

Studijní plán

Název plánu: Kybernetika a robotika - Robotika 2016

Součást VUT (fakulta/ústav/další): Fakulta elektrotechnická

Katedra:

Obor studia, garantovaný katedrou: Úvodní stránka

Garant oboru studia.:

Program studia: Kybernetika a robotika

Typ studia: Navazující magisterské prezenční

Předepsané kredity: 102

Kredit z volitelných píedmětů: 18

Kredit v rámci plánu celkem: 120

Poznámka k plánu:

Název bloku: Povinné píedměty programu

Minimální počet kreditů bloku: 66

Role bloku: P

Kód skupiny: 2015_MKYRDIP

Název skupiny: Diplomová práce

Podmínka kreditů skupiny: V této skupině musíte získat 30 kreditů

Podmínka píedmětů skupiny: V této skupině musíte absolvovat 1 píedmět

Kredit skupiny: 30

Poznámka ke skupině:

Kód	Název píedmětu / Název skupiny píedmětu (u skupiny píedmětu je seznam kódů jejichž len) Využívající, auto i a garanti (gar.)	Zákon ení	Kredit	Rozsah	Semestr	Role
BDIP30	Diplomová práce - Diploma Thesis	Z	30	22s	L	P

Charakteristiky píedmětů této skupiny studijního plánu: Kód=2015_MKYRDIP Název=Diplomová práce

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.			

Kód skupiny: 2015_MKYRP

Název skupiny: Povinné píedměty programu

Podmínka kreditů skupiny: V této skupině musíte získat 36 kreditů

Podmínka píedmětů skupiny: V této skupině musíte absolvovat 5 píedmětů

Kredit skupiny: 36

Poznámka ke skupině:

Kód	Název píedmětu / Název skupiny píedmětu (u skupiny píedmětu je seznam kódů jejichž len) Využívající, auto i a garanti (gar.)	Zákon ení	Kredit	Rozsah	Semestr	Role
B3M33ARO	Autonomní robotika	Z,ZK	7	3P+2L	L	P
B3M38DIT	Diagnostika a testování	Z,ZK	7	3P+2L	L	P
B3MPVT	Práce v týmu Pavel Mužák, Tomáš Drábek, Martin Hlinovský, Ondřej Drbohlav, Tomáš Drábek, Tomáš Drábek (Gar.)	KZ	6	0P+4S	L	P
B3MPROJ8	Projekt - project Martin Hlinovský, Petr Pošík, Drahomíra Hejtmánková, Jaroslava Matějková, Tomáš Svoboda, Martin Šipoš, Jana Zichová	Z	8	0p+6s	Z	P

Charakteristiky píedmětů této skupiny studijního plánu: Kód=2015_MKYRP Název=Povinné píedměty programu

B3M33ARO	Autonomní robotika	Z,ZK	7
Píedmět Autonomní Robotika naučí principy a metody vývoje algoritmů pro inteligentní mobilní roboty jako jsou například algoritmy pro: (1) Mapování a lokalizaci (SLAM) a kalibraci sensorů (např. lidaru a kamery). (2) Plánování cest v existujících mapách, včetně planifikace a explorace v prostoru s neznámou mapou. Důležité je, že studenti mají pracovní znalosti optimalizace (Gauss-Newton method, Levenberg Marquardt method, full Newton method), matematické analýzy (gradient, Jacobian, Hessian, vícerozměrný Taylor polynom), lineární algebra (least-squares method), pravděpodobnostní teorie (vícerozmný gaussian), statistiky (maximum likelihood a maximum a posteriori estimate), programování v Pythonu a algoritmy strojového učení.			

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 íslivcovými obvody.		
B3MPVT	Práce v týmu	KZ	6
Týmová práce je základem v těsiny innovití, které lidé ve firmách i v osobním život vykonávají. V tomto p edm tu si m žou studenti vyzkoušet, jak v týmu ešít technické zadání, jak spolupracovat, jak spolu komunikovat a jak ešít problémy nap íkla 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: 30

Role bloku: PO

Kód skupiny: 2015_MKYRPO1

Název skupiny: Povinné p edm ty oboru

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 ujíci, auto i a garanti (gar.)	Zakon ení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
B3M33MKR	Mobilní a kolektivní robotika	Z,ZK	6	2P+2L	Z	PO
B3M33PRO	Pokro ilá robotika	Z,ZK	6	2P+2C	Z	PO
B3M35PSR	Programování systém reálného asu <i>Michal Sojka Michal Sojka Michal Sojka (Gar.)</i>	Z,ZK	6	2P+2C	Z	PO
B3M33PIS	Pr myslové informa ní systémy	Z,ZK	6	2P+2C	Z	PO
B3M33UI	Um lá inteligence <i>Petr Pošík</i>	Z,ZK	6	2P+2C	L	PO

Charakteristiky p edmet této skupiny studijního plánu: Kód=2015_MKYRPO1 Název=Povinné p edm ty oboru

