

Doporu ený pr chod studijním plánem

Název pr chodu: Obor Letecké a kosmické systémy - pr chod studiem

Fakulta: Fakulta elektrotechnická

Katedra:

Pr chod studijním plánem: Kybernetika a robotika - Letecké a kosmické systémy 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

ísto 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 Černohous, Pavel Mlejnek Radek Havlí ek Vladimír Kla (Gar.)	Z	0	2BP+2BC	Z	P
B3M35LSY	Lineární systémy	Z,ZK	8	4P+2C	Z	P
B3M37KIN	Kosmické inženýrství Václav Navrátil, Kristián Hengster-Movřic, René Hudec, Stanislav Vítěk, Martin Hrom ík, Petr Ondrá ek, Martin Urban Stanislav Vítěk René Hudec (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2L	Z	PO
B3M38PSL	P ístrojové systémy letadel	Z,ZK	6	2P+2L	Z	PO
2015_MKYRVOL	Volitelné odborné p edm ty	Min. p edm. 0	Min/Max 0/999			V

ísto 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 Radislav Šmid Radislav Šmid Radislav Šmid (Gar.)	Z,ZK	7	3P+2L	L	P
B3MPVT	Práce v týmu Pavel Mužák, Tomáš Drábek, Martin Hlinovský, Ondej Drbohlav Tomáš Drábek Tomáš Drábek (Gar.)	KZ	6	0P+4S	L	P
B3M38INA	Integrovaná avionika Martin Šipoš Martin Šipoš Martin Šipoš (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2L	L	PO
2015_MKYRVOL	Volitelné odborné p edm ty	Min. p edm. 0	Min/Max 0/999			V

ísto 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 Tomáš Drábek, Martin Hlinovský, Martin Šipoš, Petr Pošík, Drahomíra Hejtmánková, Jaroslava Matjková, Tomáš Svoboda, Jana Zichová	Z	8	0p+6s	Z	P
B3M37LRS	Letecké rádiové systémy Pavel Ková Pavel Ková Pavel Ková (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2L	Z	PO
B3M35SRL	Systémy řízení letu Martin Hrom ík Martin Hrom ík Martin Hrom ík (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2L	Z	PO
2015_MKYRPV4	Povinn volitelné p edm ty programu B3M35DRS,B3M38INA,..... (pokra ování viz seznam skupin níže)	Min. p edm. 1	Min/Max 6/96			PV

