

Doporu ený pr chod studijním plánem

Název pr chodu: Obor Robotika - pr chod studiem

Fakulta: Fakulta elektrotechnická

Katedra:

Pr chod studijním plánem: Kybernetika a robotika - Robotika 2016

Obor studia, garantovaný katedrou: Úvodní stránka

Garant oboru studia:

Program studia: Kybernetika a robotika

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 zkratka semestr (Z/L):

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

ílo semestru: 1

Kód	Název p edm tu / Název skupiny p edm t (u skupiny p edm t seznam kód jejích len) Vyu ující, auto i a garanti (gar.)	Zakon ení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
BEZM	Bezpe nost práce v elektrotechnice pro magistry Vladimír Kla, Radek Havlí ek, Ivana Nová, Josef ernohous, Pavel Mlejnek Radek Havlí ek Vladimír Kla (Gar.)	Z	0	2BP+2BC	Z	P
B3M35LSY	Lineární systémy	Z,ZK	8	4P+2C	Z	P
B3M35PSR	Programování systém reálného asu Michal Sojka Michal Sojka Michal Sojka (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2C	Z	PO
B3M33PIS	Pr myslové informa ní systémy	Z,ZK	6	2P+2C	Z	PO
2015_MKYRVOL	Volitelné odborné p edm ty	Min. p edm. 0	Min/Max 0/999			V

ílo semestru: 2

Kód	Název p edm tu / Název skupiny p edm t (u skupiny p edm t seznam kód jejích len) Vyu ující, auto i a garanti (gar.)	Zakon ení	Kredity	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, Ond ej Drbohlav Tomáš Drábek Tomáš Drábek (Gar.)	KZ	6	0P+4S	L	P
B3M33UI	Um lá inteligence Petr Pošík	Z,ZK	6	2P+2C	L	PO
2015_MKYRVOL	Volitelné odborné p edm ty	Min. p edm. 0	Min/Max 0/999			V

ílo semestru: 3

Kód	Název p edm tu / Název skupiny p edm t (u skupiny p edm t seznam kód jejích len) Vyu ující, auto i a garanti (gar.)	Zakon ení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
B3MPROJ8	Projekt - project Martin Hlinovský, Petr Pošík, Drahomíra Hejmanová, Jaroslava Mat jková, Tomáš Svoboda, Martin Šipoš, Jana Zichová	Z	8	0p+6s	Z	P
B3M33MKR	Mobilní a kolektivní robotika	Z,ZK	6	2P+2L	Z	PO
B3M33PRO	Pokro ilá robotika	Z,ZK	6	2P+2C	Z	PO
2015_MKYRPV1	Povinn volitelné p edm ty programu B3M35DRS,B3M38INA..... (pokra ování viz seznam skupin níže)	Min. p edm. 1 Max. p edm. 15	Min/Max 6/90			PV

2015_MKYRVOL	Volitelné odborné p edm ty	Min. p edm. 0	Min/Max 0/999				V
--------------	----------------------------	------------------	------------------	--	--	--	---

ílo semestru: 4

Kód	Název p edm tu / Název skupiny p edm t (u skupiny p edm t seznam kód jejích len) Vyu ující, auto i a garanti (gar.)	Zakon ení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
BDIP30	Diplomová práce - Diploma Thesis	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
2015_MKYRPV1	Povinn volitelné p edm ty programu	Min. p edm. 1 Max. p edm. 15	Min/Max 6/90			PV
B3M35DRS	Dynamika a ízení sítí	B3M38INA	Integrovaná avionika	B3M37KIN	Kosmické inženýrství	
B3M37LRS	Letecké rádiové systémy	B3M38MSE	Moderní senzory	B3M35NES	Nelineární systémy	
B3M35OFD	Odhadování, filtrace a detekce	B3M35ORR	Optimální a robustní ízení	B3M38PSL	P ístrojové systémy letadel	
B3M38SPD	Sb r a p enos dat	B3M35SRL	Systémy ízení letu	B3M38VBM	Videometrie a bezdotykové m ení	
B3M38VIN	Virtuální instrumentace	B3M38ZDS	Zpracování a digitalizace analog ...			
2015_MKYRVOL	Volitelné odborné p edm ty	Min. p edm. 0	Min/Max 0/999			V

Seznam p edm t tohoto pr chodu:

Kód	Název p edm tu	Zakon ení	Kredity
B3M33ARO	Autonomní robotika P edm t Autonomní Robotika nau í princip m pot ebným k vývoji algoritmu pro inteligentní mobilní robota jako jsou nap íklad algoritmy pro: (1) Mapování a lokalizaci (SLAM) a kalibraci sensor (nap . lidar i kamery). (2) Plánování cest v existující map , i planování explorace v áste n neznámé map . D ležité: O ekává se, že studenti mají pracovní znalost optimalizace (Gauss-Newton method, Levenberg Marquardt method, full Newton method), matematické analýzy (gradient, Jacobian, Hessian, vícerozm rný Taylor polynom), linear algebra (least-squares method), pravd podobnostní teorie (vícerozm rný gaussian), statistiky (maximum likelihood a maximum a posteriori estimate), programování v pythonu a algoritmu strojového u ení.	Z,ZK	7
B3M33MKR	Mobilní a kolektivní robotika P edm t se zabývá popisem elementární struktury mobilních robot a ešením typických úloh umož ujících jejich ízení a p edevším realizací autonomního chování samostatn i ve skupinách. Budou p edstaveny postupy po izování a zpracování senzorických dat s cílem ešit generickou úlohu autonomní navigace mobilního robota, jenž zahrnuje postupy pro fúzi dat ze senzor , metody vytvá ení strojových model prost edí a postupy simultánní 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.	Z,ZK	6
B3M33PIS	Pr myslové informa ní systémy Cílem tohoto p edm tu 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 vhled do možností datové analýzy pro optimalizaci provozu výrobních prost edk a do metod dovolání 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 .	Z,ZK	6
B3M33PRO	Pokro ilá robotika P edm 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. 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 evány na datech z reálných pr myslových robot .	Z,ZK	6
B3M33UI	Um lá inteligence P edm t doplní a rozší í znalosti Um lá inteligence získané v p edm tu KUI; studenti získají jednak p ehled o dalších aspektech využívaných metodách UI, tak i praktickou zkušenos s jejich použitím, a osvojí si další dovednosti nutné k tvorb inteligentních agent . Na nových modelech si zapojí 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 poznají jejich aplikace. ást p edm tu student m poskytne také úvod do znova populárních neuronových sítí se zvláštním ohledem na nové metody pro tzv. hluboké u ení.	Z,ZK	6

