

# Studijní plán

## Název plánu: Kybernetika a robotika - Senzory a p ístrojová technika 2016

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

Katedra: katedra m ení

Obor studia, garantovaný katedrou: Senzory a p ístrojová technika

Garant oboru studia.: prof. Ing. Pavel Ripka, CSc.

Program studia: Kybernetika a robotika

Typ studia: Navazující magisterské prezen ní

P edepsané kredity: 98

Kredity z volitelných p edm t : 22

Kredity v rámci plánu celkem: 120

Poznámka k plánu:

Název bloku: Povinné p edm ty programu

Minimální po et kredit bloku: 66

Role bloku: P

Kód skupiny: 2015\_MKYRDIP

Název skupiny: Diplomová práce

Podmínka kredity skupiny: V této skupin musíte získat 30 kredit

Podmínka p edm ty skupiny: V této skupin musíte absolvovat 1 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 ující, auto i a garantí (gar.)	Zakon ení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
BDIP30	Diplomová práce - Diploma Thesis	Z	30	22s	L	P

Charakteristiky p edmet této skupiny studijního plánu: Kód=2015\_MKYRDIP Název=Diplomová práce

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 i katedry. Práce bude obhajována p ed komisí pro státní záv re né zkoušky.			

Kód skupiny: 2015\_MKYRP

Název skupiny: Povinné p edm ty programu

Podmínka kredity skupiny: V této skupin musíte získat 36 kredit

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

Kredity skupiny: 36

Poznámka ke skupině:

Kód	Název p edm tu / Název skupiny p edm t (u skupiny p edm t seznam kód jejích len ) Vyu ující, auto i a garantí (gar.)	Zakon ení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
B3M33ARO	<b>Autonomní robotika</b> Václav Hlavá , Vojt ch Vonásek, Karel Zimmermann <b>Karel Zimmermann</b> Karel Zimmermann (Gar.)	Z,ZK	7	3P+2L	L	P
B3M38DIT	<b>Diagnostika a testování</b> Radislav Šmíd <b>Radislav Šmíd</b> Radislav Šmíd (Gar.)	Z,ZK	7	3P+2L	L	P
B3M35LSY	<b>Lineární systémy</b> Petr Hušek <b>Petr Hušek</b> Petr Hušek (Gar.)	Z,ZK	8	4P+2C	Z	P
B3MPVT	<b>Práce v týmu</b> Pavel Mužák, Tomáš Drábek, Martin Hlinovský, Ond ej Drbohlav <b>Tomáš Drábek</b> (Gar.)	KZ	6	0P+4S	L	P
B3MPROJ8	<b>Projekt - project</b> Martin Hlinovský, Petr Pošík, Drahomíra Hejtmanová, Jaroslava Mat jková, Tomáš Svoboda, Martin Šipoš, Jana Zichová	Z	8	0p+6s	Z	P

Charakteristiky p edmet této skupiny studijního plánu: Kód=2015\_MKYRP Název=Povinné p edm ty programu

B3M33ARO	Autonomní robotika	Z,ZK	7
P edm t Autonomní Robotika nau í pricip m pot ebným k vývoji algorit m pro inteligentní mobilní roboty jako jsou nap íklad algoritmy pro: (1) Mapování a lokalizaci (SLAM) a kalibraci sensor (nap . lidarů i kamery). (2) Plánová í cesty v existující map , i plánování explora ce v áste n neznámé map . O ekává se, že studenti mají pracovní znalost matematické analýzy, optimalizace, lineární algebry, pravd podobnostní teorie, statistiky, programování v pythonu a algorit m strojového u ení.			
B3M38DIT	Diagnostika a testování	Z,ZK	7
P edm t poskytuje úvod do problematiky detekce poruch, odolnosti proti poruchám, sledování provozního stavu za ízení, vibrodiagnostiky, nedestruktivního testování a diagnostiky elektronických za ízení s analogovými a íslicovými obvody.			
B3M35LSY	Lineární systémy	Z,ZK	8
Úvod do teorie lineárních systém s d razem na ízení systém . Cílem p edm tu je studium základních vlastností systém a souvislostí mezi stavovým a p enosovým popisem systému, návrh stavové zp tné vazby, pozorovatele stavu a návrh stabilizujících regulátor .			
B3MPVT	Práce v týmu	KZ	6
Týmová práce je základem v tšiny inností, které lidé ve firmách i v osobním život vykonávají. V tomto p edm tu si m žete vyzkoušet, jak v týmu ešit technické zadání, jak spolupracovat, jak spolu komunikovat a jak ešit problémy nap íklad se zpožd ním projektu, jak zahrnout do plánu vn jší vlivy apod.			
B3MPROJ8	Projekt - project	Z	8

Název bloku: Povinné p edm ty oboru

Minimální po et kredit bloku: 26

Role bloku: PO

Kód skupiny: 2015\_MKYRPO2

Název skupiny: Povinné p edm ty oboru

Podmínka kredity skupiny: V této skupin musíte získat 26 kredit

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

Kredity skupiny: 26

Poznámka ke skupině:

Kód	Název p edm tu / Název skupiny p edm t (u skupiny p edm t seznam kód jejich len ) Vyu ující, auto i a garanti (gar.)	Zakon ení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
B3M38MSE	<b>Moderní senzory</b> Michal Janošek, Antonín Platil <b>Antonín Platil</b>	Z,ZK	6	2P+2L	Z	PO
B3M38SPD	<b>Sb r a p enos dat</b> Radislav Šmíd, Jan V elák <b>Radislav Šmíd</b> Radislav Šmíd (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2L	Z	PO
B3M38VBM	<b>Videometrie a bezdotykové m ení</b> Jan Fischer <b>Jan Fischer</b> Jan Fischer (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2L	Z	PO
B3M38VIN	<b>Virtuální instrumentace</b> Antonín Platil, Jaroslav Rozto il <b>Antonín Platil</b> Antonín Platil (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2L	L	PO
B3M38ZDS	<b>Zpracování a digitalizace analogových signál</b> Michal Janošek, Josef Vedral <b>Josef Vedral</b> Jan Holub (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2L	Z	PO