B3M33MKR	Mobilní a kolektivní robotika	Z,ZK	6
P edmet se zabývá popisem elementární struktury mobilních robot a ešením typických úloh umož ujících jejich ízení a p edevším realizaci autonomního chování samostatn i ve skupinách. Budou p edstaveny postupy po izování a zpracování senzorických dat s cílem ešít generickou úlohu autonomní navigace mobilního robota, jenž zahrnuje postupy pro fúzi dat ze senzor , metody vytvá ení strojových model prost edí a postupy simulátlní lokalizace a mapování. Demonstrovány budou též techniky plánování trajektorie robota Probíraná problematika zahrnuje i ešení úloh pro skupiny mobilních robot s využitím možností kooperace a koordinace a budou p edstaveny nástroje, jak takové chování realizovat. Na cvičeních jsou implementovány klí ové algoritmy a studovány jejich vlastnosti na reálných datech.			

B3M33PRO	Pokro ilá robotika	Z,ZK	6
P edmet t vysv tlí a p edvede metody pro popis, kalibraci a analýzu kinematiky pr myslových robot . Hloub 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. Základní teoretickým výpo etním nástrojem pro ešení kinematických, kalibra nich a analytických úloh bude lineární a polynomiální algebra a metody výpo etní algebraické geometrie. Teoretické techniky budou demonstrovány v simulacích a ov evány na datech z reálných pr myslových robot .			

B3M35PSR	Programování systém reálného asu	Z,ZK	6
Cílem tohoto p edmu je poskytnout student m základní znalosti v oblasti vývoje softwaru pro idicí i jiné systémy pracující v reálném ase. Hlavní d raz bude kladen na vestavné systémy vybavené n kterým z opera nich 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 cvičeních budou studenti ešít nejprve n kolik menších úloh s cílem jednak zvládnout práci se základními komponentami RTOS VxWorks a jednak zm it asové parametry OS a hardwaru, které jsou pot ebné p i výb ru platformy vhodné pro danou aplikaci. Poté se bude ešít složit jší úloha - asov náro ně ízení modelu, kde bude možno pln využit vlastnosti použitého RTOS. Úlohy na cvičeních se budou ešít v jazyku C.			

B3M33PIS	Pr myslové informa ní systémy	Z,ZK	6
Cílem tohoto p edmu je poskytnout student základní sadu dovednosti, která je nutná pro návrh a správu moderních výrobních systém . V první ásti kurzu se studenti seznámí s metodami modelování a simulování diskrétních výrobních systém . Následn studenti získají vhléd 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 .			

B3M33UI	Um lá inteligence	Z,ZK	6
P edmet doplň a rozší í znalosti Um lá inteligence získané p edmu tu KUI; studenti získají jednak p ehled o dalších asto využívaných metodách UI, tak i praktickou zkušenos s jejich použitím, a osvojí si další dovednosti nutné k tvorb intelligentních agent . Na nových modelech si zopakují základní principy strojového u ení, zp sob hodnocení model i metody bránící p eu ení. Dozv 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 poznej jejich aplikace. ást p edmu tu student m poskytne také úvod do znova populárních neuronových sítí se zvláštním ohledem na nové metody pro tzv. hluboké u ení.			

Název bloku: Povinn volitelné p edm ty

Minimální po et kredit bloku: 6

Role bloku: PV

Kód skupiny: 2015_MKYRPV1

Název skupiny: Povinn volitelné p edm ty programu

Podmínka kreditu skupiny: V této skupině musíte získat alespoň 6 kreditů (maximálně 90)

Podmínka pro edmu ty skupiny: V této skupině musíte absolvovat alespoň 1 p. edmu t. (maximálně 15)

Kreditu skupiny: 6

Poznámka ke skupině:

Kód	Název p. edmu tu / Název skupiny p. edmu t (u skupiny p. edmu t se zde uvede kód jejích len) Vyučující, auto i a garanti (gar.)	Zákon ení	Kredit	Rozsah	Semestr	Role
B3M35DRS	Dynamika a řízení sítí Kristian Hengster-Movric Kristian Hengster-Movric	Z,ZK	6	2P+2C	Z	PV
B3M38INA	Integrovaná avionika Martin Šipoš	Z,ZK	6	2P+2L	L	PV
B3M37KIN	Kosmické inženýrství Kristian Hengster-Movric, Václav Navrátil, René Hudec, Martin Hromádk, Martin Urban, Petr Ondráček René Hudec René Hudec (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2L	Z	PV
B3M37LRS	Letecké rádiové systémy Pavel Kovář Pavel Kovář Pavel Kovář (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2L	Z	PV
B3M38MSE	Moderní senzory	Z,ZK	6	2P+2L	Z	PV
B3M35NES	Nelineární systémy Kristian Hengster-Movric, Sergej elikovský Sergej elikovský Sergej elikovský (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2C	Z	PV
B3M35OFD	Odhadování, filtrace a detekce Vladimír Havlena Vladimír Havlena Vladimír Havlena (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2C	Z	PV
B3M35ORR	Optimální a robustní řízení Zdeněk Hurák Zdeněk Hurák Zdeněk Hurák (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2C	L	PV
B3M38PSL	Přístrojové systémy letadel	Z,ZK	6	2P+2L	Z	PV
B3M38SPD	Sběr a přenos dat	Z,ZK	6	2P+2L	Z	PV
B3M35SRL	Systémy řízení letu Martin Hromádk Martin Hromádk Martin Hromádk (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2L	Z	PV
B3M38VBM	Videometrie a bezdotykové měření	Z,ZK	6	2P+2L	Z	PV
B3M38VIN	Virtuální instrumentace	Z,ZK	6	2P+2L	L	PV
B3M38ZDS	Zpracování a digitalizace analogových signálů	Z,ZK	6	2P+2L	Z	PV

