,ZK | 5 |
| Cílem p edním t je seznámit studenty s metodami, které jsou zmiňovány v souvislosti s umělou inteligencí, a jejich aplikace v medicíně, algoritmy umělé inteligence a jejich mírou schopnosti napodobovat (inteligentní) chování živých organizmů. V p edním t budou probírány systémy a modely, zejména vazba, adaptace. Stav a stavový prostor, prohledávání stavového prostoru - informované metody (gradientní algoritmy, metoda vlnění a mezí, A*) a neinformované metody (prohledávání do hloubky a do šířky). Matematická logika (výroková a predikátová), dokazování tvrzení pomocí rezoluce. Rozpoznávání - p íznakové a strukturální metody, klasifikace, kritérium minimální vzdálenosti a minimální chyby. Strojové učení, rozhodovací stromy. Znalostní a expertní systémy (diagnostické, plánovací, hybridní). Extrakce znalostí pro znalostní systémy. Distribuovaná umělá inteligence, multiagentní systémy (reaktivní, intencionální, sociální agenti), koordinace, kooperace, komunikace. Evoluční výpočetní techniky, genetické algoritmy, evoluční programování, genetické programování, gramatická evoluce. Neuronové sítě, klasifikátory, aproximátory, vícevrstvá perceptronová síť, metody učení a vybavování. Fuzzy systémy. Analýza, syntéza a zpracování e-mailů. Robotika              |  |      |   |
| F7PBKZIZ-I   | Zdravotnické informační zdroje           | KZ   | 2 |
| Cílem p edním t je seznámit studenty s bibliografickými databázemi a dalšími zdravotnickými informačními zdroji. Studenti si osvojí strategie a taktiky vyhledávání odborných informací na internetu a získají znalosti v oblasti hodnocení kvality zdravotnických informačních zdrojů.  |  |      |   |

|  |                                  |      |   |
|--|----------------------------------|------|---|
| F7PBKZOD-I   | Zpracování obrazových dat        | Z,ZK | 4 |
| 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. Vstupní požadavky p edm tu: základní znalost práce v programovém prostředí Matlab. Výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: Porozum ní metodám zpracování obraz jako zobecn ní metod pro zpracování signál . Získání praktických zkušeností s ísilicovým zpracováním obraz .  |                                  |      |   |
| F7PBKZSI   | Základy softwarového inženýrství | Z,ZK | 4 |
| Cílem p edm tu je seznámit studenty se základními postupy p i tvorbu a návrhu software s d razem na týmovou spolupráci. Studenti se seznámí se základními softwarovými procesy (metodologiemi) a nau í se používat základní nástroje pro týmovou spolupráci. Nau í se základní postupy p i tvorbu analýzy a designu software. Seznámí se s nejd ležit jšími technologiemi, systémy a nástroji pro vytvá ení vícevrstevných a distribuovaných aplikací. P edm t je prakticky zam en, studenti se všechny probírané technologie probírané v rámci p ednášek nau í používat b hem cví ení. P edm t bude proložen p íklady z praxe i prezentacemi expert z komer ního prostředí.   |                                  |      |   |
| F7PBKZTM1  | Základy teoretické medicíny I.   | Z,ZK | 2 |
| P edm t zahrnuje základy z oboru teoretické medicíny, jako je anatomie, bioetika a léka ská etika, biochemie, biostatistika, demografie, farmakologie, fyziologie, léka ská chemie, léka ská biofyzika, léka ská geografie, mikrobiologie, patologická fyziologie, léka ská informatika, patologie. Cílem první ásti p edm tu je seznámit studenta s odbornou terminologií v oblasti teoretické medicíny a základní znalostí systematické a topografické anatomie orgán a orgánových systém . Student by m l získat p ehled o morfologii lov ka, která je p edpokladem pro pochopení funk ních souvislostí a podkladem pro budoucí profesní orientaci v biomedicinském prostředí.  |                                  |      |   |
| F7PBKZTM2  | Základy teoretické medicíny II.  | ZK   | 2 |
| Cílem p edm tu je, aby student získal p ehled o morfologii lov ka, která je p edpokladem pro pochopení funk ních souvislostí a podkladem pro budoucí profesní orientaci v biomedicinském prostředí. Studenti budou seznámeni se základy p edm tu obecná biologie. Budou probány kapitoly týkající se bun né a subbun né úrovn . Kapitoly budou sm rovány k obecné biologii, organizaci živých soustav, organizaci a funkci bun k. Cytologie - prokaryotická bu ka, eukaryotická bu ka: biologické membrány a jejich funkce, iontové kanály, membránové organely, cytoskelet. Biochemie bu ky. Molekulární a bun ná biologie bu ky (genetická informace, transkripce, translace, postransla ní úpravy). Bun ný cyklus a jeho regulace (mitóza, meióza). Diferenciace bun k. Apoptóza, nekróza. Základy genetiky, cytogenetiky, autozomální a gonosomální d di nost. Základy imunogenetiky (imunodeficiency primární a sekundární). Mutagenese, teratogeneze a karcinogeneze. Karyotyp. Chromosomální aberace (numerické a strukturní). Základy genetiky populací. Genetická prognosa a poradenství. Obecná ekologie. Dále dostanou základní informace o podstat jednotlivých fyzikálních proces , vlivu fyzikálních sil na organismus, fyzikální lé ebné metody a fyziologickou podstatu ú inků jednotlivých metod a zásady preskripce. |                                  |      |   |

