

Studijní plán

Název plánu: Kybernetika a robotika - Letecké a kosmické systémy 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 písemných testů: 18

Kredit v rámci plánu celkem: 120

Poznámka k plánu:

Název bloku: Povinné písemné ty 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 písemných testů skupiny: V této skupině musíte absolvovat 1 písemný test

Kredit skupiny: 30

Poznámka ke skupině:

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

Charakteristiky písemných testů 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 písemné ty programu

Podmínka kreditů skupiny: V této skupině musíte získat 36 kreditů

Podmínka písemných testů skupiny: V této skupině musíte absolvovat 5 písemných testů

Kredit skupiny: 36

Poznámka ke skupině:

Kód	Název písemného testu / Název skupiny písemných testů (u skupiny písemných testů je seznam kódů jejichž len) Využijící, 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 Hejmanová, Jaroslava Matějková, Tomáš Svoboda, Martin Šipoš, Jana Zichová	Z	8	0p+6s	Z	P

Charakteristiky písemných testů této skupiny studijního plánu: Kód=2015_MKYRP Název=Povinné písemné ty programu

B3M33ARO	Autonomní robotika	Z,ZK	7
Písemný Autonomní Robotika naučí principy principu pohybu vývoji algoritmu 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, v planování explorace v prostoru v neznámé mapě. Dležité: Odezvá se, 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 těsny 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 obooru

Minimální po et kredit bloku: 30

Role bloku: PO

Kód skupiny: 2015_MKYRPO4

Název skupiny: Povinné p edm ty obooru

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
B3M38INA	Integrovaná avionika <i>Martin Šipoš</i>	Z,ZK	6	2P+2L	L	PO
B3M37KIN	Kosmické inženýrství <i>Václav Navrátil, Kristian Hengster-Movric, René Hudec, Martin Hrom ík, Martin Urban, Petr Ondrá ek René Hudec René Hudec (Gar.)</i>	Z,ZK	6	2P+2L	Z	PO
B3M37LRS	Letecké rádiové systémy <i>Pavel Ková Pavel Ková Pavel Ková (Gar.)</i>	Z,ZK	6	2P+2L	Z	PO
B3M38PSL	P ístrojové systémy letadel	Z,ZK	6	2P+2L	Z	PO
B3M35SRL	Systémy ízení letu <i>Martin Hrom ík Martin Hrom ík Martin Hrom ík (Gar.)</i>	Z,ZK	6	2P+2L	Z	PO

Charakteristiky p edmet této skupiny studijního plánu: Kód=2015_MKYRPO4 Název=Povinné p edm ty obooru

B3M38INA	Integrovaná avionika	Z,ZK	6
P edm t Integrovaná modulární avionika (IMA) se zam uje na moderní koncept p ístupu k vývoji a návrhu letadlové elektroniky (avioniky), kde se p echází od distribuovaných HW systém k SW blok m. Ty si pomocí vysokorychlostních spojení vym ují data v aplikacích spojených s placenou leteckou epravou osob. Existující p edpisová základna a sdílení leteckého prostoru definují požadavky na p esnost, spolehlivost a funk nost elektronických systém i v p ípad výskytu poruchy. V p edm tu se studenti dozv dí detaily ohledn požadavk na tzv. safety-critical multi-senzorové systémy, metody zpracování dat z p eur enych systém , metody detekce poruch, zp sob volby primárního výpo etního a kontrolního systému v paralelních architekturách, sb rnicové technologie a metody testování/certifikace leteckých p ístroj .			

B3M37KIN	Kosmické inženýrství	Z,ZK	6
P edm t studenty seznamuje se základy fyziky kosmického prost edí a s technologiemi používanými v kosmických systémech, t lesach a nosí ích a s metodami sloužícími pro návrhy a p ípravy kosmických misí. P edm t zahrnuje detailní popis p ístrojového vybavení kosmických t les a jeho odolnosti na vn jší vlivy kosmického prost edí, rozbor p ístroj a systém pro kosmické t lesa a metody jejich testování. Poskytne základní p ehled o trajektoriích kosmických t les a jejich aplikacích. P edm t se rovn ž zabývá optoelektronikou v kosmických systémech, užívaným senzor m, jejich modelování a popisu. Rozebírá principy souvisejících výpo t , simulací a jejich zpracování.			

B3M37LRS	Letecké rádiové systémy	Z,ZK	6
P edm t seznamuje studenty s leteckou radiotechnikou, leteckou analogovou, digitální a družicovou komunikací, leteckou navigací v etn družicové, primární, sekundární a pasivní rádiovou lokací. P edm t poskytne student m teoretické a praktické znalosti o fungování leteckých rádiových systém a jejich integraci s ostatními systémy letadel.			