Charakteristiky p. edmu t této skupiny studijního plánu: Kód=2015_MKYRPV1 Název=Povinné volitelné p. edmu t programu

B3M35DRS	Dynamika a řízení sítí	Z,ZK	6
Tento kurz reaguje na stále se zvyšující požadavky na pochopení současných sítí rozsáhlých komplexních systémů složených z mnoha komponent a subsystémů propojených do jediné distribuované entity. Zde budeme zvažovat základní podobnosti mezi různými oblastmi, jako je např. vývoj a rozvoj globálních pandemií, dynamiky ve výjeho mění a manipulace s komunitami prostřednictvím sociálních médií, kontroly vytváření bezpilotních vozidel, výroby a distribuce energie v energetických sítích atd. Pochopení takových systémů je důležité pro řešení mnoha současných problémů, daleko přesahujících fyzické, technologické nebo výrobní domény. Proto budeme analyzovat jevy například v různých doménách, v etnologii, ekonomice, biologických sítích a dalších oblastech. U takto propojených systémů je výsledné chování nejen na vlastnostech jejich jednotlivých komponent a detailech jejich funkce, ale také na jejich vlastnostech, které jsou propojeny s ostatními systémy. Z tohoto důvodu první část kurzu je zaměřena na základní teoretické a abstraktní koncepty analýzy systémů, zejména teorie algebraických grafů, sítí a algoritmů. Druhá část p. edmu tu následně nahlíží na různé typy dynamických systémů, studuje jejich vlastnosti a způsoby jejich řízení, a to především pomocí metod teorie automatického řízení.			
B3M38INA	Integrovaná avionika	Z,ZK	6
P. edmu t 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 blokům. Ty si pomocí vysokorychlostních spojení vyměňují data v aplikacích spojených s placenou leteckou ekipou osob. Existující p. edmu t základna a sdílení leteckého prostoru definují požadavky na přesnost, spolehlivost a funkci elektronických systémů i v případě výskytu poruchy. V p. edmu tu se studenti dozvídají o detailech ohledně požadavků na tzv. safety-critical multi-senzorové systémy, metody zpracování dat z p. edmu t různých systémů, metody detekce poruch, způsobů volby primárního výpočtu etního a kontrolního systému v paralelních architekturách, sběrnicové technologie a metody testování/certifikace leteckých přístrojů.			
B3M37KIN	Kosmické inženýrství	Z,ZK	6
P. edmu t studenty seznámuje s základy fyziky kosmického prostoru a technologiemi používanými v kosmických systémech, tělesech a nosičích a metodami sloužícími pro návrhy a provedení kosmických misí. P. edmu t zahrnuje detailní popis p. edmu t řízení kosmických těles a jeho odolnosti na vlivy kosmického prostoru, rozbor p. edmu t a systém pro kosmické tělesa a metody jejich testování. Poskytuje základní přehled o trajektoriích kosmických těles a jejich aplikacích. P. edmu t se rovněž zabývá optoelektronikou v kosmických systémech, užívanými senzory, jejich modelováním a popisu. Rozebírá principy související s výpočtem, simulací a jejich zpracování.			
B3M37LRS	Letecké rádiové systémy	Z,ZK	6
P. edmu t seznámuje studenty s leteckou radiotelekomunikací, leteckou analogovou, digitální a družicovou komunikací, leteckou navigací v etních družicových, primárních, sekundárních a pasivních rádiových lokacích. P. edmu t poskytuje studentům teoretické a praktické znalosti o fungování leteckých rádiových systémů a jejich integraci s ostatními systémy letadel.			
B3M38MSE	Moderní senzory	Z,ZK	6
P. edmu t seznámuje studenty s fyzikálními veličinami používanými v průmyslu a výzkumu a metodami zpracování signálů.			
B3M35NES	Nelineární systémy	Z,ZK	6
Cílem tohoto p. edmu tu je seznámit posluchače s základy moderních p. edmu t v teorii a aplikacích nelineárního řízení. Základní rozdíl oproti lineárním systémům je ten, že stavový p. edmu t je vlněný, nebo frekventní, nebo v nelineární teorii téměř nepoužitelný. Stavové modely jsou pak založeny na obecných diferenciálních rovnicích, a proto je současně úvod do metod řešení a kvalitativního posuzování obecných diferenciálních rovnic, především jejich stability. Proto bude probírána p. edmu t metoda Ljapunovovy funkce, která umožňuje i analýzu stability nelineárního systému. Pro návrh stabilizujícího řízení bude probírána metoda backsteppingu, která využívá tzv. řízení Ljapunovské funkce. Díky tomu bude kladen důraz na metody transformace stavových modelů nelineárních systémů do jednoduššího tvaru tak, aby bylo možné využít zavedených postupů pro lineární systémy, a to pouze v ité nezbytné úpravě. Tomuto p. edmu t je věnována říkána kompenzace nelinearity. Od metody p. edmu t blíže linearizace se liší v tom, že nelinearity ignoruje, nebo brání, pokud je možno co nejvíce kompenzovat jejich vliv. Budou probírány i různé zajímavé p. edmu t, jako řízení rovinatého modelu letadla s kolmým startem a p. edmu t ("planar VTOL"), a nebo jednoduchého rovinatého krátkého robotu.			

