

# Studijní plán

## Název plánu: Kybernetika a robotika - Letecké a kosmické systémy 2016

Sou ást 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 prezen ní

P edepsané kredity: 102

Kredity z volitelných p edm t : 18

Kredity v rámci plánu celkem: 120

Poznámka k plánu:

---

Název bloku: Povinné p edm ty programu

Minimální po et kredit bloku: 66

Role bloku: P

---

Kód skupiny: 2015\_MKYRDIP

Název skupiny: Diplomová práce

Podmínka kredity skupiny: V této skupin musíte získat 30 kredit

Podmínka p edm ty skupiny: V této skupin musíte absolvovat 1 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 ující, auto i a garanti (gar.)	Zakon ení	Kredity	Rozsah	Semestr	Role
BDIP30	Diplomová práce - Diploma Thesis	Z	30	22s	L	P

Charakteristiky p edmet této skupiny studijního plánu: Kód=2015\_MKYRDIP Název=Diplomová práce

BDIP30	Diplomová práce - Diploma Thesis	Z	30
Samostatná záv re ná 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 p ed komisi pro státní záv re ně zkoušky.			

---

Kód skupiny: 2015\_MKYRP

Název skupiny: Povinné p edm ty programu

Podmínka kredity skupiny: V této skupin musíte získat 36 kredit

Podmínka p edm ty skupiny: V této skupin musíte absolvovat 5 p edm t

Kredity skupiny: 36

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
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
B3M35LSY	Lineární systémy	Z,ZK	8	4P+2C	Z	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
B3MPROJ8	Projekt - project Tomáš Drábek, Martin Hlinovský, Petr Pošík, Drahomíra Hejmanová, Jaroslava Mat jková, Tomáš Svoboda, Martin Šipoš, Jana Zichová	Z	8	0p+6s	Z	P

Charakteristiky p edmet této skupiny studijního plánu: Kód=2015\_MKYRP Název=Povinné p edm ty programu

B3M33ARO	Autonomní robotika	Z,ZK	7
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 . lidaru i kamery). (2) Plánová i 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 algoritmu strojového u ení.		
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 íslicovými obvody.		
B3M35LSY	Lineární systémy	Z,ZK	8
Úvod do teorie lineárních systém s d razem na ízení systém . Cílem p edm tu je studium základních vlastností systém a souvislostí mezi stavovým a p enosovým popisem systému, návrh stavové zp tné vazby, pozorovatele stavu a návrh stabilizujících regulátor .			
B3MPVT	Práce v týmu	KZ	6
Týmová práce je základem v tříny iností, 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 íklad se zpožd ním projektu, jak zahrnout do plánu vnu 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	<b>Integrovaná avionika</b> Martin Šipoš Martin Šipoš (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2L	L	PO
B3M37KIN	<b>Kosmické inženýrství</b> Václav Navrátil, Kristian Hengster-Movric, René Hudec, Stanislav Vítěk, Martin Hrom ík, Petr Ondrá ek, Martin Urban Stanislav Vítěk René Hudec (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2L	Z	PO
B3M37LRS	<b>Letecké rádiové systémy</b> Pavel Ková Pavel Ková Pavel Ková (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2L	Z	PO
B3M38PSL	<b>P ístrojové systémy letadel</b>	Z,ZK	6	2P+2L	Z	PO
B3M35SRL	<b>Systémy ízení letu</b> Martin Hrom ík Martin Hrom ík Martin Hrom ík (Gar.)	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 ených 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 lesích a nosí ich 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 vnu 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 seznámuje 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 seznámuje 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 vnu 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 havarijní a provozní diagnostiky. P edm t se rovn ž vnuje oblasti inerciálních navigacních 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, frekven ní metody) a postupného uzavírání jednotlivých zp novazebních smy ek se nau íme využívat i modern jší mnoharozm rových regulátoru 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 p lánování 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 kreditu 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)