B3M38PSL	P ístrojové systémy letadel	Z,ZK	6
P edm t studenty seznamuje s aktuální technologií užívanou v letadlových palubních p ístrojích, systémech a senzorice pracujících v nízkofrekvenní oblasti a s metodami sloužícími pro zpracování systémových dat. P edm t zahrnuje detailní popis p ístrojového vybavení letadel a jeho odolnosti na vn jší vlivy, popis zdroj elektrické energie na letadle a výkonové elektrotechniky, rozbor p ístroj a systém pro m ení motorových a aerometrických veli in, a popis prost edk havarijná a provozní diagnostiky. P edm t se rovn ž v nuje oblasti inerciálních naviga ních prost edk , užívaným senzor m a systém m, jejich modelování a popisu. P edm t se v nuje avionice malých i velkých dopravních letadel a i bezpilotních prost edk .			

B3M35SRL	Systémy ízení letu	Z,ZK	6
P edm t se zabývá problematikou návrhu algoritmu ízení pro autopiloty a navazující automatizované letadlové idicí systémy (udržování letové hladiny, kurzu, p istávací manévr apod.). P i návrhu a simulacích budeme vycházet z reálných model našich i zahrani ních existujících letadel, podrobné informace se dozvítí o idicím a informa ním systému evropských Airbus . Vedle klasických metod (ZPK, frekvenní metody) a postupného uzavírání jednotlivých zp novazebních smy ek se nau íme využívat i modern jší mnohorozm rových regulátory pro zaru ení optimality i robustnosti výsledného idicího systému, což klasický návrh nem že nikdy zcela postihnout. Záv re né p ednásky a cvi ení jsou v novány algoritmu m plánování trajektorie a antikolizním systém m.			

Název bloku: Povinn volitelné p edm ty

Minimální po et kredit bloku: 6

Role bloku: PV

Kód skupiny: 2015_MKYRPV4

Název skupiny: Povinn volitelné p edm ty programu

Podmínka kredity skupiny: V této skupin musíte získat alespo 6 kredit (maximáln 96)

Podmínka p edm ty skupiny: V této skupin musíte absolvovat alespo 1 p edm t (maximáln 16)

Kredity skupiny: 6

Poznámka ke skupině:

Kód	Název p edm tu / Název skupiny p edm t (u skupiny p edm t seznam kód jejích len) Vyu ující, auto i a garanti (gar.)	Zakon ení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
B3M35DRS	Dynamika a ízení sítí <i>Kristián Hengster-Movric Kristián Hengster-Movric</i>	Z,ZK	6	2P+2C	Z	PV
B3M38INA	Integrovaná avionika <i>Martin Šipoš</i>	Z,ZK	6	2P+2L	L	PV
B3M33MKR	Mobilní a kolektivní robotika	Z,ZK	6	2P+2L	Z	PV
B3M38MSE	Moderní senzory	Z,ZK	6	2P+2L	Z	PV
B3M35NES	Nelineární systémy <i>Kristián Hengster-Movric, Sergej elikovský Sergej elikovský Sergej elikovský (Gar.)</i>	Z,ZK	6	2P+2C	Z	PV
B3M35OFD	Odhadování, filtrace a detekce <i>Vladimír Havlena Vladimír Havlena Vladimír Havlena (Gar.)</i>	Z,ZK	6	2P+2C	Z	PV
B3M35ORR	Optimální a robustní ízení <i>Zden k Hurák Zden k Hurák Zden k Hurák (Gar.)</i>	Z,ZK	6	2P+2C	L	PV
B3M33PRO	Pokročilá robotika	Z,ZK	6	2P+2C	Z	PV
B3M35PSR	Programování systém reálného asu <i>Michal Sojka Michal Sojka Michal Sojka (Gar.)</i>	Z,ZK	6	2P+2C	Z	PV
B3M33PIS	Prá myslové informační systémy	Z,ZK	6	2P+2C	Z	PV
B3M38SPD	Sběrapenos dat	Z,ZK	6	2P+2L	Z	PV
B3M33UI	Umožně inteligence <i>Petr Pošík</i>	Z,ZK	6	2P+2C	L	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 edmet této skupiny studijního plánu: Kód=2015_MKYRPV4 Název=Povinn volitelné p edm ty programu

B3M38INA	Integrovaná avionika	Z,ZK	6
P edm t Integrovaná modulární avionika (IMA) se zaměřuje na moderní koncept pístu k vývoji a návrhu letadlové elektroniky (avioniky), kde se píechází o distribuovaných HW systém k SW blokům. Ty si pomocí vysokorychlostních spojení vyměňují data v aplikacích spojených s placenou leteckou epravou osob. Existující p edpisová základna a sdílení leteckého prostoru definují požadavky na p esnost, spolehlivost a funkciost elektronických systémů i v pípadu výskytu poruchy. V p edm tu se studenti dozvídají ohledn požadavků na tzv. safety-critical multi-senzorové systémy, metody zpracování dat z p erených systémů, metody detekce poruch, zpíšob volby primárního výpočtu etního a kontrolního systému v paralelních architekturách, sbírání různovrstev technologií a metody testování/certifikace leteckých píst.			