B3M35OFD	Odhadování, filtrace a detekce	Z,ZK	6			
P	edm t seznámuje poslucha e s popisem neur itosti nepozorovatelných veli 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 myslivých regulaci, 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 principu a omezení těchto metod a získání praktických výpočetních dovedností pro ešení realisticky složitých aplikací ních problémů.						
B3M38PSL	Přístrojové systémy letadel	Z,ZK	6			
P	edm t studenty seznámuje s aktuální technologií užívanou v letadlových palubních přístrojích, systémech a senzorice pracujících v nízkofrekvenční oblasti a s metodami sloužícími pro zpracování systémových dat. P	edm t zahrnuje detailní popis přístrojového vybavení letadel a jeho odolnosti na vnější vlivy, popis zdrojů elektrické energie na letadle a výkonové elektrotechniky, rozbor přístrojů a systémů pro měření motorových a aerometrických veličin, a popis prostředků havarijní a provozní diagnostiky. P	edm t se rovněž využije oblasti inerciálních navigací, prostředků, užívaných senzorů a systémů, jejich modelování a popisu. P	edm t se využije avionice malých i velkých dopravních letadel a i bezpilotních prostředků.		
B3M38SPD	Sběr a přenos dat	Z,ZK	6			
Cílem p	edm tu 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 omezení podmínky jejich funkce. Budou studovány základní algoritmy distribuovaného zpracování informace v senzorových sítích a také technologie pro získávání energie pro napájení bezdrátových uzlů sítí.					
B3M35SRL	Systémy řízení letu	Z,ZK	6			
P	edm t se zabývá problematikou návrhu algoritmů řízení pro autopiloty a navazující automatizované letadlové řídící systémy (udržování letové hladiny, kurzu, přistávacích manévrů atd.). P	edm t v návrhu a simulacích budeme vycházet z reálných modelů našich i zahraničních existujících letadel, podrobné informace se dozvítí o řídících a informacích systému evropských Airbusů. Vedle klasických metod (ZPK, frekvence, metody) a postupného uzavírání jednotlivých zpravidla nezávislých systémů se naučíme využívat i modernějšího mnohařezového regulátoru pro zaručení optimality i robustnosti výsledného řídícího systému, což klasický návrh nemá žádat zcela postihnout. Zároveň ne je p	edm t ednášky a cvičení jsou v novém algoritmu plánování trajektorie a antikolizním systému.			
B3M38VBM	Videometrie a bezdotykové měření	Z,ZK	6			
Náplní p	edm tu je problematika obrazových senzorů CCD, CMOS a optoelektronických senzorů obecně i jejich použití v systémech bezkontaktního měření na principu videometrie. Dále to je zájem o vlny, jejich vlastnosti, chování a využití pro získání informace o objektu, optická projekční soustava, návrh mechatrických kamer a zpracování jejich signálu. V rámci laboratoře studenti také vyřeší jeden samostatný projekt - návrh a realizace optického snímače polohy.					
B3M38VIN	Virtuální instrumentace	Z,ZK	6			
P	edm t se zabývá problematikou moderních mechanických přístrojů, virtuálních přístrojů (VI) a systémů pro sběr a zpracování dat (DAQ). Seznámuje s principy ešení přístrojů a systémů pro měření v laboratorním a průmyslovém prostředí, vybranými mechanickými metodami a standardy pro programování VI a DAQ systémů.					
B3M38ZDS	Zpracování a digitalizace analogových signálů	Z,ZK	6			

Název bloku: Volitelné předměty

Minimální počet kreditů bloku: 0

Role bloku: V

Kód skupiny: 2015_MKYRH

Název skupiny: Humanitní předměty

Podmínka kreditů skupiny:

Podmínka p

edm ty skupiny:

Kreditů skupiny: 0

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětu (u skupiny předmětu je seznam kódů jejích len) Vyučující, autoři a garanti (gar.)	Zákon	člen	Kredit	Rozsah	Semestr	Role
B0M16FI2	Filozofie 2	Z,ZK	4	2P+2S	L	V	
B0M16HT2	Historie vědy a techniky 2	Z,ZK	4	2P+2S	L	V	
B0M16HSD	Hospodářské a sociální dějiny	Z,ZK	4	2P+2S	L	V	
B0M16MPS	Manažerská psychologie	Z,ZK	4	2P+2S	Z,L	V	
A003TV	Tělesná výchova Jiří Drnek	Z	2	0+2	L,Z	V	
B0M16TE1	Teologie 1	Z,ZK	4	2P+2S	L	V	