Charakteristiky p edmet této skupiny studijního plánu: Kód=2015\_MKYRPO2 Název=Povinné p edm ty oboru

B3M38MSE	Moderní senzory	Z,ZK	6
P ehled sensor fyzikálních velí in používaných v pr myslu a výzkumu a metod zpracování signálu.			
B3M38SPD	Sb r a p enos dat	Z,ZK	6
Cílem p edm tu je seznámit studenty s principy a limity p enosu dat ze sensor a obdobných zdroj informace pro IoT a M2M, bezdrátovými sensorovými sít mi a v nich využívanými specifickými algoritmy, respektujícími omezující podmínky jejich funkce. Budou studovány základní algoritmy distribuovaného zpracování informace v sensorových sítích a také technologie pro získávání energie pro napájení bezdrátových uzl sít .			
B3M38VBM	Videometrie a bezdotykové m ení	Z,ZK	6
Náplní p edm tu je problematika obrazových sensor CCD, CMOS a optoelektronických sensor obecn i jejich použití v systémech bezkontaktního m ení na principech videometrie. Dále to je zá ení a vln ní, jejich vlastnosti, chování a využití pro získání informace o objektu, optická projek ní soustava, návrh m ících kamer a zpracování jejich signálu. V rámci laborato í studentí také vy eší jeden samostatný projekt - návrh a realizace optoel. sníma e polohy.			
B3M38VIN	Virtuální instrumentace	Z,ZK	6
P edm t se zabývá problematikou moderních m ících p ístroj , virtuálních p ístroj (VI) a systém pro sb r a zpracování dat (DAQ). Seznamuje s principy ešení p ístroj a systém pro m ení v laboratorním a pr myslovém prost edí, vybranými m ícími metodami a standardy pro programování VI a DAQ systém .			
B3M38ZDS	Zpracování a digitalizace analogových signál	Z,ZK	6

Název bloku: Povinn volitelné p edm ty

Minimální po et kredit bloku: 6

Role bloku: PV

Kód skupiny: 2015\_MKYRPV2

Název skupiny: Povinn volitelné p edm ty programu

Podmínka kredity skupiny: V této skupin musíte získat alespo 6 kredit (maximáln 90)

Podmínka p edm ty skupiny: V této skupin musíte absolvovat alespo 1 p edm t ( maximáln 15)

Kredity skupiny: 6

Poznámka ke skupině:

Kód	Název p edm tu / Název skupiny p edm t (u skupiny p edm t seznam kód jejich len ) Vyu učící, auto i a garantí (gar.)	Zakon ení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
B3M35DRS	<b>Dynamika a ízení sítí</b> Kristian Hengster-Movric <b>Zden k Hurák</b> Michael Šebek (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2C	Z	PV
B3M38INA	<b>Integrovaná avionika</b> Martin Šipoš <b>Martin Šipoš</b> Martin Šipoš (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2L	L	PV
B3M37KIN	<b>Kosmické inženýrství</b> Kristian Hengster-Movric, Václav Navrátil, René Hudec, Stanislav Vítek, Martin Hrom ík, Martin Urban <b>Stanislav Vítek</b> René Hudec (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2L	Z	PV
B3M37LRS	<b>Letecké rádiové systémy</b> Pavel Ková <b>Pavel Ková</b> Pavel Ková (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2L	Z	PV
B3M33MKR	<b>Mobilní a kolektivní robotika</b> Libor P eu il, Miroslav Kulich <b>Miroslav Kulich</b> Libor P eu il (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2L	Z	PV
B3M35NES	<b>Nelineární systémy</b> Sergej elikovský <b>Sergej elikovský</b> Sergej elikovský (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2C	Z	PV
B3M35OFD	<b>Odhadování, filtrace a detekce</b> Vladimír Havlena <b>Martin Hrom ík</b> Vladimír Havlena (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2C	Z	PV
B3M35ORR	<b>Optimální a robustní ízení</b> Zden k Hurák <b>Zden k Hurák</b> Zden k Hurák (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2C	L	PV
B3M33PRO	<b>Pokro ilá robotika</b> Tomáš Pajdla <b>Tomáš Pajdla</b> Tomáš Pajdla (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2C	Z	PV
B3M35PSR	<b>Programování systém reálného asu</b> Michal Sojka <b>Michal Sojka</b> Michal Sojka (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2C	Z	PV
B3M33PIS	<b>Pr myslové informa ní systémy</b>	Z,ZK	6	2P+2C	Z	PV
B3M38PSL	<b>P ístrojové systémy letadel</b> Jan Rohá <b>Jan Rohá</b> Jan Rohá (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2L	Z	PV
B3M35SDU	<b>Systémy diskrétních událostí</b>	Z,ZK	6	2P+2L	Z	PV
B3M35SRL	<b>Systémy ízení letu</b> Martin Hrom ík <b>Martin Hrom ík</b> Martin Hrom ík (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2L	Z	PV
B3M33UI	<b>Um lá inteligence</b> Petr Pošík	Z,ZK	6	2P+2C	L	PV