## Seznam p edm t tohoto pr chodu:

| Kód  | Název p edm tu  | Zakon ení | Kredity |
|--|---|-----------|---------|
| 17BOZP   | Bezpe nost a ochrana zdraví p i práci, požární ochrana a první pomoc  | Z         | 0       |
| 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 i 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 i 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, í omluvit. Bez uvedeného školení nelze realizovat žádnou innost na VUT FBMI a zejména výuku ve cví 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, í p edchozím školením. Školení platí pouze pro dané zapo até studium a p i 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.   |   |           |         |
| F7PBKAJ1   | Angli tina I.<br>Cílem p edm tu je zvýšit jazykové kompetence student v oblasti IT angli tiny.  | KZ        | 2       |
| F7PBKAJ2   | Angli tina II.<br>Cílem p edm tu je zvýšit jazykové kompetence student v oblasti gramatiky a IT angli tiny.   | KZ        | 2       |
| F7PBKAJ3   | Angli tina III.<br>Cílem p edm tu je zvýšit jazykové kompetence student v oblasti angli tiny s biomedicinským obsahem a angli tiny akademické.              | KZ        | 2       |
| F7PBKAJ4   | Angli tina IV.<br>Cílem p edm tu je dále rozvíjet jazykové kompetence student v oblasti angli tiny s biomedicinským obsahem a akademické angli tiny obecn . | KZ        | 2       |
| F7PBKALP   | Algoritmizace a programování  | Z,ZK      | 6       |
| Cílem p edm tu je seznámit s praktickými základy algoritmizace se zam ením na oblast biomedicinského inženýrství. Osvojení základních programátorských technik, nezbytných pro pochopení vnit ního fungování moderních softwarových systém . D raz je kladen na praktickou a samostatnou aplikaci nejpoužívan jších algoritm , bezprost edn využitelných v biomedicinském inženýrství. Vstupní požadavky p edm tu jsou znalost matematiky a logiky na st edoškolské úrovni. Student získá následující výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: student zvládne specifikaci algoritmické úlohy, bude schopen provést její analýzu, dekompozici metodou top-down a navrhnout, implementovat a odladit jednoduché ešení v jazyce ISO C resp. C++. Osvojí si základní datové a ídicí struktury, zejména výrazy, operátory, p i azení, elementární i strukturované datové typy, podmínky, cykly, realizaci datových vstup a výstup . Bude chápat paradigma strukturovaného programování a znát vybrané základní algoritmy.   |   |           |         |
| F7PBKATR   | Asistivní technologie a robotika v léka ství  | Z,ZK      | 5       |
| Cílem p edm tu je seznámit studenty s možnostmi uplatn ní robotických princip v léka ství, tj. v medicín a laboratorní technice. P edm t popisuje kinematické et zce robot s ohledem 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 s metodami vyšet ování dynamiky kinematických et zc opera ních a manipula ních paží. P edevším se jedná o nalezení 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 ízení t chto paží. Vzhledem k ízení jsou uvedeny nej ast ji používané senzory a pohony, tj. konstruk ní provedení a funkce. P edm t se dále zabývá zp soby a prost edky zp ístupn ní IT technologie (web, psaní email , programování, atd.) zdravotn handicapovaným osobám, kterým je vzhledem k jejich postižení klasický zp sob odep en (pomocí klávesnice, myši apod). Sou ástí p edm tu jsou popisy r zných možností ešení rozhraní lov k-stroj, které zdravotní handicap stírají. Metodologie návrhu rozhraní lov k stroj dle postižení, návrh software a hardware rozhraní využívající jako ídicí veli inu vhodné projevy lidského t la, nahrazující projevy, které jsou vzhledem k postižení nedostupné. Využití embeded systém , jejich programování a využití v etn senzor a aktuátor pro konstrukci rozhraní, zp ístup ující IT technologie nebo ovládání a ízení podp rných systém pro postižené, nap . ízení pohybu invalidního vozíku, ovládání polohovatelného l žka, ovládání myši u PC bez použití rukou, ovládání externí ruky u invalidního vozíku atd. Vstupní požadavky p edm tu jsou maticový po et, základy mechaniky, zpracování signál , programování (jazyky C, Matlab), embeded systémy (arduino, teensy, aj.). Student získá následující výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: Bude mít schopnost navrhnout kinematickou strukturu podle pot ebné úlohy manipulace. Dokáže na základ analýzy dynamiky otev eného robotického et zce a požadovaných zrychlení a rychlostí koncového bodu et zce navrhnout jeho kone nou podobu a navrhnout silové (momentové) ízení robotické struktury. Dále bude schopen na základ analýzy postižení nebo handicapu lov ka navrhnout a realizovat vhodné ešení s využitím rozhraní lov k-stroj (hw+sw), které vykompenzuje handicap vzhledem k požadované innosti lov ka. |   |           |         |

