

Doporu ený pr chod studijním plánem

Název pr chodu: Obor Systémy a řízení - pr chod studiem

Fakulta: Fakulta elektrotechnická

Katedra:

Pr chod studijním plánem: Kybernetika a robotika - Systémy a řízení 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 magistrum 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
B3M35NES	Nelineární systémy Kristián Hengster-Movric, Sergej elikovský Sergej elikovský Sergej elikovský (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2C	Z	PO
B3M35SDU	Systémy diskrétních událostí	Z,ZK	6	2P+2L	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, Ondej Drbohlav Tomáš Drábek Tomáš Drábek (Gar.)	KZ	6	0P+4S	L	P
B3M35ORR	Optimální a robustní řízení Zden k Hurák Zden k Hurák Zden k Hurák (Gar.)	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 Matjková, Tomáš Svoboda, Martin Šipoš, Jana Zichová	Z	8	0p+6s	Z	P
B3M35DRS	Dynamika a řízení sítí Kristián Hengster-Movric Kristián Hengster-Movric	Z,ZK	6	2P+2C	Z	PO
B3M35OFD	Odhadování, filtrace a detekce Vladimír Havlena Vladimír Havlena Vladimír Havlena (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2C	Z	PO
2015_MKYRPV3	Povinn volitelné p edm ty programu B3M38INA,B3M37KIN..... (pokra ování viz seznam skupin níže)	Min. p edm. 1 Max. p edm.	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_MKYRPV3	Povinn volitelné p edm ty programu	Min. p edm. 1	Min/Max			PV
Max. p edm. 15	6/90					
B3M38INA	Integrovaná avionika	B3M37KIN	Kosmické inženýrství	B3M37LRS	Letecké rádiové systémy	
B3M33MKR	Mobilní a kolektivní robotika	B3M38MSE	Moderní senzory	B3M33PRO	Pokro ilá robotika	
B3M35PSR	Programování systém reálného a ...	B3M33PIS	Pr myslové informa ní systémy	B3M38PSL	P ístrojové systémy letadel	
B3M38SPD	Sb r a p enos dat	B3M35SRL	Systémy ízení letu	B3M33UI	Um lá inteligence	
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 roboty jako jsou nap íklad algoritmy pro: (1) Mapování a lokalizaci (SLAM) a kalibraci sensor (nap .lídaru i kamery). (2) Plánování cesty 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 algoritmus 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. 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.		
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 robotu. Základní 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 .		
B3M33UI	Um lá intelligence	Z,ZK	6
P	edm t doplní a rozší í znalosti Um lá intelligence získané v p edm tu KUL; 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, jimž 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.		

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 méní 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 nap. rznými 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 následí 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 íkly, 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 tu 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 níhých problémů v oblasti p myslivých regulací, robotiky a avioniky.			
B3M35ORR	Optimální a robustní ízení	Z,ZK	6
Tento pokrok výzkumy kurzu 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 níhých 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 menší úlohy s cílem jednou zvládnout práci se základními komponentami RTOS VxWorks a jednou zvládnout asynchronní parametry OS a hardwaru, které jsou potřebné p i výběru platformy vhodné pro danou aplikaci. Poté se bude řešit složitější úloha - asynchronní návrh ízení modelu, kde bude možno plně využít vlastnosti použitého RTOS. Úlohy na cvičeních se budou řešit v jazyku C.			
B3M35SDU	Systémy diskrétních událostí	Z,ZK	6
Cílem tohoto kurzu je p edstavení formální definice a modelování systémů diskrétních událostí. Studenti se naučí rozumět a používat návrhům způsobů modelování systémů a ověřování jejich vlastností. Nabýté znalosti si prakticky využijí v návrhu a implementaci základních aplikací.			
B3M35SRL	Systémy ízení letu	Z,ZK	6
P edm tu se zabývá problematikou návrhu algoritmů ízení pro autopiloty a navazující automatizované letadlové řídicí systémy (udržování letové hladiny, kurzu, p istávací manévrů atd.). 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, frekvenční metody) a postupného uzavírání jednotlivých způsobů novazebrných smyslů, kdy se naučíte využívat i moderní jízdy mnohorozměrnové 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 tu studenty seznámuje se základy fyziky kosmického prostředí a s technologiemi používanými v kosmických systémech, třísech a nosičích a s metodami sloužícími pro návrhy a p ipravy kosmických misí. P edm tu zahrnuje detailní popis p istrového vybavení kosmických třísek a jeho odolnosti na vnitřní vlivy kosmického prostředí, rozbor p istrových a systémů pro kosmické třísky a metody jejich testování. Poskytne základní pohled na trajektoriích kosmických třísek a jejich aplikací. P edm tu se rovněž zabývá optoelektronikou v kosmických systémech, užívaným senzorem, jejich modelováním a popisem. Rozebírá principy související s výpočtem, simulací a jejich zpracování.			
B3M37LRS	Letecké rádiové systémy	Z,ZK	6
P edm tu seznámuje studenty s leteckou radiotechnikou, leteckou analogovou, digitální a družicovou komunikací, leteckou navigací v eterních družicových, primárních, sekundárních a pasivních rádiových lokacích. P edm tu 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
P edm tu 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 tu seznámuje studenty s integrovanou modulární avionikou (IMA) se zaměřením na moderní koncept p istupu k vývoji a návrhu letadlové elektroniky (avioniky), kde se p edvádí od distribuovaných HW systémů k SW blokům. Ty si pomocí vysokorychlostních spojení využívají 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. V p edm tu se studenti dozvídají ohledně požadavků na tzv. safety-critical multi-senzorové systémy, metody zpracování dat z p erených systémů, metody detekce poruch, způsob volby primárního výpo etního a kontrolního systému v paralelních architekturách, sběrnicové technologie a metody testování/certifikace leteckých p istrov.			
B3M38MSE	Moderní senzory	Z,ZK	6
P edm tu poskytuje studentům pohled na moderní senzory fyzikálních veličin používaných v p myslivé a výzkumné a metod zpracování signálů.			
B3M38PSL	P istrové systémy letadel	Z,ZK	6
P edm tu studenty seznámuje s aktuální technologií užívanou v letadlových palubních p istrových, systémech a senzorice pracujících v nízkofrekvenční oblasti a s metodami sloužícími pro zpracování systémových dat. P edm tu zahrnuje detailní popis p istrového vybavení letadel a jeho odolnosti na vnitřní vlivy, popis zdrojů elektrické energie na letadle a výkonové elektrotechniky, rozbor p istrových a systémů pro motorové a aerometrické veličiny, a popis prostředků havarijního a provozního diagnostiky. P edm tu se rovněž využije oblasti inerciálních navigací prostředků, užívaných senzorů a systémů, jejich modelování a popisu. P edm tu 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 omezující 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 projekce soustava, návrh m icích kamer a zpracování jejich signálu. V rámci laborato ů 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 ůstrojů, virtuálních p ůstrojů (VI) a systém pro sb r a zpracování dat (DAQ). Seznamuje s principy řešení p ůstrojů a systém pro m ení v laboratorním a profesionálním prostředí, 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 těchto inovacích, 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 zpožděním 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 magistranty	Z	0
Školení seznamuje studenty všech programů magisterského studia s elektrickými riziky oboru. Studenti získají potřebnou elektrotechnickou kvalifikaci pro inovativní soutěže s platnými předlohami. 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 13.08.2025 v 16:14 hod.