#### Charakteristiky p edmet této skupiny studijního plánu: Kód=2015\_MKYRPV2 Název=Povinn volitelné p edm ty programu

B3M35DRS	Dynamika a ízení sítí	Z,ZK	6
<p>P edm t reaguje na poptávku po porozum ní sítím - rozsáhlým a složitým dynamickým systém m, které vzniknou propojením díl ích podsystém a komponent. Nebudeme se omezovat na jednu fyzikální i technologickou doménu, ale naopak budeme analyzovat jevy společné pro různé domény, včetně společných, ekonomických i biologických. Budeme společně analyzovat, co mají společného formace bezpilotních letounů, kolony aut na dálnici, výroba a spotřeba elektrické energie ve smart gridu, realizace bezdrátového hovoru v mobilní telefonní síti, ovlivňování veřejného mínění na Facebooku i přenos nakažlivých nemocí. U takových sítí je povaha výsledného dynamického chování dána jak povahou díl ích podsystémů a komponent, tak i způsobem jejich propojení (topologie sítí), a porozumění tímto souvislostem jde daleko za hranice konkrétních aplikací nich domén. V první části předmětu si představíme základní teoretické a výpočetní nástroje pro analýzu sítí, a to zejména z oblasti algebraické teorie grafů a síťových algoritmů. Ve druhé části se budeme na síti dívat jako na dynamický systém a budeme studovat její dynamické vlastnosti a způsob, jak tyto vlastnosti ovlivnit. K tomu budeme využívat aparát z teorie automatického řízení. V závěrečné části předmětu si ukážeme některé další užité nástroje pro analýzu i syntézu jako jsou distribuovaná optimalizace i vlnový popis.</p>			
B3M38INA	Integrovaná avionika	Z,ZK	6
<p>Předmět Integrovaná modulární avionika (IMA) se zaměřuje na moderní koncept přístupu k vývoji a návrhu letadlové elektroniky (avioniky), kde se přechází od distribuovaných HW systémů k SW bloku. Ty si pomocí vysokorychlostních spojení vyměňují data v aplikacích spojených s placenou leteckou přepravou osob. Existující předispozice a sdílení leteckého prostoru definují požadavky na přesnost, spolehlivost a funkčnost elektronických systémů i v případě výskytu poruchy. V předmětu se studenti dozví detaily ohledně požadavků na tzv. safety-critical multi-senzorové systémy, metody zpracování dat z přepravních systémů, metody detekce poruch, způsob volby primárního výpočetního a kontrolního systému v paralelních architekturách, sbírací technologie a metody testování/certifikace leteckých přístrojů.</p>			
B3M37KIN	Kosmické inženýrství	Z,ZK	6
<p>Předmět studenti seznamuje se základy fyziky kosmického prostředí a s technologiemi používanými v kosmických systémech, tělesech a nosičích a s metodami sloužícími pro návrhy a přípravu kosmických misí. Předmět zahrnuje detailní popis přístrojového vybavení kosmických těles a jeho odolnosti na vnější vlivy kosmického prostředí, rozbor přístrojového systému pro kosmická tělesa a metody jejich testování. Poskytne základní přehled o trajektoriích kosmických těles a jejich aplikacích. Předmět se rovněž zabývá optoelektronikou v kosmických systémech, užívaným senzorem, jejich modelování a popisem. Rozebírá principy souvisejících výpočtů, simulací a jejich zpracování.</p>			
B3M37LRS	Letecké rádiové systémy	Z,ZK	6
<p>Předmět seznamuje studenty s leteckou radiotechnikou, leteckou analogovou, digitální a družicovou komunikací, leteckou navigací včetně družicové, primární, sekundární a pasivní rádiovou lokací. Předmět poskytne studentům teoretické a praktické znalosti o fungování leteckých rádiových systémů a jejich integraci s ostatními systémy letadel.</p>			
B3M33MKR	Mobilní a kolektivní robotika	Z,ZK	6
<p>Předmět se zabývá popisem elementární struktury mobilních robotů a řešením typických úloh umožňujících jejich řízením a především realizací autonomního chování samostatně i ve skupinách. Budou představeny postupy pro izolování a zpracování senzorických dat s cílem řešit generickou úlohu autonomní navigace mobilního robota, jež zahrnuje postupy pro fúzi dat ze senzoru, metody vytváření strojových modelů prostředí a postupy simultánní lokalizace a mapování. Demonstrovány budou též techniky plánování trajektorie robota. Probrána problematika zahrnuje i řešení úloh pro skupiny mobilních robotů s využitím možností kooperace a koordinace a budou představeny nástroje, jak takové chování realizovat. Na cvičeních jsou implementovány klíčové algoritmy a studovány jejich vlastnosti na reálných datech.</p>			
B3M35NES	Nelineární systémy	Z,ZK	6
<p>Cílem tohoto předmětu je seznámit posluchače se základy moderních přístupů v teorii a aplikacích nelineárního řízení. Základní rozdíl oproti lineárním systémům je ten, že stavový přístup převládá, neboť frekvence ní je v nelineární teorii téměř nepoužitelná. Stavové modely jsou pak založeny na obyčejných diferenciálních rovnicích, a proto je součástí úvod do metod řešení a kvalitativního posuzování obyčejných diferenciálních rovnic, především jejich stability. Proto bude probrána především metoda Ljapunovovy funkce, která umožňuje analýzu stability nelineárního systému. Pro návrh stabilizujícího řízení bude probrána metoda backsteppingu, která využívá tzv. řízení Ljapunovské funkce. Dále však bude kladen na metody transformace stavových modelů nelineárních systémů do jednoduššího tvaru tak, aby bylo možné využít zavedených postupů pro lineární systémy, a to po určité nezbytné úpravě. Tomuto přístupu proto říkáme přesná kompenzace nelinearity. Od metody podobné linearizaci se liší tím, že nelinearity neignoruje, nýbrž, pokud možno co nejpřesněji, kompenzuje jejich vliv. Budou probrány i některé zajímavé příklady, jako řízení rovinného modelu letadla s kolmým startem a přistáním ("planar VTOL"), anebo jednoduchého rovinného kráječnického robota.</p>			