Kreditu 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	Kredit	Rozsah	Semestr	Role
B3M35DRS	<b>Dynamika a ízení sítí</b> Kristián Hengster-Movric Kristián Hengster-Movric	Z,ZK	6	2P+2C	Z	PV
B3M38INA	<b>Integrovaná avionika</b> Martin Šipoš Martin Šipoš Martin Šipoš (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2L	L	PV
B3M33MKR	<b>Mobilní a kolektivní robotika</b>	Z,ZK	6	2P+2L	Z	PV
B3M38MSE	<b>Moderní senzory</b> Michal Janošek, Antonín Platil Antonín Platil Antonín Platil (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2L	Z	PV
B3M35NES	<b>Nelineární systémy</b> Sergej elikovský Sergej elikovský Sergej elikovský (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2C	Z	PV
B3M35OFD	<b>Odhadování, filtrace a detekce</b> Vladimír Havlena Vladimír Havlena Vladimír Havlena (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2C	Z	PV
B3M35ORR	<b>Optimální a robustní ízení</b> Zden k Hurák Zden k Hurák Zden k Hurák (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2C	L	PV
B3M33PRO	<b>Pokro ilá robotika</b>	Z,ZK	6	2P+2C	Z	PV
B3M35PSR	<b>Programování systém reálného asu</b> Michal Sojka Michal Sojka Michal Sojka (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2C	Z	PV
B3M33PIS	<b>Pr myslové informa ní systémy</b>	Z,ZK	6	2P+2C	Z	PV
B3M38SPD	<b>Sb r a p enos dat</b> Radislav Šmid	Z,ZK	6	2P+2L	Z	PV
B3M35SDU	<b>Systémy diskrétních událostí</b>	Z,ZK	6	2P+2L	Z	PV
B3M33UI	<b>Um lá inteligence</b> Petr Pošík	Z,ZK	6	2P+2C	L	PV
B3M38VBM	<b>Videometrie a bezdotykové m ení</b>	Z,ZK	6	2P+2L	Z	PV
B3M38VIN	<b>Virtuální instrumentace</b> Antonín Platil, Jaroslav Rozto il Antonín Platil Antonín Platil (Gar.)	Z,ZK	6	2P+2L	L	PV
B3M38ZDS	<b>Zpracování a digitalizace analogových signál</b>	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 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 p 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 ených 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 ístro .			

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 ení globálních pandemií, dynamiky ve ejném miní a manipulace s komunitami prost ednictvím sociálních médií, kontroly vytvá ení bezpilotních vozidel, výroby a distribuce energie v energetických sítích atd. Pochopení takových p esv dívých problém daleko p esahuje hranice jakéhokoli fyzického, technologického nebo v decká doména. Proto budeme analyzovat jevy napír. rznými doménami, v etn spoleenských, ekonomických a biologických sítí. U takto propojených sírových 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 t chto komponent – detailní topologii propojení. Z tohoto d vodu první ást kurzu p edstavuje základní teoretické a abstraktní koncepty analýzy výpo etní sít ; zejména teorie algebraických graf , sítové míry a metriky a základní sítové algoritmy. Druhá ást p edm tu následn nahlíží na sít jako na dynamické systémy, studuje jejich vlastnosti a zp soby 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 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 vytvá ení 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 robotu 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 klíové algoritmy a studovány jejich vlastnosti na reálných datech.			

B3M38MSE	Moderní senzory	Z,ZK	6
P ehled senzor fyzikálních veli in používaných v pr myslovému a výzkumu a metod zpracování signálů.			

