

## ŽÁDOST O AKREDITACI STUDIJNÍHO PROGRAMU

*podle Zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách  
a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách)*



Provozně  
ekonomická  
fakulta

**Název studijního programu: Automatizace řízení a informatika**

**Typ studijního programu: doktorský**

**Forma studia: prezenční a kombinovaná**

## A-I – Základní informace o žádosti o akreditaci

**Název vysoké školy: Mendelova univerzita v Brně**

**Název součásti vysoké školy: Provozně ekonomická fakulta**

**Název spolupracující instituce: není**

**Název studijního programu: Automatizace řízení a informatika**

**Typ žádosti o akreditaci:** udělení akreditace

**Schvalující orgán: Rada pro vnitřní hodnocení MENDELU**

**Datum schválení žádosti: 19. prosince 2017**

**Odkaz na elektronickou podobu žádosti:**

<https://is.mendelu.cz/ds/slozka.pl?id=105886>

**heslo k ZIP souborům: [REDACTED]**

**Odkazy na relevantní vnitřní předpisy:**

<http://mendelu.cz/24997-vnitрни-predpisy-univerzity>

<http://www.pef.mendelu.cz/uredni-deska-dalsi-predpisy>

**ISCED F: 0688 Interdisciplinární programy a kvalifikace zahrnující informační a komunikační technologie (ICT)**

<b>B-I – Charakteristika studijního programu</b>		
<b>Název studijního programu</b>	Automatizace řízení a informatika	
<b>Typ studijního programu</b>	doktorský	
<b>Profil studijního programu</b>	akademicky zaměřený	
<b>Forma studia</b>	prezenční, kombinovaná	
<b>Standardní doba studia</b>	4 roky	
<b>Jazyk studia</b>	český	
<b>Udělovaný akademický titul</b>	doktor (ve zkratce „Ph.D.“)	
<b>Rigorózní řízení</b>	ne	<b>Udělovaný akademický titul</b>
<b>Garant studijního programu</b>	Prof. Ing. Radim Farana, CSc.	
<b>Zaměření na přípravu k výkonu regulovaného povolání</b>	ne	
<b>Zaměření na přípravu odborníků z oblasti bezpečnosti České republiky</b>	ne	
<b>Uznávací orgán</b>		
<b>Oblast(i) vzdělávání a u kombinovaného studijního programu podíl jednotlivých oblastí vzdělávání v %</b>		
Informatika – 40 % Kybernetika – 60 %		
<b>Cíle studia ve studijním programu</b>		
<p>Doktorské studium ve studijním programu Automatizace řízení a informatika bude nabízet absolventům magisterských studijních programů z oblasti informatiky a automatizace řízení prohloubení znalostí v teoretických disciplínách z oblasti automatického řízení (aplikovaná matematika, identifikace, simulace a optimalizace systémů), dále v aplikačních oblastech řízení zemědělských technologií a procesů, tj. realizaci víceúrovňových a distribuovaných systémů řízení (počítačová podpora inženýrských činností), v oblasti realizace a řízení tekutinových (hydraulických a pneumatických) systémů, v oblasti technických prostředků řízení a diagnostiky strojů a procesů (mikropočítačové měřicí, diagnostické a řídicí systémy, počítačové sítě, robotické a mechatronické systémy). V rámci experimentální činnosti si doktorandi osvojí základní metody výzkumné a vývojové práce v oblasti návrhu řídicích algoritmů, řídicích systémů, vývoje řídicích programů a výrobních informačních systémů.</p>		
<b>Profil absolventa studijního programu</b>		
<p>Absolvent doktorského studijního programu Automatizace řízení a informatika získá hluboké znalosti z teoretických metod oboru, zejména automatického řízení, analýzy řízených systémů, jejich diagnostiky, modelování a simulace, dále vývoje a implementace řídicích algoritmů, softwarů a řídicích systémů složitých dynamických procesů a mechatronických systémů včetně tekutinových mechanismů. Absolvent ovládá experimentální metody oboru zejména v oblasti měření, diagnostiky, návrhu a implementace systémů řízení. Dovede řešit složité úlohy automatizace výrobních procesů s využitím pokročilým metod a vědeckých postupů. Jeho odborný profil mu umožňuje řešit rozsáhlé úlohy v rámci řešitelského kolektivu. Odborné problémy oboru dovede komunikovat i v cizím jazyce. Na základě důsledné aplikace vědecko-metodických přístupů a s nimi spojených etických principů mohou absolventi programu formulovat, plánovat, syntetizovat a verifikovat progresivní řešení řídicích a diagnostických systémů s programovou podporou algoritmů a nástrojů aplikované informatiky a webových informačních technologií. Dovedou vybrat, porovnat a nasazovat moderní technické prostředky měřicích, diagnostických a řídicích systémů, propojovat je do složitých procesních struktur, při kritickém porovnání jejich vlastností s verifikovanými simulačními modely. Z toho vyplývá, že hlavním cílem studia je naučit studenta samostatně tvůrčí vědecké práci v oboru, své získané dovednosti prokazuje student u státní doktorské zkoušky a především zpracováním a obhajobou disertační práce.</p> <p>Absolventi najdou uplatnění ve vědecko-výzkumných a vývojově-konstrukčních ústavech podnikové i akademické sféry, s nutností komunikovat v cizím jazyce s odbornou terminologií, efektivní prezentace svých řešení a zvládnutí „soft skills“ při vedení pracovních skupin v zemědělství, ve strojírenství, automobilovém průmyslu, v oblasti aplikací hydraulických a pneumatických systémů, jakož i v nevýrobní sféře.</p>		