Charakteristiky předmětů této skupiny studijního plánu: Kód=2015_MKYRH Název=Humanitní předměty

B0M16FI2	Filozofie 2	Z,ZK	4
Kurs je zaměřen na filozofické aspekty vědy a techniky. Formou vybraných kapitol se rozebírají zejména transdisciplinární aspekty filozofie, informatiky, fyziky, matematiky a biologie.			
B0M16HT2	Historie vědy a techniky 2	Z,ZK	4
P			
B0M16HSD	Hospodářské a sociální dějiny	Z,ZK	4
P			
B0M16MPS	Manažerská psychologie	Z,ZK	4
P			
A003TV	Tělesná výchova Jiří Drnek	Z	2
P			
B0M16TE1	Teologie 1	Z,ZK	4
P			

B0M16MPS	Manažerská psychologie	Z,ZK	4
Studenti se seznámí se základními psychologickými východisky pro manažerskou praxi a personální řízení. Pochopí základy kognitivního a behaviorálního půistupu, dležitost osobnosti manažera, jeho vnitřních postojů, chování, interakce a komunikace. Seznámí se s teoriemi osobnosti, intelligence, motivace, kognitivními a afektivními procesy. Vybrané techniky si prověří i praktických cvičeních. V domosti získané v rámci půistupu lze uplatnit v budoucím zaměstnání i v běžném životě. Podkladem kurzu je psychologie jako moderní věda, nikoli jako soubor povrchových klišé a pseudo-vědeckých závěrů, kterými je oblast personální a manažerské psychologie tradičně silně zaplevelena.			
A003TV	T lesná výchova	Z	2
B0M16TE1	Theologie 1	Z,ZK	4

Půistup t poskytne posluchačům základní orientaci v teologii, při kteréž se nevyžaduje žádné zvláštní předchozí vzdělání. Po krátkém filozofickém úvodu jsou systematickým způsobem probírány základní teologické disciplíny. Půistup t je určen nejen vysokým studentům, kteří chtějí svou víru zakotvit na solidních teologických základech, ale i edevším studentům, kteří chtějí poznat kresťanství, náboženství, ze kterého vyrůstala naše civilizace. Dveře půdnášky jsou v novánku jak velkým světovým náboženstvím, tak novým náboženským proudem a zároveň i sektem a nebezpečným projevem náboženství ve společnosti.

Kód skupiny: MTV

Název skupiny: T lesná výchova

Podmínka kreditu skupiny:

Podmínka půistupu této skupiny:

Kreditu skupiny: 0

Poznámka ke skupině:

Kód	Název půistupu tu / Název skupiny půistupu t (u skupiny půistupu t je seznam kódů jejích členů) Vyučující, autoři a garant (gar.)	Zákon ení	Kreditu	Rozsah	Semestr	Role
TVV	T lesná výchova	Z	0	0+2	Z,L	V
A003TV	T lesná výchova Jiří Drnek	Z	2	0+2	L,Z	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
TVKLV	T lovýchovný kurz	Z	0	7dní	L	V
TVKZV	T lovýchovný kurz	Z	0	7dní	Z	V

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

A003TV	T lesná výchova	Z	2
TVV	T lesná výchova	Z	0
TV-V1	T lesná výchova - V1	Z	1
TVV0	T lesná výchova 0	Z	0
TVKLV	T lovýchovný kurz	Z	0
TVKZV	T lovýchovný kurz	Z	0

Kód skupiny: 2015_MKYRVOL

Název skupiny: Volitelné odborné půistupu této skupiny:

Podmínka kreditu skupiny:

Podmínka půistupu této skupiny:

Kreditu skupiny: 0

Poznámka ke skupině:

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

Seznam půistupů tohoto programu:

Kód	Název půistupu tu	Zákon ení	Kreditu
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
Půistup 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 reginu a českých zemích i emigraci technických a funkčních elit a jejich vliv na českou společnost. Půistup t umožní komparativní pozici české společnosti ve světě koncem 19. a 20. století a na počátku 21. století.			
B0M16HT2	Historie vedy a techniky 2	Z,ZK	4
Půistup t se zaměřuje na vystížení historického vývoje elektrotechnických oborů ve světě a v českých zemích. Jeho cílem je vzbudit zájem o historii a tradici studovaného oboru s přihlédnutím k vývoji technického školství, technického myšlení, k formování vědeckého 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 východisky pro manažerskou praxi a personální řízení. Pochopí základy kognitivního a behaviorálního přístupu, dležitost 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 praktických cvičeních. V doměnostech získané v rámci předmětu lze uplatnit v budoucím zaměstnání i v běžném životě. Podkladem kurzu je psychologie jako moderní věda, nikoli jako soubor povrchových klíčů a pseudo-vědeckých závěrů, kterými je oblast personální a manažerské psychologie tradičně silně zapevlena.			
B0M16TE1	Theologie 1	Z,ZK	4
Předmět poskytuje základní orientaci v teologii, při které se nevyžaduje žádné zvláštní předchozí vzdělání. Po krátkém filozofickém úvodu jsou systematickým způsobem probírány základní teologické disciplíny. Předmět je určen nejen vysokým studentům, kteří chtějí svou vzdělání zakotvit na solidních teologických základech, ale i evedším studentům, kteří chtějí poznat kresťanství, náboženství, ze kterého vyrůstá naše civilizace. Dveře přednášky jsou novým jak velkým světovým náboženstvím, tak novým náboženským proudem a zároveň i sekty a nebezpečným projektem náboženství ve společnosti.			
B3M33ARO	Autonomní robotika	Z,ZK	7
Předmět Autonomní Robotika naučí principy potenciálního vývoje algoritmu pro inteligentní mobilní robota jako jsou například algoritmy pro: (1) Mapování a lokalizaci (SLAM) a kalibraci sensorů (např. lidarů a kamery). (2) Plánování cest v existující mapě, i planování explorace v blízkosti neznámé mapy. Dležitost: Odeka se, že studenti mají pracovní znalosti optimalizace (Gauss-Newton method, Levenberg Marquardt method, full Newton method), matematické analýzy (gradient, Jacobian, Hessian, vícerozměrný Taylor polynom), linear algebra (least-squares method), pravděpodobnostní teorie (vícerozměrný gaussian), statistiky (maximum likelihood a maximum a posteriori estimate), programování v Pythonu a algoritmy strojového učení.			
B3M33MKR	Mobilní a kolektivní robotika	Z,ZK	6
Předmět se zabývá popisem elementární struktury mobilních robotů a ešení typických úloh umožňujících jejich řízení a provedení realizací autonomního chování samostatně i v skupinách. Budou použity postupy po izování a zpracování senzorických dat s cílem vytvoření generickou úlohu autonomní navigace mobilního robota, jenž zahrnuje postupy pro fúzii dat ze senzorů, metody vytváření strojových modelů prostředí a postupy simultánní lokalizace a mapování. Demonstrovány budou též techniky plánování trajektorie robota. Probíraná problematika zahrnuje i ešení úloh pro skupiny mobilních robotů s využitím možností kooperace a koordinace a budou použity postupy pro fúzii nástroje, jak takové chování realizovat. Na cvičeních jsou implementovány klíčové algoritmy a studovány jejich vlastnosti na reálných datech.			
B3M33PIS	Přenosové informační systémy	Z,ZK	6
Cílem tohoto předmětu je poskytnout studentům 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 výhled na možnosti datové analýzy pro optimalizaci provozu výrobních prostředků a do metody dohlížení procesů (anglicky process mining). Závěr této části kurzu se zabývá metodami datového a znalostního modelování, které jsou nutné pro explicitní zachycení a využívání informací a znalostí o výrobě.			
B3M33PRO	Pokročilá robotika	Z,ZK	6
Předmět vysvětlí a provede metody pro popis, kalibraci a analýzu kinematiky přenosových robotů. Hloubí výslovně principy reprezentace prostorového pohybu a popisy robotů pro kalibraci jejich kinematických parametrů z mnoha dat. Vysvětlíme ešení inverzní kinematické úlohy pro obecný 6DOF manipulátor a použití pro identifikaci parametrů robotu. Základním teoretickým výpočtem nástrojem pro ešení kinematických, kalibrací a analytických úloh bude lineární a polynomální algebra a metody výpočtu etní algebraické geometrie. Teoretické techniky budou demonstrovány v simulacích a ověřovány na datech z reálných přenosových robotů.			
B3M33UI	Umožnění intelligence	Z,ZK	6
