

# Studijní plán

## Název plánu: Medical Electronics and Bioinformatics - Specialization Image Processing

Sou část VUT (fakulta/ústav/další): Fakulta elektrotechnická

Katedra: katedra kybernetiky

Obor studia, garantovaný katedrou:

Garant oboru studia.: prof. Dr. Ing. Jan Kybic

Program studia: Medical Electronics and Bioinformatics

Typ studia: Navazující magisterské prezenční

Podepsané kredity: 114

Kredity z volitelných předmětů: 6

Kredity v rámci plánu celkem: 120

Poznámka k plánu:

Název bloku: Povinné předměty programu

Minimální počet kreditů bloku: 60

Role bloku: P

Kód skupiny: 2018\_MBIOEP

Název skupiny: Compulsory subjects of the programme

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat 30 kreditů

Podmínka předmětů skupiny: V této skupině musíte absolvovat 5 předmětů

Kredity skupiny: 30

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětů (u skupiny předmětů seznam kód jejich členů) Využijí, autoři a garantů (gar.)	Zakonění	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
BEAM31BSG	<b>Biological signals</b> Roman Mejla Roman Mejla Roman Mejla (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2L	L	P
BEMPROJ6	<b>Diploma Project</b> Petr Pošík František Rund	Z	6	0p+6s		P
BEAM33ZSL	<b>Medical Imaging Systems</b> Jan Kybic, Jan Hering Jan Kybic Jan Kybic (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2C	L	P
BEAM31LET	<b>Medical Instrumentation and Devices</b>	Z,ZK	6	2P+2C	Z	P
BE4M36SAN	<b>Statistical data analysis</b> Jiří Kléma Jiří Kléma Jiří Kléma (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2C	Z	P

### Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=2018\_MBIOEP Název=Compulsory subjects of the programme

BEAM31BSG	Biological signals	Z,ZK	6
Náplní předmětů jsou nativní a evokované biosignály používané v různých klinických borech současně medicíny a metody jejich snímání, zpracování, záznamu a vyhodnocování v časové a frekvenční oblasti. U významných biosignálů jsou studenti seznámeni s jejich genezí, fyziologickou podstatou, charakteristikami signálů nutných pro konstrukci přístrojů a případně fyzikálními a matematickými modely. V laboratorních úlohách mají studenti příležitost ke snímání vlastních biologických signálů a k jejich následnému zpracování v programovém prostředí MATLAB. Výsledek studentské ankety předmětů je zde: <a href="http://www.fel.cvut.cz/anketa/aktualni/courses/A6M31BSG">http://www.fel.cvut.cz/anketa/aktualni/courses/A6M31BSG</a>			
BEMPROJ6	Diploma Project	Z	6
Independent work in the form of a project. A student will choose a topic from a range of topics related to his or her branch of study, which will be specified by branch department or branch departments. The project will be defended within the framework of a subject.			
BEAM33ZSL	Medical Imaging Systems	Z,ZK	6
Obsahem předmětu je koncepce, vlastnosti a struktura zobrazovacích systémů používaných v současné době v lékařství. Jedná se o 2D mikroskopické, rentgenové a ultrazvukové zobrazovací systémy včetně dopplerovského ultrazvuku. Dále se budeme zabývat tomografickými (3D) systémy: počítačovou tomografií (CT), magnetickou rezonancí (MRI) včetně funkční MR a nukleárními zobrazovacími metodami (PET,SPECT). Další informace naleznete na stránce <a href="https://cw.fel.cvut.cz/wiki/courses/zsl">https://cw.fel.cvut.cz/wiki/courses/zsl</a> Výsledek studentské ankety předmětů je zde: <a href="http://www.fel.cvut.cz/anketa/aktualni/courses/BEAM33ZSL">http://www.fel.cvut.cz/anketa/aktualni/courses/BEAM33ZSL</a>			
BEAM31LET	Medical Instrumentation and Devices	Z,ZK	6
Důraz je kladen na principy aplikované lékařské elektroniky používané v moderních přístrojích. Struktury a funkční bloky jednotlivých diagnostických a terapeutických lékařských přístrojů. Elektrokardiografie, elektroencefalografie, elektromyografie, lékařské monitory, přístroje pro měření krevního tlaku a průtoků krve, pulsní oxymetry, anesteziologické a resuscitační přístroje, přístroje pro klinickou laboratorii, elektrostimulátory, kardiostimulátory, defibrilátory, sluchové pomůcky, kochleární implantáty, terapeutické aplikace ultrazvuku, základy ultrazvukových diagnostických systémů, radioterapie a stereotaktická radiochirurgie. Výsledek studentské ankety předmětů je zde: <a href="http://www.fel.cvut.cz/anketa/aktualni/courses/A6M31LET">http://www.fel.cvut.cz/anketa/aktualni/courses/A6M31LET</a>			
BE4M36SAN	Statistical data analysis	Z,ZK	6
Cílem předmětu je seznámit se se statistickými postupy k analýze dat nad rámec tradiční výuky statistiky a pravděpodobnosti. Kurz se soustředí na víceříznou explorativní statistickou analýzu, prohloubí ale i znalosti konfirmativních postupů.			