|  |  |      |    |
|--|--|------|----|
| F7PBKAZI-I   | <b>Aplikovaná zdravotnická informatika</b>           | Z,ZK | 2  |
| <p>P edm t obsahuje základní tematické okruhy medicíny, které jsou prezentovány na internetových stránkách v podobě zdravotnických portálů. Pro studenta je nezbytné především seznámení s danou oblastí, která často pokrývá několik lékařských oborů a na které přitom není prostor v podobě součástí předmětu Základy teoretické medicíny, Základy preklinické medicíny a Základy klinických oborů. Jedná se přitom o tématické okruhy, které pokrývají většinu částí webových zdravotnických informací zejména pro pacienty a širší veřejnost. Z tohoto hlediska budou do výuky zahrnuty především základní informace o těchto oborech v etno- a sociálním aspektu osobních. U některých oborů (kupříkladu farmacie, stomatology) je aktuální i seznámení se s aktuálním stavem jejich informatizace, u dalších pak se specifickými problémy spojenými se sdílením informací interaktivní formou v diskuzních fórech a elektronických konferencích pro danou oblast. Součástí tematiky budou dále otázky uplatnění komerčních informací a jejich možného negativního dopadu, kupříkladu u alternativní medicíny.</p>   |  |      |    |
| F7PBKBI-I  | <b>Bioinformatika</b>                                | Z,ZK | 5  |
| <p>Cílem předmětu je seznámit studenty s bioinformatikou zaměřenou na práci s DNA a proteinovými daty. Kromě základních biologických vlastností DNA získají studenti přehledové znalosti o algoritmech pro zpracování proteinových dat, o metodikách jejich zpracování a jejich ukládání na datové úložiště. Studenti se v rámci výuky naučí pracovat s bioinformatickými databázemi, budou v nich umět vyhledávat a propojit je mezi různými systémy. Součástí výuky budou také pokročilejší metody analýzy a predikce struktur v proteinových sekvencích. Předpokládají základní znalosti matematiky, biologie a algoritmizace.</p>  |  |      |    |
| F7PBKBP  | <b>Bakalářská práce</b>                              | Z    | 12 |
| <p>Samostatná práce studenta v závěru studia, kdy má student prokázat schopnost samostatně a komplexně zpracovat dané téma s využitím poznatků získaných během studia. Téma práce si student vybírá z témat nabízených katedrou, která garantuje uvedený studijní program. Práci si student povinně zapisuje na začátku 6. semestru. V tomto semestru práci odevzdá a obhájí. Bakalářskou práci student obhájí před komisí pro SZZ. Tato práce je hodnocena vedoucím a oponentem podle klasifikační stupnice ECTS. Následně jsou hodnoceni a výsledek státní závěrečné zkoušky z tematických okruhů zahrnutých do jednoho výsledného hodnocení.</p>  |  |      |    |
| F7PBKBD  | <b>Bezpečnost přenosu a zpracování dat</b>           | Z,ZK | 4  |
| <p>Cílem předmětu je získat základní přehled v problematice bezpečnosti IT zejména z hlediska použití IT v oblasti zdravotnictví. Jde o oblast velmi významnou obecně a v souvislosti s ochranou zdravotnických dat ještě více. Zde je bezpečné užívání IT vzhledem k možným útokům na technologie i možné lidské chyby ještě významnější než v jiné oblasti. Absolvent předmětu by měl být schopen dále se v této oblasti vzdělávat, bez problému komunikovat se specialisty v daném oboru, ale i s lékaři i dalším zdravotnickým personálem, v případě nutnosti i tyto školit.</p>   |  |      |    |
| F7PBKBS-I  | <b>Biologické signály</b>                            | Z,ZK | 5  |
| <p>Cílem předmětu je seznámit studenty se základními pojmy z oboru zpracování biomedicínských dat, s pokročilými moderními metodami analýzy biologických signálů v časové i kmitočetové oblasti, se zásadami snímání biosignálů pro zachování jejich diagnostických vlastností a s jejich zobrazením pro lékařské účely. Student bude schopen využít tyto znalosti pro řešení inženýrských problémů v oblasti zpracování biologických signálů. Studenti se v rámci předmětu seznámí s vlastnostmi biologických signálů. Způsob vzniku, snímání a základní parametry biosignálů nutné pro specializaci u. Signály srdce, mozku, svalů, nervového systému. Metody a algoritmy zpracování a vyhodnocování nejdůležitějších biologických (zejména elektrofyziologických) signálů, jejich zpracování, filtrace, analýza v časové i frekvenční oblasti. Využití moderních metod spektrální analýzy. Zobrazení výsledků, topografické mapování, metoda zhuštěných spektrálních kulis. Adaptivní segmentace nestacionárních signálů. Aplikace metod umělé inteligence. Metody automatické klasifikace signálů - učení bez učitele, shluková analýza. Neuronové sítě. Praktické aplikace zpracování biosignálů.</p>   |  |      |    |
| F7PBKDDS   | <b>Data a datové struktury</b>                       | Z,ZK | 5  |
