

# Doporu ený pr chod studijním plánem

## Název pr chodu: Specialization Signal processing - Passage through study

Fakulta: Fakulta elektrotechnická

Katedra:

Pr chod studijním plánem: Medical Electronics and Bioinformatics - Specialization Signal Processing

Obor studia, garantovaný katedrou: Úvodní stránka

Garant oboru studia:

Program studia: Medical Electronics and Bioinformatics

Typ studia: Navazující magisterské prezen ní

Poznámka k pr chodu:

Kódování rolí p edm t a skupin p edm t :

P - povinné p edm ty programu, PO - povinné p edm ty oboru, Z - povinné p edm ty, S - povinn volitelné p edm ty, PV - povinn volitelné p edm ty, F - volitelné p edm ty odborné, V - volitelné p edm ty, T - T lovýchovné p edm ty

Kódování zp sob zakon ení predm t (KZ/Z/ZK) a zkratk semestr (Z/L):

KZ - klasifikovaný zápo et, Z - zápo et, ZK - zkouška, L - letní semestr, Z - zimní semestr

### íslo semestru: 1

Kód	Název p edm tu / Název skupiny p edm t (u skupiny p edm t seznam kód jejich len ) Vyu ující, auto i a garanti (gar.)	Zakon ení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
BEAM31LET	<b>Medical Instrumentation and Devices</b> Jan Havlík Jan Havlík Jan Havlík (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2L	Z	P
BEEZM	<b>Safety in Electrical Engineering for a master's degree</b> Vladimír K la, Ivana Nová, Josef ernohous, Radek Havlí ek Radek Havlí ek Vladimír K la (Gar.)	Z	0	2BP+2BC	Z	P
BE4M36SAN	<b>Statistical data analysis</b> Ji í Kléma Ji í Kléma Ji í Kléma (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2C	Z	P
BEAM31NPG	<b>Neurophysiology</b> P emysl Jiruška, Helena Pivo ková P emysl Jiruška P emysl Jiruška (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2C	Z	PS
2018_MBIOEPPV4	<b>Compulsory elective subjects of the programme</b> BE4M33PAL,BEAM17EPM,..... (pokra ování viz seznam skupin níže)	Min. p edm. 4 Max. p edm. 4	Min/Max 24/24			PV

### íslo semestru: 2

Kód	Název p edm tu / Název skupiny p edm t (u skupiny p edm t seznam kód jejich len ) Vyu ující, auto i a garanti (gar.)	Zakon ení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
BEAM31BSG	<b>Biological signals</b> Petr Ježdík, Roman mejla, Michal Novotný Roman mejla Roman mejla (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2L	L	P
BEAM33ZSL	<b>Medical Imaging Systems</b> Jan Kybic, Vít Herynek, André Sopczak Jan Kybic Jan Kybic (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2C	L	P
BEAM31ZAS	<b>Analog Signal Processing</b> Ji í Hospodka Ji í Hospodka Ji í Hospodka (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2C	L	PS
BE2M31DSPA	<b>Digital Signal Processing</b> Petr Pollák Petr Pollák Petr Pollák (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2C	Z	PS
2018_MBIOEPPV4	<b>Compulsory elective subjects of the programme</b> BE4M33PAL,BEAM17EPM,..... (pokra ování viz seznam skupin níže)	Min. p edm. 4 Max. p edm. 4	Min/Max 24/24			PV

### íslo semestru: 3

Kód	Název p edm tu / Název skupiny p edm t (u skupiny p edm t seznam kód jejich len ) Vyu ující, auto i a garanti (gar.)	Zakon ení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
BEMPROJ6	<b>Diploma Project</b> Jan Kybic, Vratislav Fabián, Roman mejla, Petr Pošík Petr Pošík Roman mejla (Gar.)	Z	6	0p+6s	Z,L	P
BEAM31ADA	<b>Adaptive signal processing</b>	Z,ZK	6	2P+2C	Z	PS

BEAM31MOA	<b>Modeling and analysis of brain activity</b> <i>Jaroslav Hlinka Jaroslav Hlinka Jaroslav Hlinka (Gar.)</i>	Z,ZK	6	2P+2C	Z	PS
2018_MBIOEPPV4	<b>Compulsory elective subjects of the programme</b> <i>BE4M33PAL, BEAM17EPM,..... (pokra ování viz seznam skupin níže)</i>	Min. p edm. 4 Max. p edm. 4	Min/Max 24/24			PV
2018_MBIOEVOL	<b>Elective subjects</b>	Min. p edm. 0	Min/Max 0/999			V