Kód skupiny: 2018\_MBIOEDIP

Název skupiny: Diploma Thesis

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat 30 kreditů

Podmínka podmínky skupiny: V této skupině musíte absolvovat 1 podmínku

Kredity skupiny: 30

Poznámka ke skupině:

Kód	Název podmínky / Název skupiny podmínky (u skupiny podmínky seznam kód jejích členů) Využívající, auto i a garanti (gar.)	Zakonění	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
BDIP30	Diplomová práce - Diploma Thesis	Z	30	22s	L	P

Charakteristiky podmínky této skupiny studijního plánu: Kód=2018\_MBIOEDIP Název=Diploma Thesis

BDIP30	Diplomová práce - Diploma Thesis	Z	30
--------	----------------------------------	---	----

Samostatná závěrečná práce inženýrského studia komplexního charakteru. Téma práce si student vybere z nabídky témat souvisejících se studovaným oborem, která vypíše oborová katedra i katedry. Práce bude obhajována před komisí pro státní závěrečné zkoušky.

Název bloku: Povinně volitelné podmínky

Minimální počet kreditů bloku: 54

Role bloku: PV

Kód skupiny: 2018\_MBIOEPPV3

Název skupiny: Compulsory subjects of the programme

Podmínka kredity skupiny: V této skupině musíte získat 24 kreditů

Podmínka podmínky skupiny: V této skupině musíte absolvovat 4 podmínky

Kredity skupiny: 24

Poznámka ke skupině:

Kód	Název podmínky / Název skupiny podmínky (u skupiny podmínky seznam kód jejích členů) Využívající, auto i a garanti (gar.)	Zakonění	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
BEAM31ADA	Adaptive signal processing	Z,ZK	6	2P+2C	Z	PV
BEAM31ZAS	Analog Signal Processing	Z,ZK	6	2P+2C	L	PV
BEAM17EPM	Applications of Electromagnetic Fields in Medicine	Z,ZK	6	2P+2L	L	PV
BEAM31AOL	Applied optoelectronics in medicine	Z,ZK	6	2P+2C	L	PV
BEAM36BIN	Bioinformatics Filip Železný	Z,ZK	6	2P+2C	L	PV
BEAM02BIO	Biosensors	Z,ZK	6	2P+2L	Z	PV
BEAM38KLS	Construction of Medical Systems	Z,ZK	6	2P+2L	Z	PV
BEAM17EMC	Introduction to Electromagnetic Compatibility Tomáš Kořínek Tomáš Kořínek Tomáš Kořínek (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2L	Z	PV
BEAM31MOA	Modeling and analysis of brain activity	Z,ZK	6	2P+2C	Z	PV
BEAM33MOS	Modeling and Simulation Petr Pošík	Z,ZK	6	2P+2C	Z	PV
BE4M36MBG	Molecular Biology and Genetics Martin Pospíšek Martin Pospíšek Martin Pospíšek (Gar.)	Z,ZK	6	3P+1C	L	PV
BEAM33NIN	Neuroinformatics	Z,ZK	6	2P+2C	L	PV
BEAM31NPG	Neurophysiology	Z,ZK	6	2P+2C	Z	PV
BEAM02FPT	Physics for Diagnostics and Therapy	Z,ZK	6	2P+2L		PV
BE0M37FAV	Physiology and modeling of hearing and vision Václav Vencovský, Miloš Klíma, Karel Fliegel, Petr Maršálek Jan Bedná Václav Vencovský (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2C+4D	Z	PV
BE4M36SMU	Symbolic Machine Learning Filip Železný, Ondřej Kuželka Filip Železný Filip Železný (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2C	L	PV

Charakteristiky podmínky této skupiny studijního plánu: Kód=2018\_MBIOEPPV3 Název=Compulsory subjects of the programme

BEAM31ADA	Adaptive signal processing	Z,ZK	6
-----------	----------------------------	------	---

Tento podmínky prezentuje základní principy adaptivních algoritmů pro filtraci, dekonvoluci, separaci a beamformingu. Jsou probírány algoritmy pro adaptivní estimaci a predikci. Je analyzováno jejich chování, různé způsoby implementace a praktické aplikace. Dále jsou vysvětleny algoritmy pro adaptivní dekonvoluci a separaci vícerozměrných signálů. Nakonec jsou probírány techniky pro adaptivní tvarování přijímací charakteristiky antény senzor (beamforming).

BEAM31ZAS	Analog Signal Processing	Z,ZK	6
-----------	--------------------------	------	---

Podmínky se zabývá analogovými vstupní-výstupními bloky pro přenos a zpracování signálů. Jsou diskutována obvodová řešení zesilovačů a filtrů, včetně jejich návrhu, simulace a měření. Studenti se seznámí s obvodovou koncepcí a možnostmi řešení soudobých analogových struktur. V druhé části jsou uvedeny návrhové postupy a možnosti realizace analogových kmitočtových filtrů, včetně diskretně pracujících obvodů. Závěrem je v novém možnostem počítačové optimalizace elektronických obvodů a filtrů.