B3M35OFD	Odhadování, filtrace a detekce	Z,ZK	6
P edm t seznamuje poslucha e s popisem neur itosti nepozorovatelných velí in (parametr a stavu dynamického systému) jazykem teorie pravd podobnosti a s metodami jejich odhadování. Na základ bayesovské formulace problému jsou odvozeny algoritmy odhadování (parametry ARX modelu, Gaussian Process Regression) a filtrace (Kalman v filtr) a detekce (testování hypotéz na základ v rohodnostního pom ru), diskutována jejich numericky robustní implementace a ešení reálných aplika ních problém v oblasti pr myslových regulací, robotiky a avioniky.			
B3M35ORR	Optimální a robustní ízení	Z,ZK	6
Tento pokro ílý kurz je zam en na výpo etní metody návrhu optimálního a robustního ízení. Cílem je porozum ní princip m i omezením t chto metod a získání praktických výpo etních dovedností pro ešení realisticky složitých aplika ních problém .			
B3M33PRO	Pokro ílá robotika	Z,ZK	6
P edm t vysv tlí a p edvede metody pro popis, kalibraci a analýzu kinematiky pr myslových robot . Hlub ji vysv tlí principy reprezentace prostorového pohybu a popisy robot pro kalibraci jejich kinematických parametr z m ených dat. Vysv tlíme ešení inverzní kinematické úlohy pro obecný 6DOF manipulátor a použití pro identifikaci parametr robotu. Základním teoretickým výpo etním nástrojem pro ešení kinematických, kalibra ních a analytických úloh bude lineární a polynomiální algebra a metody výpo etní algebraické geometrie. Teoretické techniky budou demonstrovány v simulacích a ov ovány na datech z reálných pr myslových robot .			
B3M35PSR	Programování systém reálného asu	Z,ZK	6
Cílem tohoto p edm tu je poskytnout student m základní znalosti v oblasti vývoje softwaru pro ídící i jiné systémy pracující v reálném ase. Hlavní d raz bude kladen na vestavné systémy vybavené n kterým z opera ních systém reálného asu (RTOS). Na p ednáškách se studenti seznámí s teorií systém pracujících v reálném ase, která slouží k formálnímu potvrzení správnosti kritických aplikací. Další ást p ednášek bude zam ena na bezpe nostn kritické (safety-critical) aplikace, jejichž selhání m že mít katastrofické následky. Na cvi eních budou studenti ešit nejprve n kolik menších úloh s cílem jednak zvládnout práci se základními komponentami RTOS VxWorks a jednak zm ít asové parametry OS a hardwaru, které jsou pot ebné p í výb ru platformy vhodné pro danou aplikaci. Poté se bude ešit složit jší úloha - asov náro né ízení modelu, kde bude možno pln využit vlastnosti použitého RTOS. Úlohy na cvi eních se budou ešit v jazyku C.			
B3M33PIS	Pr myslové informa ní systémy	Z,ZK	6
Cílem tohoto p edm tu je poskytnout student m základní znalosti v oblasti návrhu dovednosti, která je nutná pro návrh a správu moderních výrobních systém . V první ásti kurzu se studenti seznámí s metodami modelování a simulování diskretních výrobních systém . Následn studenti získají vhled do možností datové analýzy pro optimalizaci provozu výrobních prost edk a do metod dolování proces (angl. process mining). Záv re ná ást kurzu se zabývá metodami datového a znalostního modelování, které jsou nutné pro explicitní zachycení a strojové využívání informací a znalostí o výrob .			
B3M38PSL	P ístrojové systémy letadel	Z,ZK	6
P edm t studenty seznamuje s aktuální technologií užívanou v letadlových palubních p ístrojích, systémech a senzorce pracujících v nízkofrekven ní oblasti a s metodami sloužícími pro zpracování systémových dat. P edm t zahrnuje detailní popis p ístrojového vybavení letadel a jeho odolnosti na vn jší vlivy, popis zdroj elektrické energie na letadle a výkonové elektrotechniky, rozbor p ístroj a systém pro m ení motorových a aerometrických velí in, a popis prost edk havarijní a provozní diagnostiky. P edm t se rovn ž v nuje oblasti inerciálních naviga ních prost edk , užívaným senzorm a systém m, jejich modelování a popisu. P edm t se v nuje avionice malých i velkých dopravních letadel a i bezpilotních prost edk .			
B3M35SDU	Systémy diskretních událostí	Z,ZK	6
Cílem tohoto kurzu je p edstavení formální definice a modelování systém diskretních událostí. Studenti se nau í rozum t a používat n kolik zp sob modelování systém a ov ování jejich vlastností. Nabyté znalosti si prakticky ov ína na íkladech ze skute ných (v tšinou pr myslových) aplikací.			
B3M35SRL	Systémy ízení letu	Z,ZK	6
P edm t se zabývá problematikou návrhu algoritm ízení pro autopiloty a navazující automatizované letadlové ídící systémy (udržování letové hladiny, kurzu, p ístávací manévry apod.). P í návrhu a simulacích budeme vycházet z reálných model naších i zahrani ních existujících letadel, podrobné informace se dozvíte o ídicím a informa ním systému evropských Airbus . Vedle klasických metod (ZPK, frekven ní metody) a postupného uzavírání jednotlivých zp tnovazebních smy ek se nau íme využívat i modern jší mnoharozm rové regulátory pro zaru ení optimality i robustnosti výsledného ídicího systému, což klasický návrh nem že nikdy zcela postihnout. Záv re né p ednášky a cvi ení jsou v novány algoritmy plánování trajektorie a antikolizním systém m.			
B3M33UI	Um lá inteligence	Z,ZK	6
P edm t doplní a rozší í znalosti Um lé inteligence získané v p edm tu KUI; studenti získají jednak p ehled o dalších asto využívaných metodách UI, tak i praktickou zkušenost s jejich použitím, a osvojí si další dovednosti nutné k tvorb inteligentních agent . Na nových modelech si zopakují základní principy strojového u ení, zp sob hodnocení model í metody bránící p eu ení. Dozví se o úlohách typu plánování a rozvrhování a o metodách, jimiž se tyto problémy eší. Nau í se základ m grafických pravd podobnostních model , Bayesovských sítí a Markovských statistických model , a poznají jejich aplikace. ást p edm tu student m poskytne také úvod do znovu populárních neuronových sítí se zvláštním ohledem na nové metody pro tzv. hluboké u ení.			