B3M35NES	Nelineární systémy	Z,ZK	6
Cílem tohoto písmu je seznámit posluchače s základy moderních přístupů v teorii a aplikacích nelineárního řízení. Základní rozdíl oproti lineárním systémům je ten, že stavový písmo v plavidle, nebo frekvenci je v nelineární teorii téma nepoužitelný. Stavové modely jsou pak založeny na obecných diferenciálních rovnicích, a proto je součástí úvod do metod řešení a kvalitativního posuzování obecných diferenciálních rovnic, především jejich stability. Proto bude probrána metoda Ljapunovovy funkce, která umožňuje i 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 rámci nezbytné úpravy. Tomuto přístupu proto přikáme přesná kompenzace nelinearity. Od metod v blízké linearizaci se liší tím, že nelinearity neignoruje, nýbrž, pokud možno co nejvíce sníží, kompenzuje jejich vliv. Budou probrány i kritéria, které zajímavé příklady, jako řízení rovinatého modelu letadla s kolmým startem a přistáním ("planar VTOL"), anebo jednoduchého rovinatého krátkého robotů.			
B3M35OFD	Odhadování, filtrace a detekce	Z,ZK	6
Písmo t seznámuje posluchače s popisem neurčitosti 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 (Kalmanov v filtr) a detekce (testování hypotézy na základě v rozhodnostním poměru), diskutována jejich numericky robustní implementace a řešení reálných aplikací několika problémů v oblasti přesných myslivých regulací, robotiky a avioniky.			
B3M35ORR	Optimální a robustní řízení	Z,ZK	6
Tento pokrok výkazu je zaměřen na výpočetní metody návrhu optimálního a robustního řízení. Cílem je porozumění principu a omezení těchto metod a získání praktických výpočetních dovedností pro řešení realistických složitých aplikací několika problémů.			
B3M33PRO	Pokročilá robotika	Z,ZK	6
Písmo t vysvětluje a předvede metody pro popis, kalibraci a analýzu kinematiky přes myslivých robotů. Hloubkověji vysvětluje principy reprezentace prostorového pohybu a popisy robotů pro kalibraci jejich kinematických parametrů z mnoha dat. Vysvětluje řešení inverzní kinematické úlohy pro obecný 6DOF manipulátor a použití pro identifikaci parametrů robotu. Základním teoretickým výpočetním nástrojem pro řešení kinematických, kalibracích a analytických úloh bude lineární a polynomální algebra a metody výpočetní algebraické geometrie. Teoretické techniky budou demonstrovány v simulacích a ověřovány na datech z reálných přesných myslivých robotů.			
B3M35PSR	Programování systémů reálného asusu	Z,ZK	6
Cílem tohoto písmu je poskytnout studentům základní znalosti v oblasti vývoje softwaru pro řízení i jiných systémů pracujících v reálném prostředí. Hlavně kvůli tomu bude kladen na vývojové systémy vybavené některým z operačních systémů reálného asusu (RTOS). Na přednáškách se studenti seznámí s teorií systémů pracujících v reálném prostředí, která slouží k formálnímu potvrzení správnosti kritických aplikací. Dalšími částmi přednášek bude zaměření na bezpečnostní kritické (safety-critical) aplikace, jejichž selhání může mít katastrofické následky. Na cvičeních budou studenti řešit nejdříve několik 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 a výrobu platformy vhodné pro danou aplikaci. Poté se bude řešit složitější úloha – asové nároky na řízení modelu, kde bude možno plně využít vlastnosti použitého RTOS. Úlohy na cvičeních se budou řešit v jazyku C.			
B3M33PIS	Principy myslivé informačního systému	Z,ZK	6
Cílem tohoto písmu 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 se studenti získají výhled do možností datové analýzy pro optimalizaci provozu výrobních prostředků a metod dovozování procesů (anglicky process mining). Zároveň na druhé části 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 tohoto písmu je seznámit studenty s principy a limitami přenosu dat ze senzorů a obdobných zdrojů informace pro IoT a M2M, bezdrátovými senzorovými sítěmi a v nich využívanými specifickými algoritmy, respektujícími omezení podmínek jejich funkce. Budou studovány základní algoritmy distribuovaného zpracování informací v senzorových sítích a také technologie pro získávání energie pro napájení bezdrátových uzlů sítě.			
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 několik způsobů modelování systémů a ověřování jejich vlastností. Nabité znalosti si prakticky ověří na příkladech ze skutečných (včetně myslivých) aplikací.			
B3M33UI	Umožnění inteligence	Z,ZK	6
Písmo t doplňuje a rozšiřuje znalosti umělé inteligence získané v předchozím 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 zapojí základní principy strojového učení, způsoby hodnocení modelů i metody bránícího učení. Dozvědějte se o úlohách typu plánování a rozvrhování a o metodách, jimž se tyto problémy řeší. Naučíte se základy grafických pravd podobnostních modelů, Bayesovských sítí a Markovských statistických modelů, a poznajte jejich aplikace. Další část písmu je určena studentům poskytnuté 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
Náplň tohoto písmu je problematika obrazových senzorů CCD, CMOS a optoelektronických senzorů obecně i jejich použití v systémech bezkontaktního měření na principu videometrie. Dále to je základní a vlny, jejich vlastnosti, chování a využití pro získání informace o objektu, optická projekční soustava, návrh měřicích kamer a zpracování jejich signálů. V rámci laboratoře budou studenti také vyučeni řešení jednoho samostatného projektu - návrh a realizace optoelektronického polohového měření.			
B3M38VIN	Virtuální instrumentace	Z,ZK	6
Písmo t se zabývá problematikou moderních měřicích přístrojů, virtuálních přístrojů (VI) a systémů pro sběr a zpracování dat (DAQ). Seznámuje s principy řešení přístrojů a systémů pro měření v laboratorním a přesném prostředí, vybranými měřicími metodami a standardy pro programování VI a DAQ systémů.			
B3M38ZDS	Zpracování a digitalizace analogových signálů	Z,ZK	6