BEAM17EPM	Applications of Electromagnetic Fields in Medicine	Z,ZK	6
-----------	--	------	---

The major aim of these lectures is to give to students a basic overview of biophysical aspects of EM fields in different biological systems, including an overview of microwave applications in medicine. Safety limits, clinical usage of EM field effects on biological systems, microwave hyperthermia, measurement of dielectric parameters of biological tissues, EM exposure of mobile phone users, magnetic resonance imaging, interaction of optical radiation with biological tissue.

BEAM31AOL	Applied optoelectronics in medicine	Z,ZK	6
BEAM36BIN	Bioinformatics	Z,ZK	6
Cílem p edm tu je vysv tít principy algoritm používaných pro zpracování biologických dat na molekulární úrovni, konkrétn algoritm používaných pro sekvenování genom , srovnávání biologických sekvencí (zejm. gen ), jejich pravd podobnosti a gramatické modelování, pro hledání souvislostí mezi primární a vyššími strukturami protein , jejich funkcemi a interakcemi, pro analýzu dat vysoce paralelních m ení (zejm. genové exprese) a pro systémov -biologické modelování proces jako je metabolismus a regulace genové exprese.			
BEAM02BIO	Biosensors	Z,ZK	6
This course introduces the physical, electronic, biological principles of biosensors and provides information on past, present and future technologies. Various mechanisms and sensor concepts for specific applications (such as detection of glucose, urea, proteins, cells, bacteria, etc.) are explained. In addition, the course introduces the use of modern nanostructures and nanomaterials in biosensors to achieve reliable and sensitive devices for diagnosis at the point of care, in food safety or environmental monitoring. Within the course we also discuss current challenges and future perspectives for various applications of biosensors.			
BEAM38KLS	Construction of Medical Systems	Z,ZK	6
BEAM17EMC	Introduction to Electromagnetic Compatibility	Z,ZK	6
The subject dwells on problems of electromagnetic compatibility. Students obtain the basic knowledges in the field of electromagnetic compatibility - electromagnetic interference, susceptibility and testing methods. The subject leads to gain professional skills in the field of electrical engineering.			
BEAM31MOA	Modeling and analysis of brain activity	Z,ZK	6
Tento p edm t pokrývá základní metody modelování a analýzy mozkové aktivity. Po zavedení/zopakování základních pojm dynamických systém budou studovány p íklady generativních model mozkové aktivity, nap í úrovním od model dynamiky na membrán neuronu po aktivu neuronálních populací a jejich interakci. V druhé ásti kurzu se budeme v novat metodám analýzy a statistického modelování mozkové aktivity od základních metod analýzy funk ní a efektivní konektivity mozku až po pokro ílé partie grafové analýzy struktury mozkových sítí.			
BEAM33MOS	Modeling and Simulation	Z,ZK	6
Modelovací techniky asto používané v Biomedicinském inženýrství a odpovídající programové nástroje: Matlab - Simulink, Modelica. Technologie modelování a procesy s tím související. Typy model , modely spojitého a diskrétního asu, modely lineární a nelineární se soust ed nými parametry a jejich realizace v programovém prost edí. Formalizace a vytvo ení modelu k zvolenému systému, jeho identifikace, verifikace a interpretace. Rovnovážné stavy (homeostáza) a jejich vyšet ování simulacemi. Modely rozpojených a zp tnovazebních systém . Použití fuzzy-neuronových model v biomedicin . Modely jednotlivých systém í celých soustav definovaných v Biomedicinském inženýrství. Modely bun ných a fyziologických regulací, modely populací. Aplikace model p í tvorbu m lých orgán . MÍSTO VÝUKY: Výuka bude probíhat na 1.LF UK, U nemocnice 4, u ebna DEKP2, p ízemí, íslo dve í 1.26, U nemocnice 5, Odd lení biokybernetiky, Ústav patologické fyziologie. Výsledek studentské ankety p edm tu je zde: <a href="http://www.fel.cvut.cz/anketa/aktualni/courses/A6M33MOS">http://www.fel.cvut.cz/anketa/aktualni/courses/A6M33MOS</a>			
BE4M36MBG	Molecular Biology and Genetics	Z,ZK	6