B3M35DRS	Dynamika a ízení 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. p edování při globálních pandemiích, dynamiky ve výjeho měření a manipulace s komunitami prostřednictvím sociálních médií, kontroly vytváření bezpilotních vozidel, výroby a distribuce energie v energetických sítích atd. Pochopení takových píesvětivých problémů daleko p esahuje hranice jakéhokoli fyzického, technologického nebo vedeckého doména. Proto budeme analyzovat jevy například v různých doménách, v etnospolečnostech, ekonomických a biologických sítích. U takto propojených sítí ových systémů závisí výsledné chování nejen na vlastnostech jejich jednotlivých komponent a detailech jejich fyzických i logických interakcí, ale také na p esném zpíšobu propojení těchto komponent detailní topologií propojení. Z tohoto vodu první část kurzu p edstavuje základní teoretické a abstraktní koncepty analýzy výpočtu etní sítí; zejména teorie algebraických grafů, sítí ových mříž a metrik a základní sítí ových algoritmy. Druhá část p edm tu následně nahlíží na sítě jako na dynamické systémy, studuje jejich vlastnosti a zpíšob jejich ízení, a to p edevším pomocí metod teorie automatického ízení.			

B3M33MKR	Mobilní a kolektivní robotika	Z,ZK	6
P edm t se zabývá popisem elementární struktury mobilních robotů a řešením typických úloh umožňujících jejich ízení a p edevším realizaci autonomního chování samostatně i ve skupinách. Budou p edstaveny postupy po izování a zpracování senzorických dat s cílem vytváření generickou úlohu autonomní navigace mobilního robota, jenž zahrnuje postupy pro fuzi dat ze senzorů, metody vytváření strojových modelů prostřednictvím postupů simulativní lokalizace a mapování. Demonstrovány budou též techniky plánování trajektorie robota. Probírána problematika zahrnuje i řešení úloh pro skupiny mobilních robotů s využitím možností kooperace a koordinace a budou p edstaveny nástroje, jak takové chování realizovat. Na cvičeních jsou implementovány klíče ové algoritmy a studovány jejich vlastnosti na reálných datech.			

B3M38MSE	Moderní senzory	Z,ZK	6
Pohled na senzory fyzikálních veličin používaných v prá myslu a výzkumu a metod zpracování signálů.			

B3M35NES	Nelineární systémy	Z,ZK	6
Cílem tohoto p edm tu je seznámit posluchače s základy moderních píst v teorii a aplikacích nelineárního ízení. Základní rozdíl oproti lineárním systémům je ten, že stavový píst upřímně, nebo frekventně, ne je 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, p edevším jejich stability. Proto bude probírána p edevším metoda Ljapunovovy funkce, která umožňuje i analýzu stability nelineárních systémů. Pro návrh stabilizujícího ízení bude probírána metoda backsteppingu, která využívá tzv. ízené 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 po určitém nezbytném upravení. Tomuto pístu proto přikládáme p esná kompenzaci nelinearity. Od metody piblížné linearizace se liší tím, že nelinearity neignoruje, nýbrž, pokud je možno co nejvíce snížit jejich vliv. Budou probírány i některé zajímavé píkly, jako je ízení rovinatého modelu letadla s kolmým startem a pístáním ("planar VTOL"), anebo jednoduchého rovinatého 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 pravděpodobnosti a s metodami jejich odhadování. Na základě bayesovské formulace problému jsou odvozeny algoritmy odhadování (parametry ARX modelu, Gaussian Process Regression) a filtrace (Kalman filter) a detekce (testování hypotéz na základě v rohodnostním rozsahu), diskutována jejich numericky robustní implementace a řešení reálných aplikací některých problémů v oblasti prá myslu a výzkumu regulací, robotiky a avioniky.			