Název bloku: Volitelné písmo ty

Minimální počet kreditů bloku: 0

Role bloku: V

Kód skupiny: 2015\_MKYRH

Název skupiny: Humanitní písmo ty

Podmínka kreditů skupiny:

Podmínka písmo ty skupiny:

Kreditů skupiny: 0

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
B0M16FI2	<b>Filozofie 2</b>	Z,ZK	4	2P+2S	L	V
B0M16HT2	<b>Historie v dy a techniky 2</b>	Z,ZK	4	2P+2S	L	V
B0M16HSD	<b>Hospodá ské a sociální d jiny</b>	Z,ZK	4	2P+2S	L	V
B0M16MPS	<b>Manažerská psychologie</b>	Z,ZK	4	2P+2S	Z,L	V
A003TV	<b>T lesná výchova</b>	Z	2	0+2	L,Z	V
B0M16TE1	<b>Teologie 1</b>	Z,ZK	4	2P+2S	L	V

#### Charakteristiky p edmet této skupiny studijního plánu: Kód=2015\_MKYRH Název=Humanitní p edm ty

B0M16FI2	Filozofie 2	Z,ZK	4
Kurs je zaměřen na filozofické aspekty v dy a techniky. Formou vybraných kapitol se rozebírají zejména transdisciplinární aspekty filozofie, informatiky, fyziky, matematiky a biologie.			
B0M16HT2	Historie v dy 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 tradice 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	Hospodářské a sociální dílny	Z,ZK	4
P edm t se zabývá vývojem a komparací evropské a české společnosti v 19. - 21. století. Sleduje formování evropské a české politické reprezentace, její cíle a dosažené výsledky, ekonomický, technický, sociální a kulturní rozvoj a soužití různých etnik v evropském regionu a Českých zemích i emancipaci technických a funkčních elit a jejich vlivu na českou společnost. P edm t umožňuje komparovat pozici české společnosti ve světě koncem 19. a 20. století a na počátku 21. století.			
B0M16MPS	Manažerská psychologie	Z,ZK	4
Studenti se seznámí s základními psychologickými východisky pro manažerskou praxi a personální řízení. Pochopí základy kognitivního a behaviorálního přístupu, dležitost osobnosti manažera, jeho vnitřního postojů, chování, interakce a komunikace. Seznámí se s teoriemi osobnosti, inteligence, motivace, kognitivními a afektivními procesy. Vybrané techniky si procvičí i praktických cvičeních. V domově 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 klíčů a pseudo-vedeckých závěrů, kterými je oblast personální a manažerské psychologie tradičně silně zaplevelena.			
A003TV	T lesná výchova	Z	2
B0M16TE1	Teologie 1	Z,ZK	4
P edmu poskytne posluchačům základní orientaci v teologii, při které se nevyžaduje žádné zvláštní předchozí vzdělání. Po krátkém filozofickém úvodu jsou systematicky zpřesněny základní teologické disciplíny. P edm t je určen nejen vysokým studentům, kteří chtějí svou víru zakotvit na solidních teologických základech, ale i edevším studentům, kteří chtějí poznat k českému anství, náboženství, ze kterého vyrůstá naše civilizace. Dveře p ednášky jsou otevřeny jak velkým studentům náboženstvím, tak novým náboženským proudům a zároveň i v sektám a nebezpečným projevům náboženství ve společnosti.			