P edm t si klade za cíl vysv tít základy molekulární biologie v historickém kontextu vývoje molekulární genetiky. D raz je krom nezbytné faktografie kladen na vysv tlení experiment , které vedly k zásadním objev m molekulární biologie. Veškeré vysv tlované biologické procesy jsou paraleln vysv tlovány na zástupcích všech t ech hlavních forem života - bakteriích, archaea a eukaryotech. Existují-li rozdíly na úrovni replikace a projevu genetické informace mezi jednobun nými a mnohobun nými, jsou porovnání i zástupci t chto. P ednáška obsahuje i praktické odkazy zejména model v biomedicin . Budou probírány i základy genomiky a proteomiky a základy genového inženýrství. Roli cvi ení naplní doprovodné blokové praktikum, které sestává z teoretické, demonstra ní a praktické ásti.			
BEAM33NIN	Neuroinformatics	Z,ZK	6
P edm t je zam en na modelování neuron , metody u ení na celulární úrovni, zpracování signál neuron , kódování a dekódování informace v mozku. P ednášky aplikují získané poznatky na p íklady z neurofyziologické praxe. Cvi ení jsou zam eny na analýzu záznam signál neuron získaných ze zví eciho i lidského mozku. Výsledek studentské ankety p edm tu je zde: <a href="http://www.fel.cvut.cz/anketa/aktualni/courses/A6M33NIN">http://www.fel.cvut.cz/anketa/aktualni/courses/A6M33NIN</a>			
BEAM31NPG	Neurophysiology	Z,ZK	6
The course will provide an introduction to the structure and function of the neural system and the mechanisms behind major diseases of the human brain. It will combine topics from various disciplines ranging from electrophysiology, neurobiology, neuroanatomy, neurology, psychiatry to biophysics and bioengineering. Understanding the principles how the human brain works in health and disease represents a crucial prerequisite for the development and implementation of modern engineering technologies to better diagnose and treat brain disorders.			
BEAM02FPT	Physics for Diagnostics and Therapy	Z,ZK	6
V rámci tohoto p edm tu se studenti v prvních sedmi p ednáškách seznámí s problematikou civiliza ních chorob pohybového ústrojí a lé by bolesti pohybového aparátu. Velký prostor je v nován elektroterapeutickým metodám, terapeutickému ultrazvuku a fototerapii. Dále jsou probírány pokro ílé neurorehabilita ní metody, zejména metody transkraniální stimulace mozku (repetitivní transkraniální magnetická stimulace mozku - rTMS, transkraniální elektrická stimulace mozku - tDCS a elektrokonvulzivní terapie - ECT) Ve druhé polovin semestru je v nována pozornost možností využití ionizujícího elektromagnetického pole v léka ské diagnostice a terapii (nap . RTG, protonová terapie, radioterapie atd.).			
BE0M37FAV	Physiology and modeling of hearing and vision	Z,ZK	6
The primary aim of the course is to study the physiology of sensors and processes of perception of audio and visual information by human subjects as two central and most important communication channels, i.e., Human Auditory System (HAS) and Human Visual System (HVS). The course summarizes current knowledge in the field of human vision and hearing physiology and, at the same time, presents their description using mathematical models using the latest computational tools and procedures, including Machine Learning (ML), Deep Learning (DL) and Artificial Intelligence (AI). Emphasis is also placed on current and prospective applications of the mentioned knowledge. The main application area is the audiovisual technology related to human perception, but the direct employment of the acquired knowledge also includes the areas of multimedia technology, control systems, automation, robotics, safety and security technology, bioinspired systems, etc. At the same time, students gain a general overview of information processing in biological systems. A separate part is the objectification of audiovisual information perceived quality, i.e., Quality of Experience (QoE). The course is intended for students of master's degree in technical fields. The exercises will be devoted to fundamental experiments to determine the most important characteristics of HAS and HVS, including computational models and simulation of vision and hearing processes.			
BE4M36SMU	Symbolic Machine Learning	Z,ZK	6
The course will explain methods through which an intelligent agent can learn, that is, improve its behavior from observed data and background knowledge. The learning scenarios will include on-line learning and learning from i.i.d. data (along with the PAC theory of learnability), as well as the active and reinforcement learning scenarios. Symbolic knowledge representations (mainly through logic and graphs) will be used where possible. The course is given in English to all students.			