B3M35ORR	Optimální a robustní řízení	Z,ZK	6
Tento kurz je zaměřen na výpočty metody návrhu optimálního a robustního řízení. Cílem je porozumění principům i omezením těchto metod a získání praktických výpočtových dovedností pro řešení realisticky složitých aplikací níčních problémů.			
B3M33PRO	Pokročilá robotika	Z,ZK	6
Předmět vyučuje a provede metody pro popis, kalibraci a analýzu kinematiky průmyslových robotů. Hloubí vyučování principy reprezentace prostorového pohybu a popisy robotů pro kalibraci jejich kinematických parametrů z mnoha dat. Vyučování řešení inverzní kinematické úlohy pro obecný 6DOF manipulátor a použití pro identifikaci parametrů robotu. Základní teoretický výpočetním nástrojem pro řešení kinematických, kalibracích a analytických úloh bude lineární a polynomální algebra a metody výpočtu algebriické geometrie. Teoretické techniky budou demonstrované v simulacích a ověřovány na datech z reálných průmyslových robotů.			
B3M35PSR	Programování systémů reálného času	Z,ZK	6
Cílem tohoto předmětu je poskytnout studentům základní znalosti v oblasti vývoje softwaru pro řízení i jiné systémy pracující v reálném čase. Hlavní důraz bude kladen na vestavné systémy vybavené kterým z operačních systémů reálného času (RTOS). Na počátku se studenti seznámí s teorií systémů pracujících v reálném čase, která slouží k formálnímu potvrzení správnosti kritických aplikací. Další část přednášek bude zaměřena na bezpečnost kritické (safety-critical) aplikace, jejichž selhání může mít katastrofické následky. Na cvičeních budou studenti řešit nejprve několik menších úloh s cílem jednou zvládnout práci se základními komponentami RTOS VxWorks a jednou zmínit asové parametry OS a hardwaru, které jsou potřebné pro danou aplikaci. Poté se bude řešit složitější úlohy - asové nároky řízení modelu, kde bude možno plně využít vlastnosti použitého RTOS. Úlohy na cvičeních se budou řešit v jazyku C.			
B3M33PIS	Průmyslové 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 vhled do možností datové analýzy pro optimalizaci provozu výrobních prostředků a do metod dozvání procesů (anglicky process mining). Zároveň na téma kurzu se zabývá metodami datového a znalostního modelování, které jsou nutné pro explicitní zachycení a strojové využívání informací a znalostí o výrobě.			
B3M38SPD	Sběr a přenos dat	Z,ZK	6
Cílem předmětu je seznámit studenty s principy a limity přenosu dat ze senzorů a obdobných zdrojů informace pro IoT a M2M, bezdrátovými senzorovými sítěmi a v nich využívanými specifickými algoritmy, respektujícími omezení jejich funkce. Budou studovány základní algoritmy distribuovaného zpracování informací v senzorových sítích a také technologie pro získávání energie pro napájení bezdrátových uzlů sítě.			
B3M33UI	Umožnění inteligence	Z,ZK	6
Předmět doplňuje a rozšiřuje znalosti umělé inteligence získané v předmětu KUI; studenti získají jednak přehled o dalších aspektoch využívaných metodách UI, tak i praktickou zkušenosť s jejich použitím, a osvoji si další dovednosti nutné k tvorbě intelligentních agentů. Na nových modelech si zopakují základní principy strojového učení, zpřístupní hodnocení modelů i metody bránící před chybami. Dozvědějte se o úlohách typu plánování a rozvrhování a o metodách, jimž se tyto problémy řeší. Naučíte se základy grafických pravděpodobnostních modelů, Bayesovských sítí a Markovských statistických modelů, a poznajte jejich aplikace. Část předmětu studentům poskytne také úvod do znova populárních neuronových sítí se zvláštním ohledem na nové metody pro tzv. hluboké učení.			
B3M38VBM	Videometrie a bezdotykové měření	Z,ZK	6
Náplní předmětu je problematika obrazových senzorů CCD, CMOS a optoelektronických senzorů obecně i jejich použití v systémech bezkontaktního měření na principu videometrie. Dále to je základní 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 snímania polohy.			
B3M38VIN	Virtuální instrumentace	Z,ZK	6
Předmět se zabývá problematikou moderních měřicích přístrojů, virtuálních přístrojů (VI) a systémů pro sběr a zpracování dat (DAQ). Seznamuje s principy řešení 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

Název bloku: Volitelné předměty

Minimální počet kreditů bloku: 0

Role bloku: V

Kód skupiny: 2015_MKYRH

Název skupiny: Humanitní předměty

Podmínka kreditů skupiny:

Podmínka předmětu skupiny:

Kreditů skupiny: 0

Poznámka ke skupině:

Kód	Název předmětu / Název skupiny předmětu (u skupiny předmětu je seznam kódů jejích členů) Vyučující, autoři a garant (gar.)	Zákon učení	Kredit	Rozsah	Semestr	Role
B0M16FI2	Filozofie 2	Z,ZK	4	2P+2S	L	V
B0M16HT2	Historie výtvarného umění 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 předmětu této skupiny studijního plánu: Kód=2015_MKYRH Název=Humanitní předměty

B0M16FI2	Filozofie 2	Z,ZK	4
Kurs je zaměřen na filozofické aspekty výtvarného umění. Formou vybraných kapitol se rozebírájí zejména transdisciplinární aspekty filozofie, informatiky, fyziky, matematiky a biologie.			
B0M16HT2	Historie výtvarného umění 2	Z,ZK	4
Předmět 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 ohlednutím k vývoji technického školství, technického myšlení, k formování vedeckého a technického života v českých zemích a k pochopení vlivu techniky na fungování společnosti.			