## Pravidla a podmínky pro tvorbu studijních plánů

Studium v doktorských studijních programech uskutečňovaných na Provozně ekonomické fakultě MENDELU (dále jen PEF MENDELU) probíhá na základě „*Individuálního studijního plánu*“ (dále jen „ISP“), který sestavuje školitel ve spolupráci se studentem a který, po projednání na školícím pracovišti, schvaluje oborová rada příslušného doktorského studijního programu. ISP obsahuje rozvržení studijních povinností v rámci standardní čtyřleté doby studia a plán dalších aktivit přímo souvisejících se studiem, a také téma a základní obsahové charakteristiky disertační práce. Školitel zajistí projednání ISP na školícím pracovišti, stanovisko vedoucího školícího pracoviště a odevzdání plánu na děkanát PEF pracovníkovi agendy doktorského studia do termínu určeného harmonogramem akademického roku.

Základní součástí ISP je rozvržení studia povinných a povinně volitelných předmětů (viz seznam níže). Příprava na zkoušky probíhá formou hromadných konzultací (pro povinné předměty studijního programu), individuálních konzultací (pro předměty povinně volitelné) a prostřednictvím samostudia doporučené literatury.

Vzhledem k důrazu doktorského studia na oblast výzkumu, jehož výsledky se promítnou do disertační práce, je součástí studijních povinností prezentace tezí disertační práce (tj. cíle, metodiky a literární rešerše) a prezentace rozpracované disertační práce (tj. prvních již dosažených výsledků výzkumu). Cílem těchto prezentací je posoudit postup prací na zvoleném tématu, relevanci zamýšleného metodického přístupu a naplňování cíle práce.

ISP obsahuje ostatní aktivity spojené se studiem, tj. pobyt na zahraniční univerzitě, publikační aktivity, podávání grantů např. v rámci Interní grantové agentury PEF MENDELU, účast na tuzemských a zahraničních konferencích, výukové aktivity (zejména v případě studentů prezenční formy studia).

Významnou součástí ISP je návrh tématu a popis základní představy o zaměření disertační práce. Téma disertační práce musí být v souladu s profilem studijního oboru, do kterého je student zapsán, a schváleno jako součást ISP oborovou radou příslušného doktorského studijního programu.