| <p>Cílem předmětu je seznámit studenty se základními datovými strukturami a jejich použitím. Před popisem datových struktur studenti získají základní znalosti diskrétní matematiky, složitosti, automatů a grafových algoritmů, které následně využijí k popisu datových struktur a algoritmů pro práci s nimi. Z datových struktur budou probírány: seznamy, zásobník, fronta, množina, pole, vyhledávací tabulka, graf, binární strom. Dynamické datové struktury a operace s nimi (efektivní vyhledávání, třídění, náhodování, ukládání datových struktur atd.). Reprezentace datových struktur, strategie pro volbu vhodné datové struktury, jejich kódování komprese a ukládání.</p>   |  |      |    |
| F7PBKDS  | <b>Databázové systémy</b>                            | Z,ZK | 4  |
| <p>Předmět seznamuje studenty se základy databázových systémů, zahrnuje jejich teorii, architekturu i témata související s praxí. V rámci předmětu je probírána především metodika návrhu relačního datového, realizace databázového systému prostřednictvím standardu SQL92 v relační databázi MySQL. Následuje seznámení s databázovými systémy, které nejsou založeny na relačním datovém modelu.</p>   |  |      |    |
| F7PBKISZ   | <b>Informační systémy ve zdravotnictví</b>           | Z,ZK | 4  |
| <p>Přednášky jsou zaměřeny na definici a objasnění jednotlivých podoborů medicínské informatiky, vazby informačních systémů na organizaci zdravotnictví, úhrady a controlling, definice uživatelů IS a jejich role. Předmět zahrnuje nezbytný přehled 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. Předmět dává dále zevrubnou informaci o metodologii vývoje, implementace a podpory rozsáhlých informačních systémů ve zdravotnictví. Po absolvování předmětu student získá následující výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: Základní znalost vývoje, implementace a podpory informačních systémů ve zdravotnictví, zahrnující přehled informačních technologií a technických a SW prostředků pro budování IS.</p>  |  |      |    |
| F7PBKITP   | <b>Integrální počet</b>                              | Z,ZK | 6  |
| <p>Cílem předmětu je seznámení se se základními tématy integrálního počtu, obyčejných diferenciálních rovnic a integrálních transformací, s jejich využitím ve vybraných úlohách technické praxe. Získání početních dovedností při řešení jak cvičných, tak i aplikovaných úloh technické praxe. Vstupní požadavky předmětu jsou dovednosti z diferenciálního počtu a lineární algebry. Student získá následující výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: schopnost orientovat se v probraných tématech, a souvislostech, schopnost samostatně řešit zadané úlohy jak cvičné povahy, tak i orientované na řešení úloh technické praxe.</p>   |  |      |    |
| F7PBKKT  | <b>Komunikační technologie</b>                       | Z,ZK | 3  |
| <p>Význam a praktické příklady nasazení informačních a komunikačních technologií ve zdravotnictví. Historie, základní struktura a rozdělení počítače, motherboard, sběrnice, BIOS, autotest, procesor, operační paměť, klasické a SSD pevné disky, paměťové 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, moderní, nejčastější sběrnice pro připojování periférií v mikroprocesorových systémech (IIC, SPI), nejčastější sběrnice pro komunikaci s strojem a systém ve zdravotnictví, standardizace, operační systémy, mobilní platforma pro snímání, vyhodnocování a přenos dat, rozhraní Bluetooth, NFC, počítačové sítě, LAN, WAN, vrstevový referenční model OSI, základní technické prostředky LAN (Ethernet, WiFi a jejich praktická realizace), Internet - prohlížeče, používané standardy a jazyky, úvod do architektury TCP/IP, protokoly a adresování, propojování lokálních sítí, brány a směrovače, pojem „server“, architektura klient-server, nejčastěji používané protokoly síťové architektury TCP/IP: HTTP, FTP, DNS, DHCP, VPN.</p> |  |      |    |
| F7PBKLD  | <b>Lineární algebra a diferenciální počet</b>        | Z,ZK | 6  |
| <p>Cílem předmětu je seznámení se se základními tématy diferenciálního počtu a se základy lineární algebry, s jejich využitím ve vybraných úlohách technické praxe. Získání početních dovedností při řešení jak cvičných, tak i aplikovaných úloh technické praxe. Zlepšení schopnosti samostatně řešit zadané úlohy. Vstupní požadavky studentů na předmět jsou: Středněškolská matematika – algebraické výrazy, jejich úprava, zlomky, mocniny odmocniny, elementární funkce, goniometrické funkce, základní vzorce a pravidla, základy geometrie v rovině. Po absolvování předmětu studenti získají následné výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: Schopnost orientovat se v probraných tématech, a souvislostech, posílení schopnosti samostatně řešit zadané úlohy a aktivizovat vlastní logického uvažování.</p>   |  |      |    |
| F7PBKLG  | <b>Logika</b>  | Z,ZK | 5  |
| <p>Cílem předmětu je seznámení se základy logiky, které pak budou využity v navazujících IT předmětech. Předpokladem jsou znalosti středněškolské matematiky. Student by měl získat přehled o základních pojmech logiky, procvičit své myšlení, naučit se definovat pojmy, naučit se základní důkazy. Výuka je doplněována a zpevněována hádankami apod., snahou je studenty motivovat k promyšlení a úvahám.</p>  |  |      |    |