#### Kód skupiny: MTV

Název skupiny: T lesná výchova

Podmínka kreditu skupiny:

Podmínka p edm t skupiny:

Kreditu skupiny: 0

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
TVV	<b>T lesná výchova</b>	Z	0	0+2	Z,L	V
A003TV	<b>T lesná výchova</b>	Z	2	0+2	L,Z	V
TV-V1	<b>T lesná výchova - V1</b>	Z	1	0+2	Z,L	V
TVV0	<b>T lesná výchova 0</b>	Z	0	0+2	Z,L	V
TVKLV	<b>T lovýchovný kurz</b>	Z	0	7dní	L	V
TVKZV	<b>T lovýchovný kurz</b>	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 edm t

Podmínka kreditu skupiny:

Podmínka p edm t skupiny:

Kreditu skupiny: 0

Poznámka ke skupině:

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

## Seznam p edm t tohoto pr chodu:

Kód	Název p edm tu	Zakon ení	Kredity
A003TV	T lesná výchova	Z	2
B0M16FI2	Filozofie 2	Z,ZK	4
	Kurs je zaměřen na filozofické aspekty vdy a techniky. Formou vybraných kapitol se rozebírají zejména transdisciplinární aspekty filozofie, informatiky, fyziky, matematiky a biologie.		
B0M16HSD	Hospodářské a sociální díl jiny	Z,ZK	4
	P edm t se zabývá vývojem a komparací evropské a eské společnosti v 19. - 21. století. Sleduje formování evropské a eské politické reprezentace, její cíle a dosažené výsledky, ekonomický, technický, sociální a kulturní rozvoj a soužití různých etnik v evropském reginu a eských zemích i emancipaci technických a funkcích elit a jejich vliv na eskou společnost. P edm t umožní komparovat pozici eské společnosti ve světě koncem 19. a 20. století a na počátku 21. století.		
B0M16HT2	Historie vedy a techniky 2	Z,ZK	4
	P edm t se zaměřuje na vystížení historického vývoje elektrotechnických oborů ve světě a v eských zemích. Jeho cílem je vzbudit zájem o historii a tradice studovaného oboru s ohledněm k vývoji technického školství, technického myšlení, k formování vedeckého a technického života v eských zemích a k pochopení vlivu techniky na fungování společnosti.		
B0M16MPS	Manažerská psychologie	Z,ZK	4
	Studenti se seznámí s základními psychologickými výchozími pro manažerskou praxi a personálního řízení. Pochopí základy kognitivního a behaviorálního přístupu, důležitost osobnosti manažera, jeho vnitřního postoje, chování, interakce a komunikace. Seznámí se s teoriemi osobnosti, inteligence, motivace, kognitivními a afektivními procesy. Vybrané techniky si procvičí v praktických cvičeních. V domově získané v rámci p edm tu lze uplatnit v budoucím zaměstnání i v životě. Podkladem kurzu je psychologie jako moderní věda, nikoli jako soubor povrchových klišé a pseudo-vedeckých záverů, kterými je oblast personální a manažerské psychologie tradičně zlepšována.		
B0M16TE1	Theologie 1	Z,ZK	4
	P edm t poskytuje studentům základní orientaci v teologii, při kteréž se nevyžaduje žádné zvláštní předchozí vzdělání. Po krátkém filozofickém úvodu jsou systematickým způsobem probírány základní teologické disciplíny. P edm t je určen nejen všechným studentům, kteří chtějí svou věru zakotvit na solidních teologických základech, ale i edevším studentům, kteří chtějí poznat k českému náboženství, ze kterého vyrůstala naše civilizace. Díky přehledy jsou v novým jak velkým světovým náboženstvím, tak novým náboženským proudům a zároveň i v sektařství a nebezpečným projevům náboženství ve společnosti.		
B3M33ARO	Autonomní robotika	Z,ZK	7
	P edm t Autonomní Robotika naučí principy potenciálního vývoje algoritmu pro inteligentní mobilní roboty, jak jsou například algoritmy pro: (1) Mapování a lokalizace (SLAM) a kalibraci senzorů (např. lidarů a kamery). (2) Plánování cest v existujících mapách a planování explorace v prostoru neznámé mapy. Důležité: Očekává se, že studenti mají pracovní znalosti optimalizace (Gauss-Newton method, Levenberg Marquardt method, full Newton method), matematické analýzy (gradient, Jacobian, Hessian, vícerozměrný Taylor polynom), linear algebra (least-squares method), pravděpodobnostní teorie (vícerozměrný gaussian), statistiky (maximum likelihood a maximum a posteriori estimate), programování v Pythonu a algoritmy strojového učení.		
B3M33MKR	Mobilní a kolektivní robotika	Z,ZK	6