B0M16HSD	Hospodá ské a sociální d jiny	Z,ZK	4
P edm t se zabývá vývojem a komparací evropské a eské spole nosti v 19. - 21. století. Sleduje formování evropské a eské politické reprezentace, její cíle a dosažené výsledky, ekonomický, technický, sociální a kulturní rozvoj a soužití r zných etnik v evropském reginu a eských zemích i emancipaci technických a funk ních elit a jejich vliv na eskou spole nost.			
B0M16MPS	Manažerská psychologie	Z,ZK	4
Studenti se seznámí s základními psychologickými východisky pro manažerskou praxi a personální ízení. Pochopí základy kognitivního a behaviorálního p ístupu, d ležitost osobnosti manažera, jeho vnit ních postoj , chování, interakce a komunikace. Seznámí se s teoriemi osobnosti, inteligence, motivace, kognitivními a afektivními procesy. Vybrané techniky si provci í p i praktických cvičeních. V domosti získané v rámci p edmu lze uplatnit v budoucím zam stnání i v b įžném život . Podkladem kurzu je psychologie jako moderní v da, nikoli jako soubor povrchních klišé a pseudo-v deckých záv , kterými je oblast personální a manažerské psychologie tradi n siln zaplevelena.			
A003TV	T lesná výchova	Z	2
B0M16TE1	Theologie 1	Z,ZK	4
P edm t poskytne poslucha m základní orientaci v teologii, p i emž se nevyžaduje žádné zvláštní p edchozí vzd láni. Po krátkém filozofickém úvodu jsou systematickým zp sobem probírány základní teologické disciplíny. P edm t je ur en nejen v ícím student m, kte í cht jí svou víru zakotvit na solidních teologických základech, ale p edevším t m, kte í cht jí poznat k es anství, náboženství, ze kterého vyr stá naše civilizace. Dv p ednásky jsou v novány jak velkým sv tovým náboženstvím, tak novým náboženským proud m a zárove i sektám a nebezpe ným projev m náboženství ve spole nosti.			

Kód skupiny: MTV

Název skupiny: T lesná výchova

Podmínka kreditu skupiny:

Podmínka p edmu ty skupiny:

Kreditu skupiny: 0

Poznámka ke skupině:

Kód	Název p edmu tu / Název skupiny p edmu t (u skupiny p edmu t je seznam kód jejích len) Vyu ující, auto i a garanti (gar.)	Zakon ení	Kreditu	Rozsah	Semestr	Role
TVV	T lesná výchova	Z	0	0+2	Z,L	V
A003TV	T lesná výchova Ji í 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 p edmet 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 p edmu ty

Podmínka kreditu skupiny:

Podmínka p edmu ty 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 p edmu t tohoto pr chodu:

Kód	Název p edmu tu	Zakon ení	Kreditu
A003TV	T lesná výchova	Z	2
B0M16FI2	Filozofie 2	Z,ZK	4
Kurs je zam en na filozofické aspekty v dy a techniky. Formou vybraných kapitol se rozebírají zejména transdisciplinární aspekty filozofie, informatiky, fyziky, matematiky a biologie.			
B0M16HSD	Hospodá ské a sociální d jiny	Z,ZK	4
P edm t se zabývá vývojem a komparací evropské a eské spole nosti v 19. - 21. století. Sleduje formování evropské a eské politické reprezentace, její cíle a dosažené výsledky, ekonomický, technický, sociální a kulturní rozvoj a soužití r zných etnik v evropském reginu a eských zemích i emancipaci technických a funk ních elit a jejich vliv na eskou spole nost.			
P edm t umožní komparovat pozici eské spole nosti ve sv t koncem 19. a 20. století a na po átku 21. století.			