| F7PBKMAZ   | <b>Management a administrativní ve zdravotnictví</b> | KZ   | 1  |
| <p>Předmět seznamuje studenty se základními principy fungování zdravotnických systémů v zahraničí a v České republice, jejich financování, řízení zdravotnických institucí. Kvalita zdravotních služeb a její vyhodnocování. Ekonomické podmínky zdravotnických organizací.</p>  |  |      |    |

|  |  |      |   |
|--|--|------|---|
| F7PBKML  | Matlab                                   | KZ   | 3 |
| Cílem p edm tu je seznámit studenty s prost edím a jazykem Matlab. 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. Krom vytvá ení funkcí a skript , se studenti seznámí se základními toolboxy a s tvorbou uživatelských rozhraní.  |  |      |   |
| F7PBKMS-I  | Modelování a simulace                    | Z,ZK | 5 |
| Cílem studia je dosáhnout schopnosti navrhout jednoduché matematické modely reálných biologických systém a provést teoretickou analýzu jejich chování. Realizovat navrhnuté modely v prost edí MATLAB a SIMULINK, provést základní simula ní experimenty a zhodnotit výsledky experiment . V p edm tu se proberou následující témata: Cíle a d sledky modelování a simulace. Metodika modelování a simulace. Identifikace parametr . Experimenty. Kompartmentové modely. Spojité a diskrétní modely popula ní dynamiky. Epidemiologické modely. Kombinované diskrétn -spojité modely a simulace. Prerekvizity: Integrovaný po et a integrovaný transformace. Úvod do systém a signál .   |  |      |   |
| F7PBKNVM-I   | Návrh a vývoj mobilních aplikací         | Z,ZK | 5 |
| Cílem p edm tu je seznámit studenty s návrhem a vývojem aplikací pro mobilní platformu OS Android.   |  |      |   |
| F7PBKOOOP  | Objektov orientované programování        | Z,ZK | 3 |
| Cílem p edm tu je osvojení základ objektov orientovaného programování aplikované v jazyku C# se zam ením na oblast biomedicínského inženýrství. Studenti získají znalosti základ objektového programování - zapouzd ení, d di nost, polymorfismus a základy jazycka C# Architektura .NET - .NET framework, modul CLR, IL , garbage collector, aplika ní domény, jmenné prostory. P eklad programu. Základy jazyka C# - p eddefinované typy, práce s prom nnými, ízení b hu programu. Práce s et zci a znaky. Vý ty, pole a použití jmenných prostor . Objektové programování v C# (konstruktory, zapouzd ení, polymorfismus, virtuální metody, d di nost, zasti ování metod). Doporu ené zásady v objektovém programování. Struktury. Události, windows forms , windows presentation forms a tvorba GUI. Genericity, seznamy a slovníky. Chyby a výjimky. Práce se soubory a XML. Delegáty, lambda výrazy a LINQ. Databáze a C# - Entity Framework. Sestavení a nasazení aplikace.   |  |      |   |
| F7PBKOS  | Opera ní systémy                         | Z,ZK | 4 |
| Cílem p edm tu je seznámit student se základními principy fungování a strukturou opera ních systém v etn nejnov jších trend jako je virtualizace OS. V rámci cví ení se student nau í jak nainstalovat a nakonfigurovat nepoužívan jší OS a to jak do fyzického tak do virtualizovaného prost edí.   |  |      |   |
| F7PBKPBI-I   | Právo a bezpe nost v IT                  | Z,ZK | 3 |
| Cílem p edm tu je seznámit se základními právními problémy použití IT (zejména ve zdravotní pé i) spojené zejména s bezpe ností IT. Vstupní znalosti na úrovni základních IT p edm t . Po absolvování p edm tu je student schopen uv domít si závažnost situace, sledovat a vst ebat nové poznatky v oboru, komunikovat s právníkem v dané oblasti.  |  |      |   |
| F7PBKPMIS-I  | Pravd podobnost a matematická statistika | Z,ZK | 5 |
| Úvod do teorie pravd podobnosti a matematické statistiky. Klasická, geometrická a Kolmogorovova definice pravd podobnosti. Náhodné veli iny, jejich rozd lení, charakteristiky, transformace. Populace a výb rový soubor. Odhady parametr . Testování hypotéz.   |  |      |   |
| F7PBKPNND  | Prezenta ní nástroje a dovednosti        | KZ   | 2 |
| Cílem p edm tu je p ípravit studenty na prezentování výsledk jejich práce v pr b hu studia i po n m. Studenti se nau í správn používat nástroje pro p ípravu r zných druh prezentací a získají dovednosti pro úsp šné prezentování, oživení prezentace, ur ení typologie ú astník a p ízp sobení prezentace.   |  |      |   |
| F7PBKPPN   | Právní p edpisy ve zdravotnictví a normy | KZ   | 2 |
| Cílem p edm tu Zdravotnická legislativa a normy je seznámit studenty se základními požadavky a regulačními 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 softwar ve zdravotnictví a jiných produkt v oblasti IT na trh. Dále se legislativními p edpisy z oblastí klinických hodnocení a zkoušek i z oblasti provozu zdravotnických prost edk . V rámci studia se 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 direktivách EU pro oblast zdravotnictví. Absolováním p edm tu student získá následující výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: 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. |  |      |   |
| F7PBKPPP   | Práce s programovými prost edky          | KZ   | 2 |