Kód skupiny: 2018\_MBIOEPV3

Název skupiny: Compulsory subjects of the programme - specialization Image processing

Podmínka kredity skupiny: V této skupin musíte získat 30 kredit

Podmínka p edm ty skupiny: V této skupin musíte absolvovat 5 p edm t

Kredity skupiny: 30

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 garantí (gar.)	Zakon ení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
BE4M33PAL	<b>Advanced Algorithms</b> Marko Genyk-Berezovskij, Daniel Pr ša Daniel Pr ša Daniel Pr ša (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2C	Z	PV
BE4M35KO	<b>Combinatorial Optimization</b> Zden k Hanzálek Zden k Hanzálek	Z,ZK	6	3P+2C	L	PV
BE4M33MPV	<b>Computer Vision Methods</b> Milan Sulc, Ji í Matas, Jan ech, Ond ej Drbohlav Ond ej Drbohlav Ji í Matas (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2C	L	PV
BEAM33ZMO	<b>Medical Image Processing</b> Jan Kybic Jan Kybic Jan Kybic (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2C	Z	PV
BE4M33SSU	<b>Statistical Machine Learning</b> Jan Drchal, Vojt ch Franc, Boris Flach Vojt ch Franc Boris Flach (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2C	Z	PV

**Charakteristiky p edmet této skupiny studijního plánu: Kód=2018\_MBIOEPV3 Název=Compulsory subjects of the programme - specialization Image processing**

BE4M33PAL	Advanced Algorithms	Z,ZK	6
Basic graph algorithms and graph representation. Combinatorial algorithms. Application of formal languages theory in computer science - pattern matching.			
BE4M35KO	Combinatorial Optimization	Z,ZK	6
The goal is to show the problems and algorithms of combinatorial optimization (often called discrete optimization; there is a strong overlap with the term operations research). Following the courses on linear algebra, graph theory, and basics of optimization, we show optimization techniques based on graphs, integer linear programming, heuristics, approximation algorithms and state space search methods. We focus on application of optimization in stores, ground transportation, flight transportation, logistics, planning of human resources, scheduling in production lines, message routing, scheduling in parallel computers.			
BE4M33MPV	Computer Vision Methods	Z,ZK	6
The course covers selected computer vision problems: search for correspondences between images via interest point detection, description and matching, image stitching, detection, recognition and segmentation of objects in images and videos, image retrieval from large databases and tracking of objects in video sequences.			
BEAM33ZMO	Medical Image Processing	Z,ZK	6
P edm t popisuje algoritmy digitálního zpracování 2D a 3D obraz , s d razem na biomedicínské aplikace. D kladn ji proto budou probrány zejména nejpoužívan jší techniky p i zpracování medicínských obraz : segmentace, registrace, a klasifikace. Metody budou ilustrovány adou p íklad na léka ských datech. Studenti si vyzkouší implementaci n kterých algoritm v rámci cvi ení. Vzhledem k velmi zna nému p ekryvu p edm t A6M33ZMO a A4M33DZO budou tyto p edm ty v letošním roce vyu ovány spole n . Prosím sledujte www stránku p edm tu. <a href="http://cw.felk.cvut.cz/doku.php/courses/a6m33zmo/start">http://cw.felk.cvut.cz/doku.php/courses/a6m33zmo/start</a> Výsledek studentské ankety p edm tu je zde: <a href="http://www.fel.cvut.cz/anketa/aktualni/courses/A6M33ZMO">http://www.fel.cvut.cz/anketa/aktualni/courses/A6M33ZMO</a>			
BE4M33SSU	Statistical Machine Learning	Z,ZK	6
The aim of statistical machine learning is to develop systems (models and algorithms) able to learn to solve tasks given a set of examples and some prior knowledge about the task. This includes typical tasks in speech and image recognition. The course has the following two main objectives 1. to present fundamental learning concepts such as risk minimisation, maximum likelihood estimation and Bayesian learning including their theoretical aspects, 2. to consider important state-of-the-art models for classification and regression and to show how they can be learned by those concepts.			

Název bloku: Volitelné p edm ty  
Minimální počet kredit bloku: 0  
Role bloku: V

Kód skupiny: 2018\_MBIOEVOL  
Název skupiny: Elective subjects  
Podmínka kredity skupiny:  
Podmínka p edm ty skupiny:  
Kredity skupiny: 0

Poznámka ke skupině: ~Student can choose arbitrary subject of the magister's program (EEM - Electrical Engineering, Power Engineering and Management, EK - Electronics and Communications, KYR - Cybernetics and Robotics, OI - Open Informatics, OES - Open Electronics Systems) which is not part of his curriculum. Student can choose with consideration of recommendation of the branch guarantee. You can find a selection of optional courses organized by the departments on the web site <http://www.fel.cvut.cz/cz/education/volitelne-predmety.html>

**Seznam p edm t tohoto pr chodu:**

Kód	Název p edm tu	Zakon ení	Kredity
BDIP30	Diplomová práce - Diploma Thesis	Z	30
Samostatná záv re ná práce inženýrského studia komplexního charakteru. Téma práce si student vybere z nabídky témat souvisejících se studovaným oborem, která vypíše oborová katedra í katedry. Práce bude obhajována p ed komisí pro státní záv re né zkoušky.			
BE0M37FAV	Physiology and modeling of hearing and vision	Z,ZK	6
The primary aim of the course is to study the physiology of sensors and processes of perception of audio and visual information by human subjects as two central and most important communication channels, i.e., Human Auditory System (HAS) and Human Visual System (HVS). The course summarizes current knowledge in the field of human vision and hearing			