### **Povinné předměty:**

- Teorie automatického řízení (garant: prof. Ing. Radim Farana, CSc.)
- Řídicí systémy (garant: doc. Ing. Oldřich Trenz, Ph.D.)

### **Povinně volitelné předměty:**

- Umělá inteligence, strojové učení a Soft Computing (garant: prof. RNDr. Ing. Jiří Šťastný, CSc.)
- Geografické informační technologie (garant: doc. Ing. Martin Klimánek, Ph.D.)
- Počítačové sítě a komunikace (garant: prof. Ing. Cyril Klimeš, CSc.)
- Robotika (garant: prof. Ing. Radim Farana, CSc.)
- Optimalizace, modelování a simulace (garant: doc. Mgr. David Hampel, Ph.D.)
- Technologie řízení a automatizace v zahradnictví (garant: prof. Ing. Robert Pokluda, Ph.D.)
- Inteligentní dopravní systémy – elektronické systémy vozidel a infrastruktury (garant: doc. Ing. Jiří Čupera, Ph.D.)
- Automatizované systémy řízení technologických procesů v zemědělství (garant: prof. Ing. Jan Mareček, DrSc., dr. h. c.)

### **Podmínky k přijetí ke studiu**

Přijímání ke studiu se řídí Podmínkami pro přijetí ke studiu v akreditovaných studijních programech na Provozně ekonomické fakultě MENDELU. Tyto podmínky jsou zveřejňovány v zákonné lhůtě ve veřejné části internetových stránek fakulty.

Současně s přihláškou ke studiu uchazeč zasílá Záměr disertační práce, ze kterého vyplývá oblast zájmu uchazeče, jeho odborné zaměření a oblast výzkumu, kterému by se chtěl po dobu studia věnovat a rozvíjet jej. Záměr se předkládá v anglickém jazyce v rozsahu cca 4 stran. Podmínkou přijetí ke studiu je předložení úředně ověřené kopie diplomu (absolventům PEF MENDELU stačí prostá kopie). Nemůže-li uchazeč diplom zaslat v termínu spolu s přihláškou, musí písemně požádat o prodloužení termínu jeho předložení.

Přijímací zkouška má charakter odborné rozpravy nad záměrem disertační práce. Záměr disertační práce vypracovaný v anglickém jazyce v souladu s požadavky uvedenými na veřejné internetové stránce PEF – přijímací řízení <[http://www.pef.mendelu.cz/doktorske\\_studium](http://www.pef.mendelu.cz/doktorske_studium)> musí uchazeč zaslat na děkanát PEF v termínu podávání přihlášek ke studiu. Odborná rozprava ověřuje předpoklady uchazeče k samostatné vědecké, tvůrčí a badatelské činnosti a případné publikační výsledky uchazeče (odborné předpoklady) a jazykové předpoklady. Výsledky uchazeče mohou být ohodnoceny maximálně 100 body. Pořadí uchazečů sestavené podle celkového počtu dosažených bodů je zásadním podkladem pro rozhodnutí pro přijetí.

### **Návaznost na další typy studijních programů**

Studijní program navazuje na navazující magisterský studijní program Inženýrská informatika s jediným oborem Automatizace řízení a informatika, garant prof. Ing. Radim Farana, CSc., platnost akreditace do 31. 12. 2020. Ten navazuje na bakalářský studijní program Inženýrská informatika s jediným oborem Automatizace řízení a informatika, garant prof. RNDr. Ing. Jiří Šťastný, CSc., platnost akreditace do 1. 6. 2022.

## B-IIb – Studijní plány a návrh témat prací (doktorské studijní programy)

### Studijní povinnosti

Studium probíhá podle schváleného individuálního studijního plánu (ISP). V prvních dvou letech doktorského studia student skládá odborné zkoušky, obhájí teze a rozpracovanost své disertační práce a veřejně publikuje své první odborné příspěvky. Student je povinen vykonat čtyři zkoušky z odborných předmětů, v prvním roce studia ze dvou povinných předmětů, v druhém roce studia dvě zkoušky ze skupiny povinně volitelných předmětů. Dále je student povinen složit zkoušku z cizího jazyka.