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

Kód skupiny: 2015\_MKYRH

Název skupiny: Humanitní p edm ty

Podmínka kredity skupiny:

Podmínka p edm ty skupiny:

Kredity skupiny: 0

Poznámka ke skupině:

Kód	Název p edm tu / Název skupiny p edm t (u skupiny p edm t seznam kód jejich len ) Vyu uující, auto i a garantí (gar.)	Zakon ení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
B0M16FI2	Filozofie 2	Z,ZK	4	2P+2S	L	v
B0M16HT2	Historie v dy a techniky 2	Z,ZK	4	2P+2S	L	v
B0M16HSD	Hospodá ské a sociální d jiny	Z,ZK	4	2P+2S	L	v
B0M16MPS	Manažerská psychologie	Z,ZK	4	2P+2S	Z,L	v
A003TV	T lesná výchova	Z	2	0+2	L,Z	v
B0M16TE1	Teologie 1	Z,ZK	4	2P+2S	L	v

Charakteristiky p edmet této skupiny studijního plánu: Kód=2015\_MKYRH Název=Humanitní p edm ty

B0M16FI2	Filozofie 2	Z,ZK	4
Kurs je zaměřen na filozofické aspekty vedy a techniky. Formou vybraných kapitol se rozebírají zejména transdisciplinární aspekty filozofie, informatiky, fyziky, matematiky a biologie.			
B0M16HT2	Historie vedy a techniky 2	Z,ZK	4
Předmět se zaměřuje na vystižení historického vývoje elektrotechnických oborů ve světových a českých zemích. Jeho cílem je vzbudit zájem o historii a tradice studovaného oboru a přiláknout k vývoji technického školství, technického myšlení, k formování vdeckého a technického života v českých zemích a k pochopení vlivu techniky na fungování společnosti.			
B0M16HSD	Hospodářské a sociální dějiny	Z,ZK	4
Předmět se zabývá vývojem a komparací evropské a české společnosti v 19. - 21. století. Sleduje formování evropské a české politické reprezentace, její cíle a dosažené výsledky, ekonomický, technický, sociální a kulturní rozvoj a soužití různých etnik v evropském regionu a českých zemích i emancipaci technických a kulturních elit a jejich vliv na českou společnost. Předmět umožní komparovat pozici české společnosti ve světovém kontextu konce 19. a 20. století a na počátku 21. století.			
B0M16MPS	Manažerská psychologie	Z,ZK	4
Studenti se seznámí se základními psychologickými východiskami pro manažerskou praxi a personální řízení. Pochopí základy kognitivního a behaviorálního přístupu, důležitost osobnosti manažera, jeho vnitřních postojů, chování, interakce a komunikace. Seznámí se s teoriemi osobnosti, inteligence, motivace, kognitivními a afektivními procesy. Vybrané techniky si procvičí i v praktických cvičeních. V domosti získané v rámci předmětu lze uplatnit v budoucím zaměstnání i v běžném životě. Podkladem kurzu je psychologie jako moderní věda, nikoli jako soubor povrchních klišé a pseudo-vdeckých závěrů, kterými je oblast personální a manažerské psychologie tradičně silně zaplevelena.			
A003TV	T lesná výchova	Z	2
B0M16TE1	Teologie 1	Z,ZK	4
Předmět poskytne posluchačům základní orientaci v teologii, přičemž se nevyžaduje žádné zvláštní předchozí vzdělání. Po krátkém filozofickém úvodu jsou systematickým způsobem probírány základní teologické disciplíny. Předmět je určen nejen vědeckým studentům, kteří chtějí svou víru zakotvit na solidních teologických základech, ale především těm, kteří chtějí poznat křesťanství, náboženství, ze kterého vyrůstá naše civilizace. Dvě přednášky jsou věnovány jak velkým světovým náboženstvím, tak novým náboženským proudům a zároveň i sektám a nebezpečným projevům náboženství ve společnosti.			

Kód skupiny: MTV

Název skupiny: T lesná výchova

Podmínka kredity skupiny:

Podmínka předmětů skupiny:

Kredity skupiny: 0

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětu (u skupiny předmětů seznam kód jejich členů) Využívající, auto i a garant (gar.)	Zakonění	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
TVV	T lesná výchova	Z	0	0+2	Z,L	v
TV-V1	T lesná výchova - V1	Z	1	0+2	Z,L	v
TVV0	T lesná výchova 0	Z	0	0+2	Z,L	v
TVKZV	T lovýchovný kurz	Z	0	7dní	Z	v
TVKLV	T lovýchovný kurz	Z	0	7dní	L	v

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=MTV Název=T lesná výchova

TVV	T lesná výchova	Z	0
TV-V1	T lesná výchova - V1	Z	1
TVV0	T lesná výchova 0	Z	0
TVKZV	T lovýchovný kurz	Z	0
TVKLV	T lovýchovný kurz	Z	0

Kód skupiny: 2015\_MKYRVOL

Název skupiny: Volitelné odborné předměty

Podmínka kredity skupiny:

Podmínka předmětů skupiny:

Kredity skupiny: 0

Poznámka ke skupině:

~Nabídka volitelných předmětů uspořádaných podle kateder najdete na webových stránkách  
<http://www.fel.cvut.cz/cz/education/volitelne-predmety.html>

### Seznam předmětů tohoto přechodu:

Kód	Název předmětu	Zakonění	Kredity
A003TV	T lesná výchova	Z	2
B0M16FI2	Filozofie 2	Z,ZK	4

Kurs je zaměřen na filozofické aspekty vedy a techniky. Formou vybraných kapitol se rozebírají zejména transdisciplinární aspekty filozofie, informatiky, fyziky, matematiky a biologie.