physiology and, at the same time, presents their description using mathematical models using the latest computational tools and procedures, including Machine Learning (ML), Deep Learning (DL) and Artificial Intelligence (AI). Emphasis is also placed on current and prospective applications of the mentioned knowledge. The main application area is the audiovisual technology related to human perception, but the direct employment of the acquired knowledge also includes the areas of multimedia technology, control systems, automation, robotics, safety and security technology, bioinspired systems, etc. At the same time, students gain a general overview of information processing in biological systems. A separate part is the objectification of audiovisual information perceived quality, i.e., Quality of Experience (QoE). The course is intended for students of master's degree in technical fields. The exercises will be devoted to fundamental experiments to determine the most important characteristics of HAS and HVS, including computational models and simulation of vision and hearing processes.			
BE4M33MPV	Computer Vision Methods	Z,ZK	6
The course covers selected computer vision problems: search for correspondences between images via interest point detection, description and matching, image stitching, detection, recognition and segmentation of objects in images and videos, image retrieval from large databases and tracking of objects in video sequences.			
BE4M33PAL	Advanced Algorithms	Z,ZK	6
Basic graph algorithms and graph representation. Combinatorial algorithms. Application of formal languages theory in computer science - pattern matching.			
BE4M33SSU	Statistical Machine Learning	Z,ZK	6
The aim of statistical machine learning is to develop systems (models and algorithms) able to learn to solve tasks given a set of examples and some prior knowledge about the task. This includes typical tasks in speech and image recognition. The course has the following two main objectives 1. to present fundamental learning concepts such as risk minimisation, maximum likelihood estimation and Bayesian learning including their theoretical aspects, 2. to consider important state-of-the-art models for classification and regression and to show how they can be learned by those concepts.			
BE4M35KO	Combinatorial Optimization	Z,ZK	6
The goal is to show the problems and algorithms of combinatorial optimization (often called discrete optimization; there is a strong overlap with the term operations research). Following the courses on linear algebra, graph theory, and basics of optimization, we show optimization techniques based on graphs, integer linear programming, heuristics, approximation algorithms and state space search methods. We focus on application of optimization in stores, ground transportation, flight transportation, logistics, planning of human resources, scheduling in production lines, message routing, scheduling in parallel computers.			
BE4M36MBG	Molecular Biology and Genetics	Z,ZK	6
P edm t si klade za cíl vysv tít základy molekulární biologie v historickém kontextu vývoje molekulární genetiky. D raz je krom nezbytné faktografie kladen na vysv tlení experiment , které vedly k zásadním objev m molekulární biologie. Veškeré vysv tlované biologické procesy jsou paraleln vysv tlovány na zástupcích všech t ech hlavních forem života - bakterii, archaea a eukaryotech. Existují-li rozdíly na úrovni replikace a projevu genetické informace mezi jednobun ýnými a mnohobun ýnými, jsou porovnání i zástupci t chto. P ednáška obsahuje i praktické odkazy zejména do medicínské praxe. Budou probírány i základy genomiky a proteomiky a základy genového inženýrství. Roli cvi ení naplní doprovodné blokové praktikum, které sestává z teoretické, demonstra ní a praktické ásti.			
BE4M36SAN	Statistical data analysis	Z,ZK	6
Cílem p edm tu je seznámit se se statistckými p ístupky k analýze dat nad rámec tradi ní výuky statistiky a pravd podobnosti. Kurz se soust edí na vícep íznakovou explorativní statistickou analýzu, prohloubí ale i znalosti konfirma ních p ístup .			
BE4M36SMU	Symbolic Machine Learning	Z,ZK	6
The course will explain methods through which an intelligent agent can learn, that is, improve its behavior from observed data and background knowledge. The learning scenarios will include on-line learning and learning from i.i.d. data (along with the PAC theory of learnability), as well as the active and reinforcement learning scenarios. Symbolic knowledge representations (mainly through logic and graphs) will be used where possible. The course is given in English to all students.			
BEAM02BIO	Biosensors	Z,ZK	6