Předmět doplní a rozšíří znalosti umělé intelligence získané v předmětu KUI; studenti získají jednak přehled o dalších aspektech využívaných metodách UI, tak i praktickou zkušenosť s jejich použitím, a osvojí si další dovednosti nutné k tvorbě intelligentních agentů. Na nových modelech si zopakují základní principy strojového učení, způsob hodnocení modelů i metody bránící před chybami. Dozvědí se o úlohách typu plánování a rozvrhování a o metodách, jimž se tyto problémy řeší. Naučí se základy grafických pravděpodobnostních modelů, Bayesovských sítí a Markovských statistických modelů, a poznají jejich aplikace. Táto část předmětu studentům poskytne také úvod do znova populárních neuronových sítí se zvláštním ohledem na nové metody pro tzv. hluboké učení.			
B3M35DRS	Dynamika a řízení sítí	Z,ZK	6
Tento kurz reaguje na stálé se zvyšující požadavky na pochopení současných sítí rozsáhlých komplexních systémů složených z mnoha komponent a podsystemů propojených do jediné distribuované entit. Zde budeme zvažovat základní podobnosti mezi různými oblastmi, jako je například odpovídání různým globálním pandemii, dynamiky výroby a jiných měření a manipulace s komunitami prostřednictvím sociálních médií, kontroly vytváření bezpilotních vozidel, výroby a distribuce energie v energetických sítích atd. Pochopení takových systémů a jejich vlivů na různé problémy daleko přesahuje hranice jakéhokoli fyzického, technologického nebo virtuálního domén. Proto budeme analyzovat různé typy systémů, závislosti výsledného chování nejen na vlastnostech jejich jednotlivých komponent a detailech jejich fyzických i logických interakcí, ale také na různých způsobech propojení těchto komponent detailní topologií propojení. Z tohoto důvodu první část kurzu představuje základní teoretické a abstraktní koncepty analýzy výpočtu etní sítí; zejména teorie algebraických grafů, sítí očí, mříž a metriky a základní sítě očí algoritmy. Druhá část předmětu následně nahlíží na sítě jako na dynamické systémy, studuje jejich vlastnosti a způsoby jejich řízení, a to především pomocí metod teorie automatického řízení.			
B3M35NES	Nelineární systémy	Z,ZK	6
Cílem tohoto předmětu je seznámit posluchače s základy moderních přístupů v teorii a aplikacích nelineárního řízení. Základní rozdíl oproti lineárním systémům je ten, že stavový přístup je vlastně nebo frekvence ne je v nelineární teorii téměř nepoužitelný. Stavové modely jsou pak založeny na obecnějších diferenciálních rovnicích, a proto je součástí úvod do metody ešení a kvalitativního posuzování obecnějších diferenciálních rovnic, především jejich stability. Proto bude probírána především metoda Ljapunovovy funkce, která umožňuje i analýzu stability nelineárního systému. Pro návrh stabilizujícího řízení bude probírána metoda backsteppingu, která využívá tzv. řízené Ljapunovské funkce. Dležitost: výška bude kladen na metody transformace stavových modelů nelineárních systémů do jednoduššího tvaru tak, aby bylo možné využít zavedených postupů pro lineární systémy, a to pouze v rámci nezbytného úprav. Tomuto přístupu přísluší i využití lineárního řízení, když je řízení neignoruje, nýbrž, pokud možno co nejvíce, kompenzuje jejich vliv. Budou probrány i náčrtky základních řízení, jako je řízení rovinatého modelu letadla s kolmým startem a přistáváním ("planar VTOL"), anebo jednoduchého rovinatého krátkého řízení robota.			
B3M35OFD	Odhadování, filtrace a detekce	Z,ZK	6
Předmět se seznamuje posluchače s popisem neurálních modelů 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 (Kalmanový filtr) a detekce (testování hypotéz na základě výrobnostního poměru), diskutována jejich numericky robustní implementace a ešení reálných aplikací různých problémů v oblasti přenosových systémů, 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 ešení realistických složitých aplikací různých problémů.			
B3M35PSR	Programování systémů reálného asusu	Z,ZK	6
Cílem tohoto předmětu je poskytnout studentům základní znalosti v oblasti vývoje softwaru pro různé a jiné systémy pracující v reálném prostředí. Hlavní důraz bude kladen na využití systémů vybavených kritickými aplikacemi. Další část předmětu bude zaměřena na bezpečnostní kritické (safety-critical) aplikace, jejichž selhání může mít katastrofické následky. Na cvičeních budou studenti eště nejdříve několik menších úloh s cílem jednou zvládnout práci se základními komponentami RTOS VxWorks a jednou zvládnout asynchronní parametry OS a hardware, které jsou potřebné pro vývoj různých platform využitelných pro danou aplikaci. Poté se bude eště složitější úloha - asynchronní nároky řízení modelu, kde bude možno plně využít vlastnosti použitého RTOS. Úlohy na cvičeních se budou eště v jazyku C.			