íslo semestru: 4

Kód	Název p edm tu / Název skupiny p edm t (u skupiny p edm t seznam kód jejích len ) <i>Vyu ující, auto i a garantí (gar.)</i>	Zakon ení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
BDIP30	<b>Diplomová práce - Diploma Thesis</b>	Z	30	22s	L	P

### Seznam skupin p edm t tohoto pr chodu s úplným obsahem len jednotlivých skupin

Kód	Název skupiny p edm t a kódy len této skupiny p edm t (specifikace viz zde nebo níže seznam p edm t )	Zakon ení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
2018_MBIOEPPV4	<b>Compulsory elective subjects of the programme</b>	Min. p edm. 4 Max. p edm. 4	Min/Max 24/24			PV
BE4M33PAL	Advanced Algorithms	BEAM17EPM	Applications of Electromagnetic ...	BEAM31AOL	Applied optoelectronics in medic ...	
BEAM36BIN	Bioinformatics	BEAM02BIO	Biosensors	BE4M35KO	Combinatorial Optimization	
BE4M33MPV	Computer Vision Methods	BEAM38KLS	Construction of Medical Systems	BEAM17EMC	Introduction to Electromagnetic ...	
BEAM33ZMO	Medical Image Processing	BEAM33MOS	Modeling and Simulation	BE4M36MBG	Molecular Biology and Genetics	
BEAM33NIN	Neuroinformatics	BEAM02FPT	Physics for Diagnostics and Ther ...	BE0M37FAV	Physiology and modeling of heari ...	
BE4M33SSU	Statistical Machine Learning	BE4M36SMU	Symbolic Machine Learning			
2018_MBIOEVOL	<b>Elective subjects</b>	Min. p edm. 0	Min/Max 0/999			V

### Seznam p edm t tohoto pr chodu:

Kód	Název p edm tu	Zakon ení	Kredity
BDIP30	<b>Diplomová práce - Diploma Thesis</b>	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 i katedry. Práce bude obhajována p ed komisí pro státní záv re né zkoušky.			
BE0M37FAV	<b>Physiology and modeling of hearing and vision</b>	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.			
BE2M31DSPA	<b>Digital Signal Processing</b>	Z,ZK	6
The subject gives overview about basic methods of digital signal processing and their applications (examples from speech and biological signal processing): discrete-time signals and systems, signal characteristics in time and frequency domain, Fourier transform, fast algorithms for DFT computation, introduction to digital filter design, digital filtering in time and frequency domain, decimation and interpolation and their usage in filter banks, basics of LPC analysis. Further details can be found at &lt;a href=http://noel.feld.cvut.cz/vyu/be2m31dspa&gt;http://noel.feld.cvut.cz/vyu/be2m31dspa&lt;a&gt; .			
BE4M33MPV	<b>Computer Vision Methods</b>	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. This course is also part of the			

inter-university programme prg.ai Minor. It pools the best of AI education in Prague to provide students with a deeper and broader insight into the field of artificial intelligence. More information is available at <a href="https://prg.ai/minor">https://prg.ai/minor</a> .			
BE4M33PAL	<b>Advanced Algorithms</b> Basic graph algorithms and graph representation. Combinatorial algorithms. Application of formal languages theory in computer science - pattern matching.	Z,ZK	6
BE4M33SSU	<b>Statistical Machine Learning</b> The aim of statistical machine learning is to develop systems (models and algorithms) for learning 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.	Z,ZK	6
BE4M35KO	<b>Combinatorial Optimization</b> 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.	Z,ZK	6
BE4M36MBG	<b>Molecular Biology and Genetics</b> P edm t si klade za cíl vysv tlit 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 - bakteríích, 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.	Z,ZK	6
BE4M36SAN	<b>Statistical data analysis</b> Cílem p edm tu je seznámit se se statistckými p ístupy 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 .	Z,ZK	6
BE4M36SMU	<b>Symbolic Machine Learning</b> This course consists of four parts. The first part of the course will explain methods through which an intelligent agent can learn by interacting with its environment, also known as reinforcement learning. This will include deep reinforcement learning. The second part focuses on Bayesian networks, specifically methods for inference. The third part will cover fundamental topics from natural language learning, starting from the basics and ending with state-of-the-art architectures such as transformer. Finally, the last part will provide an introduction to several topics from the computational learning theory, including the online and batch learning settings.	Z,ZK	6
BEAM02BIO	<b>Biosensors</b> 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. We will also discuss current challenges and future perspectives for various applications of biosensors.	Z,ZK	6
BEAM02FPT	<b>Physics for Diagnostics and Therapy</b> 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.).	Z,ZK	6
BEAM17EMC	<b>Introduction to Electromagnetic Compatibility</b> The course dwells on problems of electromagnetic compatibility. Students obtain the basic knowledges in the field of electromagnetic compatibility - electromagnetic interference, susceptibility and testing methods. The course leads to gain professional skills in the field of electrical engineering.	Z,ZK	6
BEAM17EPM	<b>Applications of Electromagnetic Fields in Medicine</b> 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.	Z,ZK	6
BEAM31ADA	<b>Adaptive signal processing</b> 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).	Z,ZK	6
BEAM31AOL	<b>Applied optoelectronics in medicine</b>	Z,ZK	6
BEAM31BSG	<b>Biological signals</b> 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>	Z,ZK	6
BEAM31LET	<b>Medical Instrumentation and Devices</b> 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>	Z,ZK	6
BEAM31MOA	<b>Modeling and analysis of brain activity</b> 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 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 sítí.	Z,ZK	6
BEAM31NPG	<b>Neurophysiology</b> 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.	Z,ZK	6