This course introduces the physical, electronic, biological principles of biosensors and provides information on past, present and future technologies. Various mechanisms and sensor concepts for specific applications (such as detection of glucose, urea, proteins, cells, bacteria, etc.) are explained. In addition, the course introduces the use of modern nanostructures and nanomaterials in biosensors to achieve reliable and sensitive devices for diagnosis at the point of care, in food safety or environmental monitoring. Within the course we also discuss current challenges and future perspectives for various applications of biosensors.			
BEAM02FPT	Physics for Diagnostics and Therapy	Z,ZK	6
V rámci tohoto p edm tu se studenti v prvních sedmi p ednáškách seznámí s problematikou civiliza ních chorob pohybového ústrojí a lé by bolesti pohybového aparátu. Velký prostor je v nován elektroterapeutickým metodám, terapeutickému ultrazvuku a fototerapii. Dále jsou probírány pokro ílé neurorehabilita ní metody, zejména metody transkraniální stimulace mozku (repetitivní transkraniální magnetická stimulace mozku - rTMS, transkraniální elektrická stimulace mozku - tDCS a elektrokonvulzivní terapie - ECT) Ve druhé polovin ě semestru je v nována pozornost možnostem využití ionizujícího elektromagnetického pole v léka ské diagnostice a terapii (nap . RTG, protonová terapie, radioterapie atd.).			
BEAM17EMC	Introduction to Electromagnetic Compatibility	Z,ZK	6
The subject dwells on problems of electromagnetic compatibility. Students obtain the basic knowledges in the field of electromagnetic compatibility - electromagnetic interference, susceptibility and testing methods. The subject leads to gain professional skills in the field of electrical engineering.			
BEAM17EPM	Applications of Electromagnetic Fields in Medicine	Z,ZK	6
The major aim of these lectures is to give to students a basic overview of biophysical aspects of EM fields in different biological systems, including an overview of microwave applications in medicine. Safety limits, clinical usage of EM field effects on biological systems, microwave hyperthermia, measurement of dielectric parameters of biological tissues, EM exposure of mobile phone users, magnetic resonance imaging, interaction of optical radiation with biological tissue.			
BEAM31ADA	Adaptive signal processing	Z,ZK	6
Tento p edm t prezentuje základní principy adaptivních algoritm pro filtraci, dekorelaci, separaci a beamformingu. Jsou probírány algoritmy pro adaptivní estimaci a predikci. Je analyzováno jejich chování, r zné zp soby implementace a praktické aplikace. Dále jsou vysv tleny algoritmy pro adaptivní dekorelaci a separaci vícerozm rných signál . Nakonec jsou probrány techniky pro adaptivní tvarování p íjímací charakteristiky ady senzor (beamforming).			
BEAM31AOL	Applied optoelectronics in medicine	Z,ZK	6
BEAM31BSG	Biological signals	Z,ZK	6
Náplní p edm tu jsou nativní a evokované biosignály používané v r zných klinických borech sou asné medicíny a metody jejich snímání, zpracování, záznamu a vyhodnocování v asové a frekven ní oblasti. U významných biosignál jsou studenti seznámeni s jejich genézí, fyziologickou podstatou, charakteristikami signál nutných pro konstrukci p ístroj a p ípadn s fyzikálními a matematickými modely. V laboratorních úlohách mají studenti p íležitost ke snímání vlastních biologických signál a k jejich následnému zpracování v programovém prost edí MATLAB. Výsledek studentské ankety p edm tu je zde: <a href="http://www.fel.cvut.cz/anketa/aktualni/courses/A6M31BSG">http://www.fel.cvut.cz/anketa/aktualni/courses/A6M31BSG</a>			
BEAM31LET	Medical Instrumentation and Devices	Z,ZK	6
D raz je kladen na principy aplikované léka ské elektroniky používané v moderních p ístrojích. Struktury a funk ní bloky jednotlivých diagnostických a terapeutických léka ských p ístroj . Elektrokardiografy, elektroencefalografy, elektromyografy, léka ské monitory, p ístroje pro m ení krevního tlaku a pr toku krve, pulsní oxymetry, anesteziologické a resuscita ní p ístroje, p ístroje pro klinickou laborato , elektrostimulátory, kardiostimulátory, defibrilátory, sluchové pom cky, kochleární implantáty, terapeutické aplikace ultrazvuku, základy ultrazvukových diagnostických systém , radioterapie a stereotaktická radiochirurgie. Výsledek studentské ankety p edm tu je zde: <a href="http://www.fel.cvut.cz/anketa/aktualni/courses/A6M31LET">http://www.fel.cvut.cz/anketa/aktualni/courses/A6M31LET</a>			
BEAM31MOA	Modeling and analysis of brain activity	Z,ZK	6
Tento p edm t pokrývá základní metody modelování a analýzy mozkové aktivity. Po zavedení/zopakování základních pojm dynamických systém budou studovány p íklady generativních model mozkové aktivity, nap í úrovní od model dynamiky na membrán neuronu po aktivu neurálních populací a jejich interakci. V druhé ásti kurzu se budeme v novat metodám analýzy a statistického modelování mozkové aktivity od základních metod analýzy funk ní a efektivní konektivity mozku až po pokro ílé partie grafové analýzy struktury mozkových síť.			