#### Povinné předměty:

- Teorie automatického řízení (garant: prof. Ing. Radim Farana, CSc.)
- Řídicí systémy (garant: doc. Ing. Oldřich Trenz, Ph.D.)

#### Povinně volitelné předměty:

- Umělá inteligence, strojové učení a Soft Computing (garant: prof. RNDr. Ing. Jiří Šťastný, CSc.)
- Geografické informační technologie (garant: doc. Ing. Martin Klimánek, Ph.D.)
- Počítačové sítě a komunikace (garant: prof. Ing. Cyril Klimeš, CSc.)
- Robotika (garant: prof. Ing. Radim Farana, CSc.)
- Optimalizace, modelování a simulace (garant: doc. Mgr. David Hampel, Ph.D.)
- Technologie řízení a automatizace v zahradnictví (garant: prof. Ing. Robert Pokluda, Ph.D.)
- Inteligentní dopravní systémy – elektronické systémy vozidel a infrastruktury (garant: doc. Ing. Jiří Čupera, Ph.D.)
- Automatizované systémy řízení technologických procesů v zemědělství (garant: prof. Ing. Jan Mareček, DrSc., dr. h. c.)

Ve třetím a čtvrtém roce se student věnuje dopracování disertační práce, publikaci dosažených výsledků, absolvování studijního/výzkumného pobytu, složení státní doktorské zkoušky a obhajobě disertační práce.

Studium může být uskutečňováno formou prezenční nebo kombinované. Při prezenční formě studia dochází student pravidelně na své školící pracoviště. Kromě plnění povinností vyplývajících z jeho studijního plánu (účast na organizované výuce, konzultacích a jiných organizovaných akcích) je pověřován také pedagogickou činností. Student v průběhu studia získává měsíční stipendium. Při uplatňované kombinované formě není student povinen pravidelně docházet na školící pracoviště; účastní se však organizované výuky, konzultačních a jiných akcí souvisejících s plněním studijního plánu podle pokynů školitele.

Státní doktorskou zkouškou a obhajobou práce se ověřuje schopnost samostatné tvůrčí práce. Vědecká rozprava se zaměřuje na širší souvislosti problematiky řešené v disertační práci v kontextu tří oblastí studia pro doktorský studijní program: Řídicí systémy, Teorie automatického řízení a jedné oblastí povinně volitelných předmětů (volí si student v souvislosti se svým schváleným ISP).

#### Příklad studijního plánu:

<b>1. ročník</b>	<b>ukončení</b>
Teorie automatického řízení	zkouška
Řídicí systémy	zkouška
Obhajoba tezí disertační práce	zkouška
Komisionální zkouška I	souborná zkouška
<b>2. ročník</b>	<b>ukončení</b>
Obhajoba rozpracované disertační práce	zkouška
Publikační činnost I	zápočet
Komisionální zkouška II	souborná zkouška
<b>Z nabídky volitelných předmětů vybrat dva předměty</b>	
Umělá inteligence, strojové učení a Soft Computing	zkouška
Geografické informační technologie	zkouška
Počítačové sítě a komunikace	zkouška
Robotika	zkouška
Optimalizace, modelování a simulace	zkouška
Technologie řízení a automatizace v zahradnictví	zkouška
Inteligentní dopravní systémy – elektronické systémy vozidel a infrastruktury	zkouška
Automatizované systémy řízení technologických procesů v zemědělství	zkouška

<b>3. ročník</b>	<b>ukončení</b>
Angličtina	zkouška
Publikační činnost II	zkouška
Studijní pobyt/Výzkumný pobyt/Mezinárodní spolupráce	zápočet
Státní doktorská zkouška	SDZ
<b>4. ročník</b>	<b>ukončení</b>
Publikační činnost III	zápočet
Disertační práce	zápočet
Obhajoba disertační práce	obhajoba