B3M35DRS	Dynamika a ízení sítí	Z,ZK	6
Tento kurz reaguje na stále se zvyšující požadavky na pochopení souasných sítí rozsáhlých komplexních systém složených z mnoha komponent a subsystém propojených do jediné distribuované entity. Zde budeme zvažovat základní podobnosti mezi rznými oblastmi, jako je nap.p edpovídání šíení globálních pandemí, dynamiky ve ejného míru ní a manipulace s komunitami prost ednictvím sociálních médií, kontroly vytváření bezpilotních vozidel, výroby a distribuce energie v energetických sítích atd. Pochopení takových p esv.d ivých problémů daleko p esahuje hranice jakéhokoli fyzického, technologického nebo v decká doména. Proto budeme analyzovat jevy napír.znými doménami, v etn spole enských, ekonomických a biologických sítí. U takto propojených sítí ových systém závisí výsledné chování nejen na vlastnostech jejich jednotlivých komponent a detailech jejich fyzických i logických interakcí, ale také na p esném zp sobu propojení chto komponent detailní topologii propojení. Z tohoto d vodu první ást kurzu p edstavuje základní teoretické a abstraktní koncepty analýzy výpo etní sítí; zejména teorie algebraických grafů, sivé míry a metriky a základní sivé algoritmy. Druhá ást p edm tu následně nahlíží na sít jako na dynamické systémy, studuje jejich vlastnosti a zp soby jejich ízení, a to p edevším pomocí metod teorie automatického ízení.			
B3M35LSY	Lineární systémy	Z,ZK	8
Úvod do teorie lineárních systémů s d razem na ízení systémů. Cílem p edm tu je studium základních vlastností systémů a souvislostí mezi stavovým a p enosovým popisem systému, návrh stavové zp tné vazby, pozorovatele stavu a návrh stabilizujících regulátorů.			
B3M35NES	Nelineární systémy	Z,ZK	6
Cílem tohoto p edm tu je seznámit posluchače s základy moderních p istupů v teorii a aplikacích nelineárního ízení. Základní rozdíl oproti lineárním systémům je ten, že stavový p istup p evládá, nebo frekven ní je v nelineární teorii téměř nepoužitelný. Stavové modely jsou pak založeny na obecných diferenciálních rovnicích, a proto je součástí úvod do metod řešení a kvalitativního posuzování obecných diferenciálních rovnic, p edevším jejich stability. Proto bude probrána p edevším metoda Ljapunovovy funkce, která umožňuje i analýzu stability nelineárního systému. Pro návrh stabilizujícího ízení bude probrána metoda backsteppingu, která využívá tzv. ízení Ljapunovské funkce. Díl raz však bude kládán na metody transformace stavových modelů nelineárních systémů do jednoduššího tvaru tak, aby bylo možné využít zavedených postupů pro lineární systémy, a to p uritě nezbytné úpravy. Tomuto p istupu proto ikáme p esná kompenzace nelinearity. Od metody p ibližné linearizace se liší tím, že nonlinearity neignoruje, nýbrž, pokud možno co nejvíce ji kompenzuje jejich vliv. Budou probrány i návrhy, které zajímavé p íkady, jako je ízení rovinného modelu letadla s kolmým startem a p istáním ("planar VTOL"), anebo jednoduchého rovinného krájejícího robota.			
B3M35OFD	Odhadování, filtrace a detekce	Z,ZK	6
P edm t seznámuje posluchače s popisem neuritosti nepozorovatelných veličin (parametrů a stavu dynamického systému) jazykem teorie pravd podobnosti 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 v rohodnostního pomoci), diskutována jejich numericky robustní implementace a řešení reálných aplikací ní nich problémů v oblasti p myslových regulací, robotiky a avioniky.			
B3M35ORR	Optimální a robustní ízení	Z,ZK	6
Tento pokroký kurz je zaměřen na výpo etní metody návrhu optimálního a robustního ízení. Cílem je porozumění principům i omezením těchto metod a získání praktických výpo etních dovedností pro řešení realistických složitých aplikací ní nich problémů.			
B3M35PSR	Programování systémů reálného asusu	Z,ZK	6
Cílem tohoto p edm tu je poskytnout studentům základní znalosti v oblasti vývoje softwaru pro řídicí i jiné systémy pracující v reálném prostředí. Hlavní díl raz bude kládán na vestavné systémy vybavené návrhem, kterým z operačních systémů reálného asusu (RTOS). Na p ednáškách se studenti seznámí s teorií systémů pracujících v reálném prostředí, která slouží k formálnímu potvrzení správnosti kritických aplikací. Další ást p ednášek bude zaměřena na bezpečnost kritických (safety-critical) aplikací, jejichž selhání může mít katastrofické následky. Na cvičeních budou studenti řešit nejrůznější úlohy s cílem jednou zvládnout práci se základními komponentami RTOS VxWorks a jednou získat asové parametry OS a hardwaru, které jsou potřebné p i výběru platformy vhodné pro danou aplikaci. Poté se bude řešit složitější úloha - asování návrhu ízení modelu, kde bude možno plně využít vlastnosti použitého RTOS. Úlohy na cvičeních se budou řešit v jazyku C.			
B3M35SRL	Systémy ízení letu	Z,ZK	6
P edm t se zabývá problematikou návrhu algoritmů ízení pro autopiloty a navazující automatizované letadlové řídicí systémy (udržování letové hladiny, kurzu, p istávací manévrů atp.). P i návrhu a simulacích budeme vycházet z reálných modelů našich i zahraničních existujících letadel, podrobné informace se dozvítíte o řídicím a informačním systému evropských Airbusů. Vedle klasických metod (ZPK, frekven ní metody) a postupného uzavírání jednotlivých zpětnovazeb smyček se naučíme využívat i moderní jízdy mnohorozměrové regulátory pro zaručení optimality i robustnosti výsledného řídicího systému, což klasický návrh nemůže nikdy zcela postihnout. Zároveň ne p ednášky a cvičení jsou v novém algoritmu p lánování trajektorie a antikolizním systému.			
B3M37KIN	Kosmické inženýrství	Z,ZK	6
P edm t seznámuje studenty se základy fyziky kosmického prostředí a s technologiemi používanými v kosmických systémech, třezech a nosí i s metodami sloužícími pro návrhy a p ipravy kosmických misí. P edm t zahrnuje detailní popis p istrojového vybavení kosmických třezech a jeho odolnosti na vnitřní vlivy kosmického prostředí, rozbor p istrojů a systémů pro kosmické třeze a metody jejich testování. Poskytne základní pohled o trajektoriích kosmických třezech a jejich aplikacích. P edm t se rovněž zabývá optoelektronikou v kosmických systémech, užívaným senzorem, jejich modelováním a popisu. Rozebírá principy souvisejících výpo etní, simulací a jejich zpracování.			
B3M37LRS	Letecké rádiové systémy	Z,ZK	6
P edm t seznámuje studenty s leteckou radiotechnikou, leteckou analogovou, digitální a družicovou komunikací, leteckou navigací v eterních druhových, primárních, sekundárních a pasivních rádiových lokacích. 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 ízení, vibrodiagnostiky, nedestruktivního testování a diagnostiky elektronických zařízení s analogovými a digitálními obvody.			
B3M38INA	Integrovaná avionika	Z,ZK	6
P edm t seznámuje studenty s integrovanou modulární avionikou (IMA) se zaměřením na moderní koncept p istupu k vývoji a návrhu letadlové elektroniky (avioniky), kde se p edevší od distribuovaných HW systémů k SW blokům. Ty si pomocí vysokorychlostních spojení vyměňují data v aplikacích spojených s placenou leteckou p epravou osob. Existující p edpisová základna a sdílení leteckého prostoru definují požadavky na p esnost, spolehlivost a funkci elektronických systémů i v p ipadu výskytu poruchy. P edm t se studenti dozvídají ohledně požadavků na tzv. safety-critical multi-senzorové systémy, metody zpracování dat z p erených systémů, metody detekce poruch, zpětnoběžných volb p rimařního výpo etního a kontrolního systému v paralelních architekturách, sbírání a využívání technologií a metody testování/certifikace leteckých p istrojů.			
B3M38MSE	Moderní senzory	Z,ZK	6
P edm t poskytne studentům pohled na fyzikální veličiny používané v p myslu a výzkumu a metod zpracování signálů.			
B3M38PSL	P istrojové systémy letadel	Z,ZK	6
P edm t seznámuje studenty s aktuální technologií užívanou v letadlových palubních p istrojích, systémech a senzorice pracujících v nízkofrekven ní oblasti a s metodami sloužícími pro zpracování systémových dat. P edm t zahrnuje detailní popis p istrojového vybavení letadel a jeho odolnosti na vnitřní vlivy, popis zdrojů elektrické energie na letadle a výkonové elektrotechniky, rozbor p istrojů a systémů pro motorové a aerometrické veličiny, 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 bezpilotních prostředků.			
B3M38SPD	Sbírání a p osílání dat	Z,ZK	6
Cílem p edm tu je seznámit studenty s principy a limity p osílání dat ze senzorů a obdobných zdrojů informace pro IoT a M2M, bezdrátovými senzorovými sítěmi a v nich využívanými specifickými algoritmy, respektujícími omezení jejich funkce. Budou studovány základní algoritmy distribuovaného zpracování informací v senzorových sítích a také technologie pro získávání energie pro napájení bezdrátových uzlů sítě.			