| Cílem p edm tu je podat p ehled základního aplika ního software pro GNU/Linux a MS Windows s ukázkami a p íklady užití, v etn srovnání parametr jednotlivých program . Okruhy zam ení jednotlivých programových prost edk jsou vybrány s ohledem na využitelnost studenty FBMI v dalších p edm tech a dále p í p íprav kvifika ních prací i p í následném profesním uplat ní v oboru. Vstupním požadavky p edm tu jsou znalosti ovládní po íta e na st edoškolské úrovni. Student po absolvování p edm tu získá následující výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: Rutinní ovládní b žných uživatelských program v prost edí MS Windows a GNU/Linux, zm ených na tyto oblasti: tvorba technické dokumentace, zpracování 2D grafiky, audia, videa, bezpe né sdílení informací a sí ová komunikace, tvorba a publikace osobních webových stránek, zpracování a vizualizace biomedicínských dat, základy skriptování.  |  |      |   |
| F7PBKPPPT-I  | Pokro ilé programovací techniky          | KZ   | 3 |
| Anotace: P edm t navazuje na znalosti základ programování a objektového programování vyu ovaných na FBMI VUT (p edm ty Algoritmizace a programování a Objektové programování). P edm t se soust edí na rozší ení znalostí objektového programování a využití moderních technologií p í tvorbu aplikací v jazyce C#. Znalosti objektového programování budou rozší eny o využití návrhových vzor v konkrétních úlohách a využití objektových p ístup pro práci s databází (technologie ADO.NET a Entity framework). V p edm tu bude také probíráno využití jazyka C# a technologie ASP.NET p í tvorbu webových aplikací a seznámení s architekturou model-view-controller. Pro bezchybnou práci vytvo ených aplikací budou probírány metody testování aplikací a tvorby test .  |  |      |   |
| F7PBKPR1   | Projekt I.                               | KZ   | 5 |
| Hlavním cílem je nau it studenta, prost ednictvím ešení konkrétního tématu, samostatně projektové práci pod odborným vedením vedoucího práce. Díl ími cíli jsou pak zdokonalení základ psaní odborných text , psaní rešerší a bibliografických citací i zdokonalení základních prezenta ních dovedností. Téma práce si student vybere z nabídky témat souvisejících se studovaným programem, která vypíše oborová katedra KIT, a/nebo p ímo na základ konkrétního zájmu student , bude-li to kapacitn a odborn možně. P edm t je koncipován tak, aby si student mohl vyzkoušet také vybrané formy odborné prezentace a psaného odborného textu. Je výhodné, pokud student bude pokrač ovat v obdobném tématu v rámci p edm t Projekt II, Projekt III, Projekt IV, Projekt V a bakalá ské práce, ale není to nutné. B hem semestru se po ítá se 125-ti hodinami práce studenta na tématu projektu pod vedením pedagoga (vedoucího projektu).  |  |      |   |
| F7PBKPR2   | Projekt II.                              | KZ   | 5 |
| Hlavním cílem je nau it studenta, prost ednictvím ešení konkrétního tématu, samostatně projektové práci pod odborným vedením vedoucího práce. Díl ími cíli jsou pak zdokonalení základ psaní odborných text , psaní rešerší a bibliografických citací i zdokonalení základních prezenta ních dovedností. Téma práce si student vybere z nabídky témat souvisejících se studovaným programem, která vypíše oborová katedra KIT, a/nebo p ímo na základ konkrétního zájmu student , bude-li to kapacitn a odborn možně. P edm t je koncipován tak, aby si student mohl vyzkoušet také vybrané formy odborné prezentace a psaného odborného textu. Je výhodné, pokud student bude pokrač ovat v obdobném tématu v rámci p edm t Projekt III, Projekt IV, Projekt V a bakalá ské práce, ale není to nutné. B hem semestru se po ítá se 125-ti hodinami práce studenta na tématu projektu pod vedením pedagoga (vedoucího projektu).  |  |      |   |
| F7PBKPR3   | Projekt III.                             | KZ   | 5 |
| Hlavním cílem je nau it studenta, prost ednictvím ešení konkrétního tématu, samostatně projektové práci pod odborným vedením vedoucího práce. Díl ími cíli jsou pak zdokonalení základ psaní odborných text , psaní rešerší a bibliografických citací i zdokonalení základních prezenta ních dovedností. Téma práce si student vybere z nabídky témat souvisejících se studovaným programem, která vypíše oborová katedra KIT, a/nebo p ímo na základ konkrétního zájmu student , bude-li to kapacitn a odborn možně. P edm t je koncipován tak, aby si student mohl vyzkoušet také vybrané formy odborné prezentace a psaného odborného textu. Je výhodné, pokud student bude pokrač ovat v obdobném tématu v rámci p edm t Projekt IV, Projekt V a bakalá ské práce, ale není to nutné. B hem semestru se po ítá se 125-ti hodinami práce studenta na tématu projektu pod vedením pedagoga (vedoucího projektu).   |  |      |   |



|  |                                      |      |   |
|--|--------------------------------------|------|---|
| F7PBKPR4   | Projekt IV.                          | KZ   | 5 |