#### Požadavky na tvůrčí činnost

V rámci doktorského studia je povinností studenta prezentovat dílčí či finální výsledky svého výzkumu prostřednictvím publikací ve sbornících z konferencí a ve vědeckých časopisech. Tato povinnost vychází z ustanovení zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách, který v § 47, odst. 4 uvádí, že „*Disertační práce musí obsahovat původní a uveřejněné výsledky nebo výsledky přijaté ke zveřejnění*“. Publikační činnost je součástí ISP a jako taková je součástí plnění studijních povinností na konci druhého a třetího ročníku studia. Požadavkem oborových rad doktorských studijních programů na PEF je publikování minimálně jednoho příspěvku (jako autor či spoluautor) do doby přihlášení se na Komisionální zkoušku II a minimálně jednoho příspěvku jako autor před podáním žádosti o vykonání obhajoby disertační práce. Tyto příspěvky, které musí být uveřejněny ve vědeckých časopisech indexovaných v databázi Scopus, jsou minimálním požadavkem na publikační činnost. Součástí hodnocení publikační činnosti jsou i ostatní odborné a vědecké publikace a příspěvky prezentované na konferencích.

Součástí studijních povinností v doktorském studijním programu je absolvování části studia na zahraniční instituci v délce nejméně jednoho měsíce, účast na mezinárodním tvůrčím projektu s výsledky publikovanými nebo prezentovanými v zahraničí nebo jiná forma přímé účasti studenta na mezinárodní spolupráci.

#### Požadavky na absolvování stáží

Standardním požadavkem, zejména u studentů prezenční formy studia, je jednosemestrální stáž na zahraniční univerzitě nebo výzkumném pracovišti, odborně zaměřeném či souvisejícím s tématem doktorské disertační práce.

#### Další studijní povinnosti

Podílet se na výuce, především formou cvičení a seminářů, eventuálně vybranou přednáškou na dané téma.

#### Návrh témat disertačních prací a témata obhájených prací

Návrh témat disertačních prací:

- Adaptivní metody řízení pro autonomního mobilního robota
- Řídicí systém pro stacionární robotickou platformu
- Metody návrhu rozsáhlých řídicích systémů
- Metody zpracování obrazového a zvukového signálu ve vestavěných řídicích systémech
- Řídicí systémy pro platformu elektro-zařízení (automobilní platforma)
- Moderní algoritmy pro optimalizaci funkcí vestavěných řídicích systémů
- Metody pro modulární návrh systémů pro zajištění funkční bezpečnosti
- Využití polohových služeb v rámci inteligentních prostředí
- Usnadnění přístupu k informacím osobám s fyzickými omezeními
- Vizualizace prostorových dat s využitím rozšířené reality
- Návrh metodiky přechodu k síti hybridní (první fáze přechodu) až po finální stav sítě implementované a řízené softwarově

- Adaptivní uchopování stacionárními robotickými rameny
- Kooperativní chování stroje a člověka
- Návrh netradičních uživatelských rozhraní robotických ramen
- Řešení manipulačních úloh s využitím strojového vidění
- Pokročilé metody synchronní lokalizace a mapování mobilních robotů
- Reaktivní chování a plánování trajektorie v dynamickém nestrukturovaném prostředí
- Telemetrické systémy diagnostických protokolů vozidel
- Analýza vzorů chování chovných zvířat a vyhodnocení jejich změn v čase
- Optimální řízení multiagentových systémů v zemědělství
- Autonomní navádění off-road vozidel
- Virtuální asistent v HMI zemědělských strojů
- Alternativa V2V u nesilničních strojů
- Systém řízení pokročilých, environmentálně šetrných technologií energetické transformace zbytkové a odpadní biomasy
- Vývoj pokročilých systémů řízení procesů materiálové transformace fytomasy
- IoT v zemědělské technice