B0M16HT2	Historie vývoje a techniky 2	Z,ZK	4
P edm 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 ohledněm k vývoji technického školství, technického myšlení, k formování vedeckého 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 výchozími pro manažerskou praxi a personální řízení. Pochopí základy kognitivního a behaviorálního přístupu, dležitost osobnosti manažera, jeho vnitřního postoje, chování, interakce a komunikace. Seznámí se s teoriemi osobnosti, intelligence, motivace, kognitivními a afektivními procesy. Vybrané techniky si procvičí i praktických cvičeních. V doměnosti získané v rámci p edmu lze uplatnit v budoucím zaměstnání i v běžném životě. Podkladem kurzu je psychologie jako moderní věda, nikoli jako soubor povrchových klíšť a pseudo-vedeckých závěrů, kterými je oblast personální a manažerské psychologie tradičně silně zaplevelena.			
B0M16TE1	Theologie 1	Z,ZK	4
P edmu t poskytnuté posluchače m základní orientaci v teologii, při kterém se nevyžaduje žádné zvláštní předchozí vzdělání. Po krátkém filozofickém úvodu jsou systematickým způsobem probírány základní teologické disciplíny. P edmu t je určen nejen v rámci studentů, kteří chtějí svou víru zakotvit na solidních teologických základech, ale i evedší studentů, kteří chtějí poznat k česku anství, náboženství, ze kterého vyrůstá naše civilizace. Dle p ednášky jsou nová jak velkým světovým náboženstvím, tak novým náboženským proudem a zároveň i sekty a nebezpečným projevem náboženství ve společnosti.			
B3M33ARO	Autonomní robotika	Z,ZK	7
P edmu t Autonomní Robotika naučí principy potenciálního vývoje algoritmu pro inteligentní mobilní robota jako jsou například algoritmy pro: (1) Mapování a lokalizace (SLAM) a kalibraci sensorů (např. lidarů a kamery). (2) Plánování cest v existující mapě, a planování explorace v oblastech neznámé mapy. Dležitost: Očekává se, že studenti mají pracovní znalosti optimalizace (Gauss-Newton method, Levenberg Marquardt method, full Newton method), matematické analýzy (gradient, Jacobian, Hessian, vícerozmný Taylor polynom), linear algebra (least-squares method), pravděpodobnostní teorie (vícerozmný gaussian), statistiky (maximum likelihood a maximum a posteriori estimate), programování v pythonu a algoritmu strojového učení.			
B3M33MKR	Mobilní a kolektivní robotika	Z,ZK	6
P edmu t se zabývá popisem elementární struktury mobilních robotů a řešením typických úloh umožňujících jejich řízení a provedení realizací autonomního chování samostatně i ve skupinách. Budou použity postupy po izování a zpracování senzorických dat s cílem řešení generického úlohy autonomní navigace mobilního robota, jenž zahrnuje postupy pro fúzaci 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 řešení úloh pro skupiny mobilních robotů s využitím možností kooperace a koordinace a budou použity postupy pro edstavený nástroje, jak takové chování realizovat. Na cvičeních jsou implementovány klíčové algoritmy a studovány jejich vlastnosti na reálných datech.			
B3M33PIS	Právnické informační systémy	Z,ZK	6
Cílem tohoto p edmu tu 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 vhled do možností datové analýzy pro optimalizaci provozu výrobních prostředků a do metod dohledání procesů (anglicky process mining). Závěr této části kurzu se zabývá metodami datového a znalostního modelování, které jsou nutné pro explicitní zachycení a strojové využívání informací a znalostí o výrobě.			
B3M33PRO	Pokročilá robotika	Z,ZK	6
P edmu t vysvětlí a provede metody pro popis, kalibraci a analýzu kinematiky pravděpodobnostních robotů. Hlouběji vysvětlí principy reprezentace prostorového pohybu a popisy robotů pro kalibraci jejich kinematických parametrů z mnoha dat. Vysvětlí řešení inverzní kinematické úlohy pro obecný 6DOF manipulátor a použití pro identifikaci parametrů robota. Základním teoretickým výpočtem nástrojem pro řešení kinematických, kalibracních a analytických úloh bude lineární a polynomická algebra a metody výpočtu etní algebraické geometrie. Teoretické techniky budou demonstrovány v simulacích a ověřovány na datech z reálných pravděpodobnostních robotů.			