B0M16HSD	Hospodářské a sociální dějiny	Z,ZK	4
P edním t se zabývá vývojem a komparací evropské a české společnosti v 19. - 21. století. Sleduje formování evropské a české politické reprezentace, její cíle a dosažené výsledky, ekonomický, technický, sociální a kulturní rozvoj a soužití různých etnik v evropském regionu a českých zemích i emancipaci technických a kulturních elit a jejich vliv na českou společnost. P edním t umožní komparovat pozici české společnosti ve světě koncem 19. a 20. století a na počátku 21. století.			
B0M16HT2	Historie vědy a techniky 2	Z,ZK	4
P edním t se zaměřuje na vystižení historického vývoje elektrotechnických oborů ve světě a v českých zemích. Jeho cílem je vzbudit zájem o historii a tradice studovaného oboru s přihlédnutím k vývoji technického školství, technického myšlení, k formování vdeckého a technického života v českých zemích a k pochopení vlivu techniky na fungování společnosti.			
B0M16MPS	Manažerská psychologie	Z,ZK	4
Studenti se seznámí se základními psychologickými východiskami pro manažerskou praxi a personální řízení. Pochopí základy kognitivního a behaviorálního řízení, důležitost osobnosti manažera, jeho vnitřních postojů, chování, interakce a komunikace. Seznámí se s teoriemi osobnosti, inteligence, motivace, kognitivními a afektivními procesy. Vybrané techniky si procvičí i v praktických cvičeních. V domosti získané v rámci p edním t lze uplatnit v budoucím zaměstnání i v běžném životě. Podkladem kurzu je psychologie jako moderní věda, nikoli jako soubor povrchních klíčů a pseudo-vdeckých závěrů, kterými je oblast personální a manažerské psychologie tradičně silně zaplevelena.			
B0M16TE1	Teologie 1	Z,ZK	4
P edním t poskytne posluchači základní orientaci v teologii, přičemž se nevyžaduje žádné zvláštní předchozí vzdělání. Po krátkém filozofickém úvodu jsou systematickým způsobem probírány základní teologické disciplíny. P edním t je určen nejen včím studentem, kteří chtějí svou víru zakotvit na solidních teologických základech, ale především těm, kteří chtějí poznat k esanství, náboženství, ze kterého vyrůstá naše civilizace. Dvě přednášky jsou v nově jak velkým světovým náboženstvím, tak novým náboženským proudem a zároveň i sektám a nebezpečným projevům náboženství ve společnosti.			
B3M33ARO	Autonomní robotika	Z,ZK	7
P edním t Autonomní Robotika naučí principy a metody pro vývoj algoritmu pro inteligentní mobilní roboty jako jsou například algoritmy pro: (1) Mapování a lokalizaci (SLAM) a kalibraci sensorů (například lidar a kamery). (2) Plánování cesty v existující mapě, i plánování explorační v neznámé mapě. Očekává se, že studenti mají pracovní znalost matematické analýzy, optimalizace, lineární algebry, pravděpodobnostní teorie, statistiky, programování v pythonu a algoritmy strojového učení.			
B3M33MKR	Mobilní a kolektivní robotika	Z,ZK	6
P edním t se zabývá popisem elementární struktury mobilních robotů a řešením typických úloh umožňujících jejich řízení a především realizaci autonomního chování samostatně i ve skupinách. Budou představeny postupy pro řízení a zpracování senzorických dat s cílem řešit generickou úlohu autonomní navigace mobilního robotu, jenž zahrnuje postupy pro fúzi dat ze sensorů, metody vytváření strojových modelů prostředí a postupy simultánní lokalizace a mapování. Demonstrovány budou též techniky plánování trajektorie robotu. Probírána problematika zahrnuje i řešení úloh pro skupiny mobilních robotů s využitím možností kooperace a koordinace a budou představeny nástroje, jak takové chování realizovat. Na cvičeních jsou implementovány klíčové algoritmy a studovány jejich vlastnosti na reálných datech.			
B3M33PIS	Průmyslové informační systémy	Z,ZK	6
Cílem tohoto p edním t je poskytnout studentovi základní sadu dovedností, která je nutná pro návrh a správu moderních výrobních systémů. V první části kurzu se studenti seznámí s metodami modelování a simulování diskrétních výrobních systémů. Následně studenti získají vhled do možností datové analýzy pro optimalizaci provozu výrobních prostředků a do metod dolování procesů (angl. process mining). Závěrečná část kurzu se zabývá metodami datového a znalostního modelování, které jsou nutné pro explicitní zachycení a strojově využívání informací a znalostí o výrobě.			
B3M33PRO	Pokročilá robotika	Z,ZK	6
P edním t vysvětlí a předvede metody pro popis, kalibraci a analýzu kinematiky průmyslových robotů. Hluboce vysvětlí principy reprezentace prostorového pohybu a popisy robotů pro kalibraci jejich kinematických parametrů z měřených dat. Vysvětlíme řešení inverzní kinematické úlohy pro obecný 6DOF manipulátor a použití pro identifikaci parametrů robotu. Základním teoretickým výpočetním nástrojem pro řešení kinematických, kalibračních a analytických úloh bude lineární a polynomiální algebra a metody výpočetní algebraické geometrie. Teoretické techniky budou demonstrovány v simulacích a ověřovány na datech z reálných průmyslových robotů.			