	Max. p edm. 16			
--	-------------------	--	--	--

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

ísto 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_MKYRPV4	Povinn volitelné p edm ty programu	Min. p edm. 1	Min/Max			PV
Max. p edm. 16	6/96					
B3M35DRS	Dynamika a ízení sítí	B3M38INA	Integrovaná avionika	B3M33MKR	Mobilní a kolektivní robotika	
B3M38MSE	Moderní senzory	B3M35NES	Nelineární systémy	B3M35OFD	Odhadování, filtrace a detekce	
B3M35ORR	Optimální a robustní ízení	B3M33PRO	Pokro ilá robotika	B3M35PSR	Programování systém reálného a ...	
B3M33PIS	Pr myslové informa ní systémy	B3M38SPD	Sb r a p enos dat	B3M35SDU	Systémy diskrétních událostí	
B3M33UI	Um lá intelligence	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	Z,ZK	7
P	edm t Autonomní Robotika nau í princip m pot ebným k vývoji algoritmu pro inteligentní mobilní robty jako jsou nap íklad algoritmy pro: (1) Mapování a lokalizaci (SLAM) a kalibraci sensor (nap . lidaru 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, vicerozm rný Taylor polynom), linear algebra (least-squares method), pravd podobnostní teorie (vicerozm rný gaussian), statistiky (maximum likelihood a maximum a posteriori estimate), programování v pythonu a algoritmu strojového u ení.		
B3M33MKR	Mobilní a kolektivní robotika	Z,ZK	6
P	edm t 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 ešit generickou úlohu autonomní navigace mobilního robota, jenž zahrnuje postupy pro fúzi dat ze senzor , metody vytvá ení strojových model prost edí a postupy simultální lokalizace a mapování. Demonstrovaný budou též techniky plánování trajektorie robota Probíraná problematika zahrnuje i ešení úloh pro skupiny mobilních robot s využitím možnosti 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.		
B3M33PIS	Pr myslové informa ní systémy	Z,ZK	6
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 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 .			
B3M33PRO	Pokro ilá robotika	Z,ZK	6
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 robota. Základním teoretickým výpo etním nástrojem pro ešení kinematických, kalibracních a analytických úloh bude lineární a polynomální algebra a metody výpo etní algebraické geometrie. Teoretické techniky budou demonstrované v simulacích a ov evány na datech z reálných pr myslových robot .		
B3M33UI	Um lá intelligence	Z,ZK	6
P	edm t doplní a rozší í znalosti Um lá intelligence získané v p edm 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. 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 modelů, a poznají jejich aplikace. Táto přednáška 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 stále se zvyšující požadavky na pochopení současných sítí – rozsáhlých komplexních systémů složených z mnoha komponent a subsystémů propojených do jedině distribuované entity. Zde budeme zvažovat základní podobnosti mezi různými oblastmi, jako je např. v edoprovodání či v globálních pandemiích, dynamiky ve ejnémém městě a manipulace s komunitami prostřednictvím sociálních médií, kontroly vytváření bezpilotních vozidel, výroby a distribuce energie v energetických sítích atd. Pochopení takových systémů je důležitým problémem daleko za hranice jakéhokoli fyzického, technologického nebo v dekádoměna. Proto budeme analyzovat jevy například v různých doménách, v etnologických, ekonomických a biologických sítích. U takto propojených systémů závisí výsledné chování nejen na vlastnostech jejich jednotlivých komponent a detailech jejich fyzických i logických interakcí, ale také na propojení těchto komponent – detailní topologie propojení. Z tohoto důvodu první přednáška kurzu je zaměřena na základní teoretické a abstraktní koncepty analýzy výpočetních sítí; zejména teorie algebraických grafů, sírové míry a metriky a základní sírové algoritmy. Druhá přednáška je zaměřena na následnou aplikaci těchto metod teorie automatického řízení na dynamické systémy, studuje jejich vlastnosti a používání jejich řízení, a to především pomocí metod teorie automatického řízení.			
B3M35LSY	Lineární systémy	Z,ZK	8
Úvod do teorie lineárních systémů se zaměřením na řízení systémů. Cílem přednášek je studium základních vlastností systémů a souvislostí mezi stavovým a pohybem systému, návrh stavového programu, vazby, pozorovatele stavu a návrh stabilizujících regulátorů.			
B3M35NES	Nelineární systémy	Z,ZK	6
Cílem tohoto přednášek je seznámit posluchače s základy moderních přístupů v teorii a aplikacích nelineárního řízení. Základní rozdíl oproti lineárním systémům je ten, že stavový přístup je evoluci, nebo frekvenci, ne je v nelineární teorii téměř nepoužitelný. Stavové modely jsou pak založeny na obecných diferenciálních rovnicích, a proto je součástí této řízení ešení a kvalitativního posuzování obecných 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. Díky tomu 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 případě nezbytné úpravy. Tomuto přístupu proto přikáváme k využití kompenzace nelinearity. Od metody přibližné linearizace se liší tím, že nonlinearity neignoruje, nýbrž, pokud je možno, co nejvíce kompenzuje jejich vliv. Budou probrány i návrhy, které zajímavé v příkladech, jako řízení rovinatého modelu letadla s kolmým startem a přistáním ("planar VTOL"), anebo jednoduchého rovinatého krátkovzlažného robotů.			
B3M35OFD	Odhadování, filtrace a detekce	Z,ZK	6
Přednáška se zaměřuje na 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 (Kalmanovský filtr) a detekce (testování hypotéz na základě výrobnostního poměru), diskutována jejich numericky robustní implementace a ešení reálných aplikací některých problémů v oblasti přemyslových regulací, robotiky a avioniky.			