	P edm t se zabývá popisem elementární struktury mobilních robotů a řešením typických úloh umožňujících jejich řízení a provedení realizaci autonomního chování samostatně i ve skupinách. Budou používány postupy po rozpoznavání a zpracování senzorických dat s cílem využít generickou úlohu autonomní navigace mobilního robota, jenž zahrnuje postupy pro fuzi dat ze senzorů, metody vytvářející strojových modelů prostředků a postupy simulativní lokalizace a mapování. Demonstrovány budou též techniky plánování trajektorie robotu. Probírána problematika zahrnuje řešení úloh pro skupiny mobilních robotů s využitím možností kooperace a koordinace a budou používány postupy pro edstavení nástroje, jak takové chování realizovat. Na všechních kurzech jsou implementovány klíčové algoritmy a studovány jejich vlastnosti na reálných datech.		
B3M33PIS	Práce s myslivými informačními systémy	Z,ZK	6
	Cílem tohoto p edm 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 dozvádání procesů (anglicky process mining). Zároveň se na druhé části kurzu se zabývají 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 edm t vysvětlí a provede metody pro popis, kalibraci a analýzu kinematiky pravděpodobnostních robotů. Hloubí jí vysvětlí principy reprezentace prostorového pohybu a popisy robotů pro kalibraci jejich kinematických parametrů z mnoha dat. Vysvětlíme řešení inverzní kinematické úlohy pro obecný 6DOF manipulátor a použití pro identifikaci parametrů robotu. Základním teoretickým výpočtem nástrojem pro řešení kinematických, kalibracích a analytických úloh bude lineární a polynomická algebra a metody výpočtu etnické algebraické geometrie. Teoretické techniky budou demonstrovány v simulacích a ověřovány na datech z reálných pravděpodobnostních modelů.		
B3M33UI	Umožnění intelligence	Z,ZK	6
	P edm t doplní a rozšíří znalosti umělé intelligence získané v p edm tu KUI; studenti získají jednak přehled o dalších postupech využívaných metodách UI, tak i praktickou zkušenosť s jejich použitím, a osvojí si další dovednosti nutné k tvorbě inteligentních agentů. Na nových modelech si zapojí základní principy strojového učení, způsob hodnocení modelů i metody brániče pravděpodobnosti. Dozvědí se o úlohách typu plánování a rozvrhování a o metodách, jimiž se tyto problémy řeší. Naučí se základy grafických pravděpodobnostních modelů, Bayesovských sítí a Markovských statistických modelů, a poznají jejich aplikace. Třetí p edm 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 podsystemů propojených do jediné distribuované entity. Zde budeme zvažovat základní podobnosti mezi různými oblastmi, jako je například vývoj globálních pandemí, dynamiky v energetických sítích atd. Pochopení takových systémů poskytuje různých problémů, daleko přesahujících hranice jakéhokoli fyzického, technologického nebo vedeckého doména. Proto budeme analyzovat jevy například v různých doménách, v etněkých, ekonomických a biologických sítích. U takto propojených sítí je výsledné chování nejen na vlastnostech jejich jednotlivých komponent a detailech jejich fyzických a logických interakcí, ale také na působení mezi komponentami – detailní topologie propojení. Z tohoto p edm tu v první části kurzu je provedeno základní teoretické a abstraktní koncepty analýzy výpočtu etnické sítě; zejména teorie algebraických grafů, sítí ovládání a metriky a základní sítě ovládání algoritmy. Druhá část p edm tu následně nahlíží na sítě jako na dynamické systémy, studuje jejich vlastnosti a způsoby jejich řízení, a to převážně pomocí metod teorie automatického řízení.		
B3M35LSY	Lineární systémy	Z,ZK	8
	Úvod do teorie lineárních systémů se dříve razem na řízení systémů. Cílem p edm tu je studium základních vlastností systémů a souvislostí mezi stavovým a působením popisem systému, návrhem stavového způsobu vazby, pozorovatele stavu a návrhem stabilizujících regulátorů.		
B3M35NES	Nelineární systémy	Z,ZK	6
	Cílem tohoto p edm tu je seznámit posluchače s základy moderních přístupů v teorii a aplikacích nelineárního řízení. Základní rozdíl oproti lineárním systémům je ten, že stavový p edm tu je využíván, nebo frekvencí je v nelineární teorii téměř nepoužitelný. Stavové modely jsou pak založeny na obecných diferenciálních rovnicích, a proto je součástí úvodu do		