B3M33UI	Umožnění inteligence	Z,ZK	6
P edmu t doplní a rozšíří znalosti umělé inteligence získané v p edmu tu 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 inteligentních agentů. Na nových modelech si zopakují základní principy strojového učení, způsob hodnocení modelů i metody bránící před chybami. Dozvědějte se o úlohách typu plánování a rozvrhování a o metodách, jimž se tyto problémy řeší. Naučíte se základy grafických pravděpodobnostních modelů, Bayesovských sítí a Markovských statistických modelů, a poznajíte jejich aplikace. Táhle část p edmu tu 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 subsystémů propojených do jediné distribuované entity. Zde budeme zvažovat základní podobnosti mezi různými oblastmi, jako je např. p edpovídání řízení globálních pandemií, dynamiky ve ejném městě 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 společnost, ekonomiku, ekologii a biologické sítě. U takto propojených systémů závisí výsledné chování nejen na vlastnostech jejich jednotlivých komponent a detailech jejich fyzických i logických interakcí, ale také na jejich propojení a řízení. Z tohoto p edmu tu vodu první části kurzu je edstavována základní teoretická a abstraktní koncepty analýzy výpočtu etní sítí; zejména teorie algebraických grafů, sítí ověření a metriky a základní řízeníové algoritmy. Druhá část p edmu tu následuje a nahliží na sítě jako na dynamické systémy, studuje jejich vlastnosti a způsoby jejich řízení, a to i evedší pomocí metod teorie automatického řízení.			
B3M35NES	Nelineární systémy	Z,ZK	6
Cílem tohoto p edmu tu je seznámit posluchače s základy moderních p edstupů v teorii a aplikacích nelineárního řízení. Základní rozdíl oproti lineárním systémům je ten, že stavový p edstup je evelnád, nebo frekvence je v nelineární teorii téměř nepoužitelný. Stavové modely jsou pak založeny na obecných diferenciálních rovnicích, a proto je součástí úvod do metody řešení a kvalitativního posuzování obecných diferenciálních rovnic, p edvědším jejich stability. Proto bude probírána p edvědším metoda Ljapunovovy funkce, která umožňuje i analýzu stability nelineárního systému. Pro návrh stabilizujícího řízení bude probírána metoda backsteppingu, která využívá tzv. řízení Ljapunovské funkce. Dležitost však bude kladen na metody transformace stavových modelů nelineárních systémů do jednoduššího tvaru tak, aby bylo možné využít zavedených postupů pro lineární systémy, a to pouze v ležitostních úpravách. Tomuto p edstupu proto příkáme k použití kompenzace nelinearity. Od metody p edbližné linearizace se liší tím, že nonlinearity neignoruje, nýbrž, pokud možno co nejvíce sníží, kompenzuje jejich vliv. Budou probírány i kritéria zajímavé p edkladu, jako řízení rovinatého modelu letadla s kolmým startem a p edstáním ("planar VTOL"), a nebo jednoduchého rovinatého krájejícího robota.			
B3M35OFD	Odhadování, filtrace a detekce	Z,ZK	6
P edmu t seznámí posluchače s popisem neurálního řízení 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 (Kalman filter) a detekce (testování hypotéz na základě výrobnostního poměru), diskutována jejich numericky robustní implementace a řešení reálných aplikací některých problémů v oblasti pravděpodobnostních regulací, robotiky a avioniky.			
B3M35ORR	Optimální a robustní řízení	Z,ZK	6
Tento pokročilý kurz je zaměřen na výpočetní metody návrhu optimálního a robustního řízení. Cílem je porozumění principům i omezením těchto metod a získání praktických výpočetních dovedností pro řešení realistických složitých aplikací některých problémů.			
B3M35PSR	Programování systémů reálného času	Z,ZK	6
Cílem tohoto p edmu tu je poskytnout studentům základní znalosti v oblasti vývoje softwaru pro řídicí i jiné systémy pracující v reálném čase. Hlavně je edstavována klasifikace systémů vybavených kritickými aplikacemi. Další část p ednášek bude zaměřena na bezpečnost kritických (safety-critical) aplikací, jejichž selhání může mít katastrofické následky. Na cvičeních budou studenti řešit nejprve několik menších úloh s cílem jednou zvládnout práci se základními komponentami RTOS VxWorks a jednou získat asové parametry OS a			