B3M33UI	Umělá inteligence	Z,ZK	6
P edním t doplní a rozšíří znalosti Umělé inteligence získané v p edním t KUI; studenti získají jednak z pohledu dalších často využívaných metodách UI, tak i praktickou zkušenost s jejich použitím, a osvojí si další dovednosti nutné k tvorbě inteligentních agentů. Na nových modelech si zopakují základní principy strojového učení, způsob hodnocení modelů i metody bránící přeučení. Dozví se o úlohách typu plánování a rozvrhování a o metodách, jimiž se tyto problémy řeší. Naučí se základní grafické pravděpodobnostní modely, Bayesovských sítí a Markovských statistických modelů, a poznají jejich aplikace. Část p edním t studentovi poskytne také úvod do znovu populárních neuronových sítí se zvláštním ohledem na nové metody pro tzv. hluboké učení.			
B3M35DRS	Dynamika a řízení sítí	Z,ZK	6
P edním t reaguje na poptávku po porozumění sítím - rozsáhlým a složitým dynamickým systémům, které vzniknou propojením dílčích podsystémů a komponent. Nebudeme se omezovat na jednu fyzikální i technologickou doménu, ale naopak budeme analyzovat jevy společné pro různé domény, včetně společenských, ekonomických i biologických. Budeme společně analyzovat, co mají společného formace bezpilotních letounů, kolony aut na dálnici, výroba a spotřeba elektrické energie ve smart gridu, realizace bezdrátového hovoru v mobilní telefonní síti, ovlivnění veřejného mínění na Facebooku i přenos nakažlivých nemocí. U takových sítí je povaha výsledného dynamického chování dána jak povahou dílčích podsystémů a komponent, tak i způsobem jejich propojení (topologie sítí), a porozumění tímto souvislostem jde daleko za hranice konkrétních aplikací domén. V první části p edním t si představíme základní teoretické výpočetní nástroje pro analýzu sítí, a to zejména z oblasti algebraické teorie grafů a síťových algoritmy. Ve druhé části se budeme na síť dívat jako na dynamický systém a budeme studovat její dynamické vlastnosti a způsoby, jak tyto vlastnosti ovlivnit. K tomu budeme využívat aparát z teorie automatického řízení. V závěrečné části p edním t si ukážeme některé další užité nástroje pro analýzu i syntézu jako jsou distribuovaná optimalizace i vlnový popis.			
B3M35LSY	Lineární systémy	Z,ZK	8
Úvod do teorie lineárních systémů s důrazem na řízení systémů. Cílem p edním t je studium základních vlastností systémů a souvislostí mezi stavovým a přenosovým popisem systému, návrh stavové zpětné vazby, pozorovatele stavu a návrh stabilizujících regulátorů.			
B3M35NES	Nelineární systémy	Z,ZK	6
Cílem tohoto p edním t je seznámit posluchače se základy moderního řízení v teorii a aplikacích nelineárního řízení. Základní rozdíl oproti lineárním systémům je ten, že stavový řízení převládá, nebo frekvence není v nelineární teorii téměř nepoužitelná. Stavové modely jsou pak založeny na obyčejných diferenciálních rovnicích, a proto je součástí úvodu do metody řešení a kvalitativního posuzování obyčejných diferenciálních rovnic, především jejich stability. Proto bude probírána především metoda Ljapunovy funkce, která umožňuje analýzu stability nelineárního systému. Pro návrh stabilizujícího řízení bude probírána metoda backsteppingu, která využívá tzv. řízení Ljapunovské funkce. Důraz však bude kladen na metody transformace stavových modelů nelineárních systémů do jednoduššího tvaru tak, aby bylo možné využít zavedených postupů pro lineární systémy, a to pro určení nezbytných úprav. Tomuto řízení proto říkáme přesná kompenzace nelinearity. Od metody přibližné linearizace se liší tím, že nelinearity neignoruje, nýbrž, pokud možno co nejpřesněji, kompenzuje jejich vliv. Budou probírány i některé zajímavé příklady, jako řízení rovinného modelu letadla s kolmým startem a přistáním ("planar VTOL"), anebo jednoduchého rovinného kráječnického robota.			
B3M35OFD	Odhadování, filtrace a detekce	Z,ZK	6
P edním t seznamuje posluchače s popisem neurčitosti nepozorovatelných veličin (parametrů a stavu dynamického systému) jazykem teorie pravděpodobnosti a s metodami jejich odhadování. Na základě bayesovské formulace problému jsou odvozeny algoritmy odhadování (parametry ARX modelu, Gaussian Process Regression) a filtrace (Kalmanův filtr) a detekce (testování hypotéz na základě v rozhodnostního poměru), diskutována jejich numericky robustní implementace a řešení reálných aplikací problémů v oblasti průmyslových regulací, robotiky a avioniky.			
B3M35ORR	Optimální a robustní řízení	Z,ZK	6
Tento pokročilý kurz je zaměřen na výpočetní metody návrhu optimálního a robustního řízení. Cílem je porozumění principům i omezením těchto metod a získání praktických výpočetních dovedností pro řešení realisticky složitých aplikací problémů.			