B3M35ORR	Optimální a robustní řízení	Z,ZK	6
Tento pokrok v řízení je zaměřen na výpočetní metody návrhu optimálního a robustního řízení. Cílem je porozumění principům a omezením těchto metod a získání praktických výpočetních dovedností pro ešení realistických složitých aplikací některých problémů.			
B3M35PSR	Programování systémů reálného prostředí	Z,ZK	6
Cílem tohoto přednášek je poskytnout studentům základní znalosti v oblasti vývoje softwaru pro řízení i jiných systémů pracujících v reálném prostředí. Hlavní důraz bude kladen na vestavné systémy vybavené vnitřním operačním systémem reálného prostředí (RTOS). Na přednáškách se studenti seznámí s teorií systémů pracujících v reálném prostředí, která slouží k formálnímu potvrzení správnosti kritických aplikací. Další přednáška bude zaměřena na bezpečnostní kritické (safety-critical) aplikace, jejichž selhání může mít katastrofické následky. Na přednáškách budou studenti ešít nejprve o kolik menších úloh s cílem jednak zvládnout práci se základními komponentami RTOS VxWorks a jednak získat asové parametry OS a hardwaru, které jsou potřebné pro vývoj různých platform využitelných pro danou aplikaci. Poté se bude ešít o složitost jistého úložiště a asynchronního návrhu řízení modelu, kde bude možno plně využít vlastnosti použitého RTOS. Úlohy na přednáškách se budou ešít v jazyku C.			
B3M35SDU	Systémy diskrétních událostí	Z,ZK	6
Cílem tohoto kurzu je představení formální definice a modelování systémů diskrétních událostí. Studenti se naučí rozumět a používat různé typy modelování systémů a ověřování jejich vlastností. Nabité znalosti si prakticky využijí v různých aplikacích (v tisku nebo myslivých aplikacích).			
B3M35SRL	Systémy řízení letu	Z,ZK	6
Přednáška se zabývá problematikou návrhu algoritmů řízení pro autopiloty a navazující automatizované letadlové řízení systémů (udržování letového hladiny, kurzu, přistávacího manévrů atd.). Při návrhu a simulacích budeme vycházet z reálných modelů našich i zahraničních existujících letadel, podrobné informace se dozvídáte o řízení a informacích v systému evropských Airbusů. Vedle klasických metod (ZPK, frekvence, metody) a postupného uzavírání jednotlivých zákonových směrů se naučíte využívat i moderního mnohoroznového řízení pro zajištění optimality a robustnosti výsledného řízení systému, což klasický návrh nemůže nikdy zcela postihnout. Zároveň nebudete využívat a využijete nové algoritmy pro plánování trajektorie a antikolizní systém.			
B3M37KIN	Kosmické inženýrství	Z,ZK	6
Přednáška se zaměřuje na základy fyziky kosmického prostředí a technologiemi používanými v kosmických systémech, tělesech a nosičích a s metodami sloužícími pro návrhy a přípravy kosmických misí. Přednáška zahrnuje detailní popis pohybu kosmických těles a jejich odolnosti na vnitřní vlivy kosmického prostředí, rozbor pohybu a systémů pro kosmické tělesa a metody jejich testování. Poskytuje základní přehled o trajektoriích kosmických těles a jejich aplikacích. Přednáška se rovněž zabývá optoelektronikou v kosmických systémech, užívaným senzorem, jejich modelováním a popisu. Rozebírá principy související s výpočtem, simulací a jejich zpracováním.			
B3M37LRS	Letecké rádiové systémy	Z,ZK	6
Přednáška se zaměřuje studenty s leteckou radiotechnikou, leteckou analogovou, digitální a družicovou komunikací, leteckou navigací v eterních družicových, primárních, sekundárních a pasivních rádiových lokacích. Přednáška poskytuje studentům teoretické a praktické znalosti o fungování leteckých rádiových systémů a jejich integraci s ostatními systémy letadel.			
B3M38DIT	Diagnostika a testování	Z,ZK	7
Přednáška poskytuje úvod do problematiky detekce poruch, odolnosti proti poruchám, sledování provozního stavu za řízení, vibrodiagnostiky, nedestruktivního testování a diagnostiky elektronických zařízení s analogovými a digitálními obvody.			
B3M38INA	Integrovaná avionika	Z,ZK	6
Přednáška 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 využívají data v aplikacích spojených s placenou leteckou přepravou osob. Existující předpisová základna a sdílení leteckého prostoru definují požadavky na povolenost, spolehlivost a funkci elektronických systémů i v případě výskytu poruchy. Přednáška se zaměřuje na využití inerčních navigací, multi-senzorových systémů, metody zpracování dat z různých systémů, metody detekce poruch, způsob volby primárního výpočetního a kontrolního systému v paralelních architekturách, sběrnicové technologie a metody testování/certifikace leteckých přístrojů.			
B3M38MSE	Moderní senzory	Z,ZK	6
Přehled senzorů fyzikálních veličin používaných v přemyslových myslivech a výzkumu a metod zpracování signálů.			
B3M38PSL	Přístrojové systémy letadel	Z,ZK	6
Přednáška se zaměřuje na aktuální technologií užívanou v letadlových palubních přístrojích, systémech a senzorice pracujících v nízkofrekvenční oblasti a s metodami sloužícími pro zpracování systémových dat. Přednáška zahrnuje detailní popis pohybu letadel a jejich odolnosti na vnitřní vlivy, popis zdrojů elektrické energie na letadle a výkonové elektrotechniky, rozbor přístrojů a systémů pro motorové a aerometrické veličiny, a popis prostředků havarijního a provozního diagnostiky. Přednáška se rovněž zabývá inerčními navigacemi prostředků, užívaných senzorů a systémů, jejich modelováním a popisu. Přednáška se využije avionice malých i velkých dopravních letadel a bezpilotních prostředků.			