B3M38VBM	Videometrie a bezdotykové měření	Z,ZK	6
Náplní programu je problematika obrazových senzorů CCD, CMOS a optoelektronických senzorů obecně i jejich použití v systémech bezkontaktního měření na principech videometrie. Dále to je zájem o vlny, jejich vlastnosti, chování a využití pro získání informace o objektu, optická projekční soustava, návrh měřicích kamer a zpracování jejich signálu. V rámci laboratoře studenti také vyřeší jeden samostatný projekt - návrh a realizace optoelektronického snímače polohy.			
B3M38VIN	Virtuální instrumentace	Z,ZK	6
Program se zabývá problematikou moderních měřicích přístrojů, virtuálních přístrojů (VI) a systémů pro sběr a zpracování dat (DAQ). Seznamuje s principy řešení přístrojů a systémů pro měření v laboratorním a průmyslovém prostředí, vybranými měřicími 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 většíiny inovací, které lidé ve firmách i v osobním životě vykonávají. V tomto programu si studenti vyzkoušejí, 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 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.			
BEZM	Bezpečnost práce v elektrotechnice pro magistranty	Z	0
Školení seznamuje studenty všech programů magisterského studia s elektrickými riziky oboru. Studenti získají potřebnou elektrotechnickou kvalifikaci pro inovativní soutěže s platnými edlouhými BEZB. Obsahuje Opakování Základní školení BOZP.			

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

Generováno: dne 08.08.2025 v 08:00 hod.