BEAM31NPG	Neurophysiology	Z,ZK	6
The course will provide an introduction to the structure and function of the neural system and the mechanisms behind major diseases of the human brain. It will combine topics from various disciplines ranging from electrophysiology, neurobiology, neuroanatomy, neurology, psychiatry to biophysics and bioengineering. Understanding the principles how the human brain works in health and disease represents a crucial prerequisite for the development and implementation of modern engineering technologies to better diagnose and treat brain disorders.			
BEAM31ZAS	Analog Signal Processing	Z,ZK	6
P edm t se zabývá analogovými vstupní -výstupními bloky pro p enos a zpracování signál . Jsou diskutována obvodové řešení zesilova a filtr , v etn jejich návrhu, simulace a m ení. Studenti se seznámí s obvodovou koncepcí a možnostmi řešení soudobých analogových struktur. V druhé ásti jsou uvedeny návrhové postupy a možnosti realizace analogových kmito tových filtr , v etn diskretn pracujících obvod . Záv r je v nován možnostem po íta ové optimalizace elektronických obvod a filtr .			
BEAM33MOS	Modeling and Simulation	Z,ZK	6
Modelovací techniky ásto používané v Biomedicínském inženýrství a odpovídající programové nástroje: Matlab - Simulink, Modelica. Technologie modelování a procesy s tím související. Typy model , modely spojitého a diskretního ásu, modely lineární a nelineární se soust ed nými parametry a jejich realizace v programovém prost edí. Formalizace a vytvo ení modelu k zvolenému systému, jeho identifikace, verifikace a interpretace. Rovnovážné stavy (homeostáza) a jejich vyšet ování simulacemi. Modely rozpojených a zp tnovazebních systém . Použití fuzzy-neuronových model v biomedicín . Modely jednotlivých systém i celých soustav definovaných v Biomedicínském inženýrství. Modely bun ných a fyziologických regulací, modely populací. Aplikace model p i tvorb um lých orgán . MÍSTO VÝUKY: Výuka bude probíhat na 1.LF UK, U nemocnice 4, u ebna DEKP2, p ízemí, íslo dve í 1.26, U nemocnice 5, Odd lení biokybernetiky, Ústav patologické fyziologie. Výsledek studentské ankety p edm tu je zde: <a href="http://www.fel.cvut.cz/anketa/aktualni/courses/A6M33MOS">http://www.fel.cvut.cz/anketa/aktualni/courses/A6M33MOS</a>			
BEAM33NIN	Neuroinformatics	Z,ZK	6
P edm t je zam en na modelování neuron , metody u ení na celulórní úrovni, zpracování signál neuron , kódování a dekódování informace v mozku. P ednášky aplikují získané poznatky na p íklady z neurofyziologické praxe. Cvi ení jsou zam eny na analýzu záznam signál neuron získaných ze zví eciho i lidského mozku. Výsledek studentské ankety p edm tu je zde: <a href="http://www.fel.cvut.cz/anketa/aktualni/courses/A6M33NIN">http://www.fel.cvut.cz/anketa/aktualni/courses/A6M33NIN</a>			
BEAM33ZMO	Medical Image Processing	Z,ZK	6
P edm t popisuje algoritmy digitálního zpracování 2D a 3D obraz , s d razem na biomedicínské aplikace. D kladn ji proto budou probány zejména nejpoužívan jší techniky p i zpracování medicínských obraz : segmentace, registrace, a klasifikace. Metody budou ilustrovány adou p íklad na léka ských datech. Studenti si vyzkouší implementaci n kterých algoritm v rámci cvi ení. Vzhledem k velmi zna nému p ekryvu p edm t A6M33ZMO a A4M33DZO budou tyto p edm ty v letošním roce vyu ovány spole n . Prosím sledujte www stránku p edm tu. <a href="http://cw.felk.cvut.cz/doku.php/courses/a6m33zmo/start">http://cw.felk.cvut.cz/doku.php/courses/a6m33zmo/start</a> Výsledek studentské ankety p edm tu je zde: <a href="http://www.fel.cvut.cz/anketa/aktualni/courses/A6M33ZMO">http://www.fel.cvut.cz/anketa/aktualni/courses/A6M33ZMO</a>			
BEAM33ZSL	Medical Imaging Systems	Z,ZK	6
Obsahem p edm tu je koncepce, vlastnosti a struktura zobrazovacích systém užívaných v sou asné dob v léka ství. Jedná se 2D mikroskopické, rentgenové a ultrazvukové zobrazovací systémy v etn dopplerovského ultrazvuku. Dále se budeme zabývat tomografickými (3D) systémy: po íta ovou tomografií (CT), magnetickou rezonancí (MRI) v etn funk ní MR a nukleárními zobrazovacími metodami (PET,SPECT). Další informace naleznete na stránce <a href="https://cw.fel.cvut.cz/wiki/courses/zsl">https://cw.fel.cvut.cz/wiki/courses/zsl</a> Výsledek studentské ankety p edm tu je zde: <a href="http://www.fel.cvut.cz/anketa/aktualni/courses/BEAM33ZSL">http://www.fel.cvut.cz/anketa/aktualni/courses/BEAM33ZSL</a>			
BEAM36BIN	Bioinformatics	Z,ZK	6
Cílem p edm tu je vysv tlit principy algoritm používaných pro zpracování biologických dat na molekulární úrovni, konkrétn algoritm používaných pro sekvenování genom , srovnávání biologických sekvencí (zejm. gen ), jejich pravd podobnostní a gramatické modelování, pro hledání souvislostí mezi primární a vyššími strukturami protein , jejich funkcemi a interakcemi, pro analýzu dat vysoce paralelních m ení (zejm. genové exprese) a pro systémov -biologické modelování proces jako je metabolismus a regulace genové exprese.			
BEAM38KLS	Construction of Medical Systems	Z,ZK	6
BEMPROJ6	Diploma Project	Z	6
Independent work in the form of a project. A student will choose a topic from a range of topics related to his or her branch of study, which will be specified by branch department or branch departments. The project will be defended within the framework of a subject.			

Aktualizace výše uvedených informací naleznete na adrese <http://bilakniha.cvut.cz/cs/f3.html>

Generováno: dne 17. 01. 2021 v 04:16 hod.