| Hlavním cílem je naučit studenta, prostřednictvím řešení konkrétního tématu, samostatně projektové práci pod odborným vedením vedoucího práce. Dílčími cíli jsou pak zdokonalení základů psaní odborných textů, psaní rešerší a bibliografických citací i zdokonalení základních prezentačních dovedností. Téma práce si student vybere z nabídky témat souvisejících se studovaným programem, která vypíše oborová katedra KIT, a/nebo přímo na základě konkrétního zájmu studenta, bude-li to kapacitně a odborně možné. Právní část je koncipována tak, aby si student mohl vyzkoušet také vybrané formy odborné prezentace a psaní odborného textu. Je výhodné, pokud student bude pokračovat v obdobném tématu v rámci příštího semestru. Projekt V a bakalářské práce, ale není to nutné. Během semestru se poříká se 125-ti hodinami práce studenta na tématu projektu pod vedením pedagoga (vedoucího projektu).   |                                      |      |   |
| F7PBKPR5   | Projekt V.                           | KZ   | 6 |
| Hlavním cílem je naučit studenta, prostřednictvím řešení konkrétního tématu, samostatně projektové práci pod odborným vedením vedoucího práce. Dílčími cíli jsou pak zdokonalení základů psaní odborných textů, psaní rešerší a bibliografických citací i zdokonalení základních prezentačních dovedností. Téma práce si student vybere z nabídky témat souvisejících se studovaným programem, která vypíše oborová katedra KIT, a/nebo přímo na základě konkrétního zájmu studenta, bude-li to kapacitně a odborně možné. Právní část je koncipována tak, aby si student mohl vyzkoušet také vybrané formy odborné prezentace a psaní odborného textu. Je výhodné, pokud student bude pokračovat v obdobném tématu v rámci bakalářské práce, ale není to nutné. Během semestru se poříká se 150-ti hodinami práce studenta na tématu projektu pod vedením pedagoga (vedoucího projektu).  |                                      |      |   |
| F7PBKPS-I  | Pořádkové síť                        | Z,ZK | 4 |
| Anotace: Cílem přednášek je vysvětlit fungování a pohled technik nutných pro efektivní a spolehlivou komunikaci v počítačových, lokálních a bezdrátových sítích. V práci se studenti naučí základy správy počítačových sítí a jejich nasazení zaměřených na biomedicínská data a medicínské prostředí.   |                                      |      |   |
| F7PBKSBP   | Seminář k bakalářské práci           | Z    | 3 |
| Cílem je seznámit studenty s obecnými požadavky na vypracování takovéto práce. Konkrétně se pak jedná o následující témata, se kterými jsou studenti seznámeni podrobněji a to zejména prostřednictvím vytváření práce pod vedením vedoucího BP. Jedná se o: strukturu práce, popis komentované bibliografické citace, možná zaměření jednotlivých druhů prací, na co nezapomenout při zpracování BP, vzory desek a titulní stránky, pravidla a ukázky citace, seznam norem pro psaní a citování odborných textů, další zásady, návody a triky pro psaní BP, jak napsat abstrakt, jak napsat závěr a úvod, typografické zásady, zásady pro drobné nákupy a využívání, užitečné informace o zaměření jednotlivých posudků a o požadavcích na prezentaci.  |                                      |      |   |
| F7PBKSF1   | Softwarové inženýrství               | Z,ZK | 4 |
| Právní část navazuje na práci Základy softwarového inženýrství. Studenti si prohloubí znalosti v oblasti řízení analýzy a návrhu komplexních softwarových systémů. V druhé polovině práce budou studenti rozděleni do skupin a budou mít za úkol vytvořit analýzu a návrh jednoduchého telemedicínského systému, který bude přenášet data ze zařízení až do NIS. Týmové projekty budou studenti prezentovat na posledním cvičení. Právní část je prakticky zaměřená, studenti se všechny probírané technologie probírané v rámci přednášek naučí používat během cvičení. Právní část bude proložena příklady z praxe i prezentacemi expertů z komerčního prostředí.  |                                      |      |   |
| F7PBKTVR   | Telemedicina a virtuální realita     | KZ   | 3 |
| Cílem práce je seznámit studenty se základními tematy v oblasti telemedicíny, e-health, osobních zdravotních systémů (personal health systems) a virtuální a rozšířené virtuální reality v rozsahu níže uvedených cvičení.   |                                      |      |   |
| F7PBKTWA   | Tvorba webových aplikací             | Z,ZK | 3 |
| Právní část seznamuje studenty s webovými aplikacemi a technologiemi. Hlavní důraz je kladen na základní principy, ale jsou také diskutovány konkrétní standardy, nástroje a techniky (např. PHP, jQuery, Angular JS). Právní část umožní studentům pochopit a vytvářet pokročilé webové aplikace.   |                                      |      |   |
| F7PBKUIE   | Umělá inteligence a expertní systémy | Z,ZK | 5 |