<b>B-III – Charakteristika studijního předmětu</b>			
<b>Název studijního předmětu</b>	Automatizované systémy řízení technologických procesů v zemědělství		
<b>Typ předmětu</b>	Povinně volitelný	<b>doporučený ročník / semestr</b>	2 / 2
<b>Rozsah studijního předmětu</b>	16k	<b>hod.</b>	<b>kreditů</b>
<b>Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence</b>			
<b>Způsob ověření studijních výsledků</b>	Ústní komisionální zkouška	<b>Forma výuky</b>	Konzultace
<b>Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta</b>	Ústní komisionální zkouška		
<b>Garant předmětu</b>	prof. Ing. Jan Mareček, DrSc.		
<b>Zapojení garanta do výuky předmětu</b>	Konzultace, zkoušení		
<b>Vyučující</b>	prof. Ing. Jan Mareček, DrSc. – garant, vyučující (100 %)		
<b>Stručná anotace předmětu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Úvod, biotechnické a bionické systémy, prvky a vazby, vnitřní děje, parametrické působení vnějšího prostředí</li> <li>• Specifika automatizovaných systémů řízení biotechnických procesů, vazby fyzikální, chemické, biochemické, biologické, sociální</li> <li>• Specifika algoritmizace, projektování, konstruování, provozování, bezpečnosti a efektivnosti automatizovaných systémů řízení technologických procesů v sektoru zemědělství a potravinářství</li> <li>• Specifika simulace a modelování dějů a procesů v biotechnických systémech</li> <li>• Automatizované systémy řízení technologických procesů rostlinné produkce</li> <li>• Automatizované systémy řízení technologických procesů živočišné produkce</li> <li>• Automatizované systémy řízení technologických prefinačních procesů zemědělských bioproduktů</li> <li>• Automatizované systémy řízení technologických procesů potravinářského a nepotravinářského zpracování zemědělských produktů</li> <li>• Automatizované systémy řízení technologických procesů zpracování vedlejších a druhotných produktů a odpadů ze zemědělské činnosti</li> <li>• Automatizované systémy řízení technologických procesů energetické transformace obnovitelných energetických zdrojů</li> </ul> <p>Při zpracování disertačních prací z této oblasti bude využívána především laboratoř <b>Laboratoř řízení elektrických a tekutinových prostředků</b> a <b>Laboratoř pro průmysl 4.0</b>, která disponuje potřebnou automatizační technikou i souvisejícími softwarovými prostředky.</p>		
<b>Studijní literatura a studijní pomůcky</b>	<p>POWELL, J. et al. <i>Feedback Control of Dynamic Systems</i>. Pearson Education Ltd., 2014. 880 s. ISBN 1292068906.</p> <p>ZEUCH, M., LUKEŠ, J. <i>Bionika</i>. FRAUS, 2008. 48 s. ISBN 978-80-7238-714-4.</p> <p>VELEBIL, M. <i>Bionika v zemědělské technice</i>. MON: Praha, 1988. 138 s.</p> <p>MARŠÍK, F. <i>Biotermodynamika</i>. Academia Praha, 1999. 270 s. ISBN 978-80-200-0664-8.</p> <p>KUMHÁLA, F. et al. <i>Zemědělská technika, stroje pro rostlinnou výrobu</i>. ČZU v Praze, 2007. 438 s. ISBN 978-80-213-1701-7</p> <p>RUŽBARSKÝ, J. et al. <i>Potravinářská technika</i>. VMV Prešov, 2005. 564 s. ISBN 80-8073-410-0.</p> <p>GÁLIK, R. et al. <i>Technika pre chov zvierat</i>. SPU Nitra, 2015. 255 s. ISBN 978-80-552-1407-8.</p> <p>VITÁZEK, I., JURÍK, I. <i>Technika pre sušenie a skladovanie zrnín</i>. SPU Nitra, 2015. 128 s. ISBN 978-80-552-1419-1.</p> <p>JECH, J. et al. <i>Stroje pre rastlinnú výrobu 3</i>. Profi Press, Praha, 2011. 359 s. ISBN 978-8-86726-41-0.</p>		
<b>Informace ke kombinované nebo distanční formě</b>			
<b>Rozsah konzultací (soustředění)</b>	10	<b>hodin</b>	
<b>Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím</b>	E-mailem, pomocí informačního systému UIS, během předem uveřejněných termínů konzultací (konzultační hodiny), popřípadě podle individuální domluvy		