hardware, které jsou pot ebné p i výb ru platformy vhodné pro danou aplikaci. Poté se bude ešít složit jší úloha - asov náro né ízení modelu, kde bude možno pln využít vlastnosti použitého RTOS. Úlohy na cvičeních se budou ešít v jazyku C.

B3M35SRL	Systémy ízení letu	Z,ZK	6
P edm t se zabývá problematikou návrhu algoritmu ízení pro autopiloty a navazující automatizované letadlové idicí systémy (udržování letové hladiny, kurzu, p istávací manévr apod.). P i návrhu a simulacích budeme vycházet z reálných modelů našich i zahrani ních existujících letadel, podrobné informace se dozvítí o idicím a informa ním systému evropských Airbusů . Vedle klasických metod (ZPK, frekven ní metody) a postupného uzavírání jednotlivých zp novazebných smyek se nau íme využívat i moderní jší mnoharozm rové regulátory pro zaru ení optimality i robustnosti výsledného idicího systému, což klasický návrh nem že nikdy zcela postihnout. Záv re né p ednásky a cvičení jsou v novány algoritmu m plánování trajektorie a antikolizním systém m.			
B3M37KIN	Kosmické inženýrství	Z,ZK	6
P edm t studenty seznamuje se základy fyziky kosmického prostoru a s technologiemi používanými v kosmických systémech, t lesach a nosí i ch a s metodami sloužícími pro návrhy a p ípravy kosmických misí. P edm t zahrnuje detailní popis p ístrojového vybavení kosmických t les a jeho odolnosti na vn jší vlivy kosmického prostoru, rozbor p ístroj a systém pro kosmická t lesa a metody jejich testování. Poskytne základní p ehled o trajektoriích kosmických t les a jejich aplikacích. P edm t se rovn ž zabývá optoelektronikou v kosmických systémech, užívaným senzorem, jejich modelování a popisu. Rozebírá principy souvisejících výpočtu, simulací a jejich zpracování.			
B3M37LRS	Letecké rádiové systémy	Z,ZK	6
P edm t seznamuje studenty s leteckou radiotechnikou, leteckou analogovou, digitální a družicovou komunikací, leteckou navigací a etnové druhové, 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 ízení, vibrodiagnostiky, nedestruktivního testování a diagnostiky elektronických za ízení s analogovými a digitálními obvody.			
B3M38INA	Integrovaná avionika	Z,ZK	6
P edm t Integrovaná modulární avionika (IMA) se zaměřuje na moderní koncept p ístupu k vývoji a návrhu letadlové elektroniky (avioniky), kde se p echází od distribuovaných HW systémů k SW blokům. Ty si pomocí vysokorychlostních spojení vymenují 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 ípadu výskytu poruchy. V p edm tu se studenti dozvídají ohledně požadavků na tzv. safety-critical multi-senzorové systémy, metody zpracování dat z různých systémů, metody detekce poruch, zp řob volby primárního výpočtu etního a kontrolního systému v paralelních architekturách, sbírkové technologie a metody testování/certifikace leteckých p ístrojů.			
B3M38MSE	Moderní senzory	Z,ZK	6
P edm t poskytuje p ehled senzorů fyzikálních veličin používaných v průmyslu a výzkumu a metod zpracování signálů.			
B3M38PSL	P ístrojové systémy letadel	Z,ZK	6
P edm t studenty seznamuje s aktuální technologií užívanou v letadlových palubních p ístrojích, systémech a senzorice pracujících v nízkofrekvenní oblasti a s metodami sloužícími pro zpracování systémových dat. P edm t zahrnuje detailní popis p ístrojového vybavení letadel a jeho odolnosti na vn jší vlivy, popis zdroje elektrické energie na letadle a výkonové elektrotechniky, rozbor p ístroj a systém pro motorových a aerometrických veličin, a popis prostředků havarijní a provozní diagnostiky. P edm t se rovn ž využije oblasti inerciálních navigací prostředků, užívaným senzorem a systémem, jejich modelování a popisu. P edm t se využije avionice malých i velkých dopravních letadel a bezpilotních prostředků.			
B3M38SPD	Sbírka p enosu dat	Z,ZK	6
Cílem p edm tu je seznámit studenty s principy a limity p enosu dat ze senzoru a obdobných zdrojů informace pro IoT a M2M, bezdrátovými senzorovými sítěmi a v nich využívanými specifickými algoritmy, respektujícími omezující podmínky jejich funkce. Budou studovány základní algoritmy distribuovaného zpracování informace v senzorových sítích a také technologie pro získávání energie pro napájení bezdrátových uzlů sítě.			
B3M38VBM	Videometrie a bezdotykové měření	Z,ZK	6
Náplní 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 různého délky, 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 snímania polohy.			
B3M38VIN	Virtuální instrumentace	Z,ZK	6
P edm t se zabývá problematikou moderních měřicích p ístrojů, virtuálních p ístrojů (VI) a systémů pro sbírku a zpracování dat (DAQ). Seznámuje s principy řešení p ístrojů 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 větších inovací, které lidé ve firmách i v osobním životě vykonávají. V tomto p edm tu si mohou studenti vyzkoušet, jak v týmu vyřešit technické zadání, jak spolupracovat, jak spolu komunikovat a jak vyřešit problémy například se zpožděním projektu, jak zahrnout do plánu vnu jícné 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 závěrečnou zkoušku.			
TV-V1	T lesná výchova - V1	Z	1
TVKLV	T lovýchovný kurz	Z	0
TVKZV	T lovýchovný kurz	Z	0
TVV	T lesná výchova	Z	0
TVV0	T lesná výchova 0	Z	0

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

Generováno: dne 06.07.2025 v 22:24 hod.