B3M38SPD	Sb r a p enos dat	Z,ZK	6
Cílem p edm tu je seznámit studenty s principy a limity p enisu dat ze senzor a obdobných zdroj informace pro IoT a M2M, bezdrátovými senzorovými sít mi a v nich využívanými specifickými algoritmy, respektujícími omezu jící podmínky jejich funkce. Budou studovány základní algoritmy distribuovaného zpracování informace v senzorových sítích a také technologie pro získávání energie pro napájení bezdrátových uzel sít .			
B3M38VBM	Videometrie a bezdotykové m ení	Z,ZK	6
Náplní p edm tu je problematika obrazových senzor CCD, CMOS a optoelektronických senzor 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 icích kamer a zpracování jejich signálu. V rámci laborato i studenti také vy eší jeden samostatný projekt - návrh a realizace optoelektronického snímače polohy.			
B3M38VIN	Virtuální instrumentace	Z,ZK	6
P edm t se zabývá problematikou moderních m icích p ístroj , virtuálních p ístroj (VI) a systém pro sb r a zpracování dat (DAQ). Seznamuje s principy řešení p ístroj a systém pro m ení v laboratorním a pr myslovém prost edí, vybranými m icími metodami a standardy pro programování VI a DAQ systém .			
B3M38ZDS	Zpracování a digitalizace analogových signál	Z,ZK	6
B3MPROJ8	Projekt - project	Z	8
B3MPVT	Práce v týmu	KZ	6
Týmová práce je základem v těsny iností, které lidé ve firmách i v osobním životu vykonávají. V tomto p edm tu si m řou studenti vyzkoušet, jak v týmu řešit technické zadání, jak spolupracovat, jak spolu komunikovat a jak řešit problémy například se zpožd ním projektu, jak zahrnout do plánu vnitřní vlivy apod.			
BDIP30	Diplomová práce - Diploma Thesis	Z	30
Samostatná závěra 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 magistráty	Z	0
Školení seznamuje studenty všech programů magisterského studia s elektrickými riziky oboru. Studenti získají potřebnou elektrotechnickou kvalifikaci pro inostřední certifikaci VUT FEL v souladu s platnými předpisy. Školení se provádí podle předloh BEZB. Obsahuje Opakování Základní školení BOZP.			

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

Generováno: dne 21.05.2024 v 18:37 hod.