BEAM31ZAS	Analog Signal Processing	Z,ZK	6
<p>P edm t se zabývá analogovými vstupní -výstupními bloky pro přenos a zpracování signálů. Jsou diskutována obvodová řešení zesilovače 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. Závěr je v novém možnostem počítačové optimalizace elektronických obvodů a filtrů.</p>			
BEAM33MOS	Modeling and Simulation	Z,ZK	6
<p>Modelovací techniky často používané v Biomedicínském inženýrství a odpovídající programové nástroje: Matlab - Simulink, Modelica. Technologie modelování a procesy s tím související. Typy modelů, modely spojitého a diskrétního času, modely lineární a nelineární se soustředěnými parametry a jejich realizace v programovém prostředí. Formalizace a vytvoření modelu k zvolenému systému, jeho identifikace, verifikace a interpretace. Rovnovážné stavy (homeostáza) a jejich vyšetřování simulacemi. Modely rozpojených a zapojovacích systémů. Použití fuzzy-neuronových modelů v biomedicíně. Modely jednotlivých systémů i celých soustav definovaných v Biomedicínském inženýrství. Modely buněčných a fyziologických regulací, modely populací. Aplikace modelů při tvorbě umělých orgánů. MÍSTO VÝUKY: Výuka bude probíhat na 1.LF UK, U nemocnice 4, u ebna DEKP2, přízemí, číslo dveří 1.26, U nemocnice 5, Oddělení 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></p>			
BEAM33NIN	Neuroinformatics	Z,ZK	6
<p>P edm t je zaměřen na modelování neuronů, metody učení na celulóvní úrovni, zpracování signálů neuronů, kódování a dekodování informace v mozku. P ednášky aplikují získané poznatky na příklady z neurofyziologické praxe. Cvičení jsou zaměřena na analýzu záznamů signálů neuronů získaných ze zvířecího i lidského mozku.</p>			
BEAM33ZMO	Medical Image Processing	Z,ZK	6
<p>P edm t popisuje algoritmy digitálního zpracování 2D a 3D obrazů, s důrazem na biomedicínské aplikace. Důležitými proto budou probírány zejména nepoužívanější techniky při zpracování medicínských obrazů: segmentace, registrace, a klasifikace. Metody budou ilustrovány příklady na lékařských datech. Studenti si vyzkouší implementaci některých algoritmů v rámci cvičení. Vzhledem k velmi značnému přetížení p edm tů A6M33ZMO a A4M33DZO budou tyto p edm ty v letošním roce vyučovány společně. 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></p>			
BEAM33ZSL	Medical Imaging Systems	Z,ZK	6
<p>Obsahem p edm tu je koncepce, vlastnosti a struktura zobrazovacích systémů užívaných 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 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></p>			
BEAM36BIN	Bioinformatics	Z,ZK	6
<p>The goal of the course is to explain the principles used in algorithms for processing molecular data. The course contains algorithms for sequence assembly, sequence alignment, sequence probabilistic and grammatical modelling, algorithms used for finding connections between primary and secondary/tertiary structure of proteins and their functions and interactions, algorithms for analysis of data from highly parallel measurements (especially gene expression), and algorithms for modelling processes as metabolism and regulation of gene expression.</p>			
BEAM38KLS	Construction of Medical Systems	Z,ZK	6
BEEZM	Safety in Electrical Engineering for a master's degree	Z	0
<p>Školení seznamuje studenty všech programů magisterského studia s elektrickými riziky oboru. Studenti získají potřebnou elektrotechnickou kvalifikaci pro inžinýrskou činnost na VUT FEL v souladu s platnými předpisy. Školení se provádí podle předlohy BEZB. Obsahuje Opakované Základní školení BOZP.</p>			
BEMPROJ6	Diploma Project	Z	6
<p>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.</p>			

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

Generováno: dne 14.03.2025 v 13:27 hod.