metod ešení a kvalitativního posuzování oby ejných diferenciálních rovnic, p edevším jejich stability. Proto bude probrána p edevším metoda Ljapunovovy funkce, která umožuje i analýzu stability nelineárního systému. Pro návrh stabilizujícího ižení bude probrána metoda backsteppingu, která využívá tzv. ižení Ljapunovské funkce. D raz však bude kladen na metody transformace stavových model nelineárních systém do jednoduššího tvaru tak, aby bylo možné využít zavedených postup pro lineární systémy, a to po ur ité nezbytné úprav . Tomuto p ístupu proto ikáme p esná kompenzace nelinearity. Od metody p iblížené linearizace se liší tím, že nelinearity neignoruje, nýbrž, pokud možno co nej p esn ji, kompenzuje jejich vliv. Budou probrány i n které zajímavé p íkly, jako ižení rovinného modelu letadla s kolmým startem a p istáním ("planar VTOL"), anebo jednoduchého rovinného krá ejího robota.

B3M35OFD	Odhadování, filtrace a detekce	Z,ZK	6
P edm t seznamuje poslucha e s popisem neuritosti nepozorovatelných veličin (parametr a stavu dynamického systému) jazykem teorie pravd podobnosti a s metodami jejich odhadování. Na základ bayesovské formulace problému jsou odvozeny algoritmy odhadování (parametry ARX modelu, Gaussian Process Regression) a filtrace (Kalmanov filtr) a detekce (testování hypotéz na základ v rohodnostního pomstu), diskutována jejich numericky robustní implementace a ešení reálných aplikací ních problém v oblasti p myslivých regulací, robotiky a avioniky.			
B3M35ORR	Optimální a robustní ižení	Z,ZK	6
Tento pokrok ily kurz je zaměřen na výpočetní metody návrhu optimálního a robustního ižení. Cílem je porozumění principu a omezení tímto metod a ziskání praktických výpočetních dovedností pro ešení realistických složitých aplikací ních problémů.			
B3M35PSR	Programování systémů reálného asu	Z,ZK	6
Cílem tohoto p edmu tu je poskytnout studentům základní znalosti v oblasti vývoje softwaru pro řídící i jiné systémy pracující v reálném prostředí. Hlavní díl raz bude kladen na vestavěné systémy vybavené některým z operačních systémů reálného asu (RTOS). Na p ednáškách se studenti seznámí s teorií systémů pracujících v reálném prostředí, která slouží k formálnímu potvrzení správnosti kritických aplikací. Další díl p ednášek bude zaměřen na bezpečnostní kritické (safety-critical) aplikace, jejichž selhání může mít katastrofické následky. Na cvičeních budou studenti ešít nejprve několik menších úloh s cílem jednak zvládnout práci se základními komponentami RTOS VxWorks a jednak zmapit asové parametry OS a hardwaru, které jsou potřebné p i výběru platformy vhodné pro danou aplikaci. Poté se bude ešít složitější úlohy - asové nároky na ižení modelu, kde bude možno plně využít vlastnosti použitého RTOS. Úlohy na cvičeních se budou ešít 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 několik způsobů modelování systémů a ověřování jejich vlastností. Nabité znalosti si prakticky ověří na p íklaitech ze skutečných (v těsném p myslivých) aplikací.			
B3M35SRL	Systémy ižení letu	Z,ZK	6
P edm t se zabývá problematikou návrhu algoritmů ižení pro autopiloty a navazující automatizované letadlové řídící systémy (udržování letové hladiny, kurz, p istávací manévr atd.). P i návrhu a simulacích budeme vycházet z reálných modelů našich i zahraničních existujících letadel, podrobné informace se dozvítí o řídících a informačních systémech evropských Airbusů. Vedle klasických metod (ZPK, frekvence a metody) a postupného uzavírání jednotlivých způsobů vložebních smyček se naučíme využívat i moderní jízdy mnoha různých regulátorů pro zaručení optimality a robustnosti výsledného řídícího systému, což klasický návrh nemůže nikdy zcela postihnout. Zároveň ne p ednášky a cvičení jsou v novánovalém algoritmu p lánování trajektorie a antikolizním systému.			
B3M37KIN	Kosmické inženýrství	Z,ZK	6