B3M35PSR	Programování systém reálného asu	Z,ZK	6
Cílem tohoto předmětu je poskytnout studentům základní znalosti v oblasti vývoje softwaru pro řídicí a jiné systémy pracující v reálném čase. Hlavní důraz bude kladen na vestavné systémy vybavené některým z operačních systémů reálného času (RTOS). Na přednáškách se studenti seznámí s teorií systémů pracujících v reálném čase, která slouží k formálnímu potvrzení správnosti kritických aplikací. Další část přednášek bude zaměřena na bezpečnostní kritické (safety-critical) aplikace, jejichž selhání může mít katastrofické následky. Na cvičeních budou studenti řešit nejprve několik menších úloh s cílem jednak zvládnout práci se základními komponentami RTOS VxWorks a jednak změřit časové parametry OS a hardwaru, které jsou potřebné pro výběr platformy vhodné pro danou aplikaci. Poté se bude řešit složitější úloha - časová náročná realizace modelu, kde bude možno plně využít vlastnosti použitého RTOS. Úlohy na cvičeních se budou řešit v jazyku C.			
B3M35SDU	Systémy diskretních událostí	Z,ZK	6
Cílem tohoto kurzu je představení formální definice a modelování systémů diskretních událostí. Studenti se naučí rozumět a používat několik způsobů modelování systémů a ověřování jejich vlastností. Nabyté znalosti si prakticky ověří na příkladech ze skutečných (včetně pramyslových) aplikací.			
B3M35SRL	Systémy řízení letu	Z,ZK	6
Předmět se zabývá problematikou návrhu algoritmů řízení pro autopiloty a navazující automatizované letadlové řídicí systémy (udržování letové hladiny, kurzu, přistávací manévry apod.). Při návrhu a simulacích budeme vycházet z reálných modelů našich i zahraničních existujících letadel, podrobné informace se dozvíte o řídicím a informačním systému evropských Airbusů. Vedle klasických metod (ZPK, frekvenční metody) a postupného uzavírání jednotlivých zónovazebních smyček se naučíte využívat i modernější mnohazoborové regulátory pro zaručení optimality a robustnosti výsledného řídicího systému, což klasický návrh nemůže nikdy zcela postihnout. Zároveň předmět nabízí a cvičení jsou v nově vyvíjeném algoritmu plánování trajektorie a antikolizním systémem.			
B3M37KIN	Kosmické inženýrství	Z,ZK	6
Předmět studenty seznamuje se základy fyziky kosmického prostoru a s technologiemi používanými v kosmických systémech, tělesech a nosičích a s metodami sloužícími pro návrh a přípravu kosmických misí. Předmět zahrnuje detailní popis přístrojového vybavení kosmických těles a jeho odolnosti na vnější vlivy kosmického prostoru, rozbor přístrojového systému pro kosmická tělesa a metody jejich testování. Poskytne základní pohled o trajektoriích kosmických těles a jejich aplikacích. Předmět se rovněž zabývá optoelektronikou v kosmických systémech, užívaným senzorem, jejich modelování a popisu. Rozebírá principy souvisejících výpočtů, simulací a jejich zpracování.			
B3M37LRS	Letecké rádiové systémy	Z,ZK	6
Předmět seznamuje studenty s leteckou radiotechnikou, leteckou analogovou, digitální a družicovou komunikací, leteckou navigací včetně družicové, primární, sekundární a pasivní rádiovou lokací. Předmět poskytne studentům teoretické a praktické znalosti o fungování leteckých rádiových systémů a jejich integraci s ostatními systémy letadel.			
B3M38DIT	Diagnostika a testování	Z,ZK	7
Předmět poskytuje úvod do problematiky detekce poruch, odolnosti proti poruchám, sledování provozního stavu za řízení, vibrodiagnostiky, nedestruktivního testování a diagnostiky elektronických zařízeních s analogovými a číslicovými obvody.			
B3M38INA	Integrovaná avionika	Z,ZK	6
Předmět Integrovaná modulární avionika (IMA) se zaměřuje na moderní koncept přístupu k vývoji a návrhu letadlové elektroniky (avioniky), kde se přechází od distribuovaných HW systémů ke SW bloku. Ty si pomoci vysokorychlostních spojení vyměňují data v aplikacích spojených s placenou leteckou přepravou osob. Existující přídělová základna a sdílení leteckého prostoru definují požadavky na přesnost, spolehlivost a funkčnost elektronických systémů i v případě výskytu poruch. V předmětu se studenti dozví detaily ohledně požadavků na tzv. safety-critical multi-senzorové systémy, metody zpracování dat z přepravních systémů, metody detekce poruch, způsob volby primárního výpočetního a kontrolního systému v paralelních architekturách, sběrníkové technologie a metody testování/certifikace leteckých přístrojů.			
B3M38MSE	Moderní senzory	Z,ZK	6
Pohled na fyzikální veličiny používané v pramyslu a výzkumu a metod zpracování signálu.			
B3M38PSL	Přístrojové systémy letadel	Z,ZK	6
Předmět studenty seznamuje s aktuálními technologiemi užívanými v letadlových palubních přístrojích, systémech a senzorech pracujících v nízkofrekvenční oblasti a s metodami sloužícími pro zpracování systémových dat. Předmět zahrnuje detailní popis přístrojového vybavení letadel a jeho odolnosti na vnější vlivy, popis zdrojů elektrické energie na letadle a výkonové elektrotechniky, rozbor přístrojového systému pro motorových a aerometrických veličin, a popis prostředí havarijní a provozní diagnostiky. Předmět se rovněž vnuje oblasti inerciálních navigačních prostředků, užívaným senzorem a systémem, jejich modelování a popisu. Předmět se vnuje avionice malých i velkých dopravních letadel a i bezpilotních prostředků.			
B3M38SPD	Sběr a přenos dat	Z,ZK	6
Cílem předmětu je seznámit studenty s principy a limity přenosu dat ze senzorů a obdobných zdrojů informace pro IoT a M2M, bezdrátovými senzorovými sítěmi a v nich využívanými specifickými algoritmy, respektujícími omezující podmínky jejich funkce. Budou studovány základní algoritmy distribuovaného zpracování informace v senzorových sítích a také technologie pro získávání energie pro napájení bezdrátových uzlů sítě.			
B3M38VBM	Videometrie a bezdotykové měření	Z,ZK	6
Náplní předmětu je problematika obrazových senzorů CCD, CMOS a optoelektronických senzorů včetně jejich použití v systémech bezkontaktního měření na principech videometrie. Dále to je záření a vlnění, jejich vlastnosti, chování a využití pro získání informace o objektu, optická projekční soustava, návrh měřicích kamer a zpracování jejich signálu. V rámci laboratorní práce studenti také vyšetří jeden samostatný projekt - návrh a realizace optoelektronického měření polohy.			
B3M38VIN	Virtuální instrumentace	Z,ZK	6
Předmět se zabývá problematikou moderních měřicích přístrojů, virtuálních přístrojů (VI) a systémů pro sběr a zpracování dat (DAQ). Seznamuje s principy řešení přístrojového systému pro měření v laboratorním a pramyslovém prostředí, vybranými měřicími metodami a standardy pro programování VI a DAQ systému.			
B3M38ZDS	Zpracování a digitalizace analogových signálů	Z,ZK	6
B3MPROJ8	Projekt - project	Z	8
B3MPVT	Práce v týmu	KZ	6
Týmová práce je základem v týmovosti, které lidé ve firmách i v osobním životě vykonávají. V tomto předmětu si můžete vyzkoušet, jak v týmu řešit technické zadání, jak spolupracovat, jak spolu komunikovat a jak řešit problémy například se zpožděním projektu, jak zahrnout do plánu vnější vlivy apod.			
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.			
TV-V1	Tělesná výchova - V1	Z	1
TVKLV	Tělovýchovný kurz	Z	0
TVKZV	Tělovýchovný kurz	Z	0
TVV	Tělesná výchova	Z	0
TVV0	Tělesná výchova 0	Z	0

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

Generováno: dne 23. 01. 2022 v 23:12 hod.