B3M35SRL	Systémy řízení letu	Z,ZK	6
P edm t se zabývá problematikou návrhu algoritmu řízení pro autopiloty a navazující automatizované letadlové řídící systémy (udržování letové hladiny, kurzu, p istávací manévrů apod.). P i návrhu a simulacích budeme vycházet z reálných modelů našich i zahraničních existujících letadel, podrobné informace se dozvítí o řídícím a informačním systému evropských Airbusů. Vedle klasických metod (ZPK, frekvence a metody) a postupného uzavírání jednotlivých způsobů řízení a komunikačních systémů, které se naučí využívat v modernější mnohařozměrové regulátory pro zaručení optimality a robustnosti výsledného řídícího systému, což klasický návrh nemá žádat zcela postihnout. Zároveň ne je v ednášce a článu jsou v novém algoritmu m plánování trajektorie a antikolizní systém.			
B3M37KIN	Kosmické inženýrství	Z,ZK	6
P edm t studenty seznamuje se základy fyziky kosmického prostoru a s technologiemi používanými v kosmických systémech, třídujících a nosících a s metodami sloužícími pro návrhy a provádění kosmických misí. P edm t zahrnuje detailní popis p řístrojového vybavení kosmických tříd a jeho odolnosti na vnitřní vlivy kosmického prostoru edr, rozbor p řístrojů a systémů pro kosmickou třídu a metody jejich testování. Poskytne základní p říhled o trajektoriích kosmických tříd a jejich aplikacích. P edm t se rovněž zabývá optoelektronikou v kosmických systémech, užívaným senzorem, jejich modelováním a popisem. Rozebírá principy souvisejících výpočtu, simulaci a jejich zpracování.			
B3M37LRS	Letecké rádiové systémy	Z,ZK	6
P edm t studenty seznamuje s leteckou radiotechnikou, leteckou analogovou, digitální a družicovou komunikací, leteckou navigací a eterní družicové, primární, sekundární a pasivní rádiovou lokací. P edm t 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
P edm t poskytuje úvod do problematiky detekce poruch, odolnosti proti poruchám, sledování provozního stavu za řízení, vibrodiagnostiky, nedestruktivního testování a diagnostiky elektronických za řízení s analogovými a digitálními obvody.			
B3M38INA	Integrovaná avionika	Z,ZK	6
P edm t Integrovaná modulární avionika (IMA) se zaměřuje na moderní koncept p řístupu k vývoji a návrhu letadlové elektroniky (avioniky), kde se p řechází od distribuovaných HW systémů k SW blokům. Ty si pomocí vysokorychlostních spojení vyměňují data v aplikacích spojených s placenou leteckou epravou osob. Existující p ředpisová základna a sdílení leteckého prostoru definují požadavky na p řesnost, spolehlivost a funkci elektronických systémů i v p řípadě výskytu poruchy. V p edm tu se studenti dozvídají ohledně požadavků na tzv. safety-critical multi-senzorové systémy, metody zpracování dat z p řesných systémů, metody detekce poruch, způsob volby primárního výpočtu eterního a kontrolního systému v paralelních architekturách, sběrnicové technologie a metody testování/certifikace leteckých p řístrojů.			
B3M38MSE	Moderní senzory	Z,ZK	6
P edm t poskytne studentům fyzikálních veličin používaných v průmyslu a výzkumu a metod zpracování signálů.			
B3M38PSL	P řístrojové systémy letadel	Z,ZK	6
P edm t studenty seznamuje s aktuální technologiemi užívanou v letadlových palubních p řístrojích, systémech a senzorice pracujících v nízkofrekvenční oblasti a s metodami sloužícími pro zpracování systémových dat. P edm t zahrnuje detailní popis p řístrojového vybavení letadel a jeho odolnosti na vnitřní vlivy, popis zdroje elektrické energie na letadle a výkonové elektrotechniky, rozbor p řístrojů a systémů pro motorové a aerometrické veličiny, a popis prostředků havarijního a provozního diagnostiky. P edm t se rovněž vnučuje oblasti inerciálních navigací, prostředků, užívaných senzorů a systémů, jejich modelování a popisu. P edm t se vnučuje avionice malých i velkých dopravních letadel a bezpilotních prostředků.			
B3M38SPD	Sběr a p řenos dat	Z,ZK	6
Cílem p edm tu je seznámit studenty s principy a limity p řenosu dat ze senzorů a obdobných zdrojů informace pro IoT a M2M, bezdrátovými senzorovými sítěmi a v nich užívanými specifickými algoritmy, respektujícími omezení podmínek jejich funkcí. 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 p edm tu je problematika obrazových senzorů CCD, CMOS a optoelektronických senzorů obecně i jejich použití v systémech bezkontaktního měření na principu videometrie. Dále to je zájem a vlna o jejich vlastnosti, chování a využití pro získání informace o objektu, optická projekční soustava, návrh měřicích kamer a zpracování jejich signálů. V rámci laboratoře studenti také vyřeší jeden samostatný projekt - návrh a realizace optického snímače polohy.			
B3M38VIN	Virtuální instrumentace	Z,ZK	6
P edm t se zabývá problematikou moderních měřicích p řístrojů, virtuálních p řístrojů (VI) a systémů pro sběr a zpracování dat (DAQ). Seznámuje s principy řešení p řístrojů a systémů pro měření v laboratorním a průmyslovém prostředí, vybranými metodami a standardy pro programování VI a DAQ systémů.			
B3M38ZDS	Zpracování a digitalizace analogových signálů	Z,ZK	6
B3MPROJ8	Projekt - project	Z	8
B3MPVT	Práce v týmu	KZ	6
Týmová práce je základem tvorby inovací, které lidé ve firmách i v osobním životě vykonávají. V tomto p edm tu si můžou studenti vyzkoušet, jak v týmu řešit technické zadání, jak spolupracovat, jak spolu komunikovat a jak řešit problémy například se zpožděním projektu, jak zahrnout do plánu vnitřní vlivy apod.			
BDIP30	Diplomová práce - Diploma Thesis	Z	30
Samostatná záruka na 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 záruku než zkoušky.			
TV-V1	Třídná výchova - V1	Z	1
TVKLV	Třídnový kurz	Z	0
TVKZV	Třídnový kurz	Z	0
TVV	Třídná výchova	Z	0
TVV0	Třídná výchova 0	Z	0

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

Generováno: dne 20.06.2025 v 23:58 hod.