P edm t studenty seznamuje se základy fyziky kosmického prostředí a s technologiemi používanými v kosmických systémech, tříšťech a nosičích a s metodami sloužícími pro návrhy a p ipravy kosmických misí. P edm t zahrnuje detailní popis p i strojového vybavení kosmických tříšťí a jeho odolnosti na vnitřní vlivy kosmického prostředí, rozbor p i strojů a systémů pro kosmické tříšťe a metody jejich testování. Poskytne základní p ohled o trajektoriích kosmických tříšťí a jejich aplikacích. P edm t se rovněž zabývá optoelektronikou v kosmických systémech, užívaným senzory, jejich modelování a popisu. Rozebírá principy souvisejících výpočtů, simulací a jejich zpracování.			
B3M37LRS	Letecké rádiové systémy	Z,ZK	6
P edm t studenty seznamuje studenty s leteckou radiotehnikou, leteckou analogovou, digitální a družicovou komunikací, leteckou navigací v eterních družicových, 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 ižení, vibrodiagnostiky, nedestruktivního testování a diagnostiky elektronických zařízení s analogovými a digitálními obvody.			
B3M38INA	Integrovaná avionika	Z,ZK	6
P edm t Integrovaná modulární avionika (IMA) se zaměřuje na moderní koncept p i stupa k vývoji a návrhu letadlové elektroniky (avioniky), kde se p ednášky od distribuovaných HW systémů k SW blokům. Ty si pomocí vysokorychlostních spojení využijí 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 edmu tu se studenti dozvídají detaily ohledně požadavků na tzv. safety-critical multi-senzorové systémy, metody zpracování dat z p erených systémů, metody detekce poruch, způsob volby primárního výpočtu etního a kontrolního systému v paralelních architekturách, sbírání technologií a metody testování/certifikace leteckých p i strojů.			
B3M38MSE	Moderní senzory	Z,ZK	6
P edm t poskytuje p ohled senzorů fyzikálních veličin používaných v p myslivém výzkumu a metod zpracování signálů.			
B3M38PSL	P i strojové systémy letadel	Z,ZK	6
P edm t studenty seznamuje s aktuální technologií užívanou v letadlových palubních p i strojích, systémech a senzorice pracujících v nízkofrekvenční oblasti a s metodami sloužícími pro zpracování systémových dat. P edm t zahrnuje detailní popis p i strojového vybavení letadel a jeho odolnosti na vnitřní vlivy, popis zdroje elektrické energie na letadle a výkonové elektrotechniky, rozbor p i strojů a systémů pro motorové a aerometrické veličiny, a popis prostředků havarijní a provozní diagnostiky. P edm t se rovněž v p i vnuje oblasti inerciálního navigace a jejich modelování a popisu. P edm t se v p i vnuje avionice malých a velkých dopravních letadel a bezpilotních prostředků.			
B3M38SPD	Sběr a přenos dat	Z,ZK	6
Cílem p edmu tu je seznámit studenty s principy a limity přenosu dat ze senzorů a obdobných zdrojů informace pro IoT a M2M, bezdrátovými senzorovými sítěmi a v nich využívanými specifickými algoritmy, respektujícími omezení podmínek 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 edmu tu je problematika obrazových senzorů CCD, CMOS a optoelektronických senzorů obecně i jejich použití v systémech bezkontaktního měření na principu videometrie. Dále to je zájem o vlny, jejich vlastnosti, chování a využití pro získání informace o objektu, optická projekční soustava, návrh měřicích kamer a zpracování jejich signálů. V rámci laboratoře i studenti také využijí jeden samostatný projekt - návrh a realizace optického snímače polohy.			
B3M38VIN	Virtuální instrumentace	Z,ZK	6
P edm t se zabývá problematikou moderních měřicích p i strojů, virtuálních p i strojů (VI) a systémů pro sběr a zpracování dat (DAQ). Seznámuje s principy ešení p i strojů a systémů pro měření v laboratorních a p myslivých prostředích, 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
B3MPVPT	Práce v týmu	KZ	6
Týmová práce je základem výroby inovací, které lidé ve firmách i v osobním životě vykonávají. V tomto p edmu tu si můžou studenti vyzkoušet, jak v týmu ešít technické zadání, jak spolupracovat, jak spolu komunikovat a jak ešít problémy například se zpožděním ním projektu, jak zahrnout do plánu vnitřní vlivy apod.			

BDIP30	Diplomová práce - Diploma Thesis	Z	30
Samostatná závěrná 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 závěrné zkoušky.			
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 najdete na adrese <http://bilakniha.cvut.cz/cs/f3.html>

Generováno: dne 27.07.2024 v 13:49 hod.