| Cílem práce je seznámit studenty s metodami, které jsou zmiňovány v souvislosti s umělou inteligencí, a jejich aplikace v medicíně, algoritmy umělé inteligence a jejich mírou schopnosti napodobovat (inteligentní) chování živých organismů. V práci budou probírány systémy a modely, zejména vazba, adaptace. Stav a stavový prostor, prohledávání stavového prostoru - informované metody (gradientní algoritmy, metoda vlnění a mezí, A*) a neinformované metody (prohledávání do hloubky a do šířky). Matematická logika (výroková a predikátová), dokazování tvrzení pomocí rezoluce. Rozpoznávání - p íznakové a strukturální metody, klasifikace, kritérium minimální vzdálenosti a minimální chyby. Strojové učení, rozhodovací stromy. Znalostní a expertní systémy (diagnostické, plánovací, hybridní). Extrakce znalostí pro znalostní systémy. Distribuovaná umělá inteligence, multiagentní systémy (reaktivní, intencionální, sociální agenti), koordinace, kooperace, komunikace. Evoluční výpočetní techniky, genetické algoritmy, evoluční programování, genetické programování, gramatická evoluce. Neuronové sítě, klasifikátory, aproximátory, vícevrstvá perceptronová síť, metody učení a vybavování. Fuzzy systémy. Analýza, syntéza a zpracování řeči. Robotika   |                                      |      |   |
| F7PBKZIZ-I   | Zdravotnické informační zdroje       | KZ   | 2 |
| Cílem práce je seznámit studenty s bibliografickými databázemi a dalšími zdravotnickými informačními zdroji. Studenti si osvojí strategie a taktiky vyhledávání odborných informací na internetu a získají znalosti v oblasti hodnocení kvality zdravotnických informačních zdrojů.  |                                      |      |   |
| F7PBKZOD-I   | Zpracování obrazových dat            | Z,ZK | 4 |
| Cílem práce 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. Vstupní požadavky práce: základní znalost práce v programovém prostředí Matlab. Výstupní znalosti, dovednosti, schopnosti a kompetence: Porozumění metodám zpracování obrazu jako zobecnění metod pro zpracování signálů. Získání praktických zkušeností s digitálním zpracováním obrazu.   |                                      |      |   |
| F7PBKZSI   | Základy softwarového inženýrství     | Z,ZK | 4 |
| Cílem práce je seznámit studenty se základními postupy při tvorbě návrhu software s důrazem na týmovou spolupráci. Studenti se seznámí se základními softwarovými procesy (metodologiemi) a naučí se používat základní nástroje pro týmovou spolupráci. Naučí se základní postupy při tvorbě analýzy a designu software. Seznámí se s nejdůležitějšími technologiemi, systémy a nástroji pro vytváření vícevrstevných a distribuovaných aplikací. Právní část je prakticky zaměřená, studenti se všechny probírané technologie probírané v rámci přednášek naučí používat během cvičení. Právní část bude proložena příklady z praxe i prezentacemi expertů z komerčního prostředí.  |                                      |      |   |
| F7PBKZTM1  | Základy teoretické medicíny I.       | Z,ZK | 2 |
| Právní část zahrnuje základy z oborů teoretické medicíny, jako je anatomie, bioetika a lékařská etika, biochemie, biostatistika, demografie, farmakologie, fyziologie, lékařská chemie, lékařská biofyzika, lékařská geografie, mikrobiologie, patologická fyziologie, lékařská informatika, patologie. Cílem první části práce je seznámit studenta s odbornou terminologií v oblasti teoretické medicíny a základní znalostí systematické a topografické anatomie orgánů a orgánových systémů. Student by měl získat přehled o morfologii člověka, která je předpokladem pro pochopení funkčních souvislostí a podkladem pro budoucí profesní orientaci v biomedicínském prostředí.  |                                      |      |   |
| F7PBKZTM2  | Základy teoretické medicíny II.      | ZK   | 2 |
| Cílem práce je, aby student získal přehled o morfologii člověka, která je předpokladem pro pochopení funkčních souvislostí a podkladem pro budoucí profesní orientaci v biomedicínském prostředí. Studenti budou seznámeni se základy práce v obecné biologii. Budou probírány kapitoly týkající se buněčné a subbuněčné úrovně. Kapitoly budou shrnovány k obecné biologii, organizaci živých soustav, organizaci a funkci buněk. Cytologie - prokaryotická buňka, eukaryotická buňka: biologické membrány a jejich funkce, iontové kanály, membránové organely, cytoskelet. Biochemie buňky. Molekulární a buněčná biologie buňky (genetická informace, transkripce, translace, postranslační úpravy). Buněčný cyklus a jeho regulace (mitóza, meióza). Diferenciace buněk. Apoptóza, nekroza. Základy genetiky, cytogenetiky, autozomální a gonosomální dědičnosti. Základy imunogenetiky (imunodeficitní primární a sekundární). Mutagenese, teratogenese a karcinogenese. Karyotyp. Chromosomální aberace (numerické a strukturální). Základy genetiky populací. Genetická prognosa a poradenství. Obecná ekologie. Dále dostanou základní informace o podstatě jednotlivých fyzikálních procesů, vlivu fyzikálních sil na organismus, fyzikální léčebné metody a fyziologickou podstatu účinku jednotlivých metod a zásady preskripcí. |                                      |      |   |

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

Generováno: dne 10. 08. 2020 v 12:39 hod.