<b>B-III – Charakteristika studijního předmětu</b>			
<b>Název studijního předmětu</b>	Geografické informační technologie		
<b>Typ předmětu</b>	Povinně volitelný	<b>doporučený ročník / semestr</b>	2 / 2
<b>Rozsah studijního předmětu</b>	16k	<b>hod.</b>	<b>kreditů</b>
<b>Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence</b>			
<b>Způsob ověření studijních výsledků</b>	Ústní komisionální zkouška	<b>Forma výuky</b>	Konzultace
<b>Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta</b>	Ústní zkouška skládající se z odborné rozpravy a obhajoba semestrální práce týkající se zpravidla tématu disertační práce studenta. V rámci semestrální práce student navrhne a implementuje řešení zvoleného problému z domény geografických informačních technologií. O tomto řešení napíše zprávu odpovídající strukturou odbornému článku.		
<b>Garant předmětu</b>	Doc. Ing. Martin Klimánek, Ph.D.		
<b>Zapojení garanta do výuky předmětu</b>	Konzultace, zkoušení		
<b>Vyučující</b>	Doc. Ing. Martin Klimánek, Ph.D. – garant, vyučující (60 %) Ing. David Procházka, Ph.D. – vyučující (40 %)		
<b>Stručná anotace předmětu</b>	<p>Předmět je zaměřen na inovativní technologie pořizování a analýzy prostorových dat. Student se seznámí s běžnými přístupy používanými při pořizování prostorových dat, jejich ukládání, analýzou a následným využitím (řízení, vizualizace atp.). Níže uvedená témata musí student zvládat a v rámci svého semestrálního projektu využít:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zdroje prostorových dat: získání primárních dat v terénu, zdroje otevřených (prostorových) dat, participativní GIS, význam internetu věci pro získávání prostorových dat, harmonizace dat.</li> <li>• Problematika kvality a přesnosti prostorových data. Časté chyby při zpracování a interpretaci informací.</li> <li>• Ukládání prostorových dat, jejich efektivní sdílení a vizualizace.</li> </ul> <p>V souvislosti s tématem disertační práce se student zaměří na řešení projektu z jedné z níže uvedených oblastí:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analýza prostorových dat v precizním zemědělství (správa pozemků, pachtu, technické aplikace aj.).</li> <li>• Analýza prostorových dat pro ekonomické plánování (optimalizace poboček, predikce aj.).</li> <li>• Analýza prostorových dat získaných z mobilních zařízení a zařízení internetu věci (analýza chování uživatele, změn prostředí aj.)</li> </ul> <p>Při zpracování projektu bude využívána laboratoř <b>Spatial Hub</b>, která disponuje potřebnou výpočetní technikou i souvisejícími mobilními technologiemi.</p>		
<b>Studijní literatura a studijní pomůcky</b>	<p>O'SULLIVAN, D., PERRY, G. L. W. <i>Spatial Simulation: Exploring Pattern and Process</i>. Wiley-Blackwell, 2013. 332 s. ISBN 1119970792.</p> <p>BRUNSDON, C., COMBER, L. <i>An Introduction to R for Spatial Analysis and Mapping</i>, SAGE Publications Ltd, 2015. 360 s. ISBN 1446272958.</p> <p>CHUN, Y., GRIFFITH, D. A. <i>Spatial Statistics and Geostatistics: Theory and Applications for Geographic Information Science and Technology</i>. SAGE Publications Ltd, 2013. 200 s. ISBN 1446201740.</p> <p>GARRARD, C. <i>Geoprocessing with Python</i>. Manning Publications, 2016. 360 s. ISBN 1617292141.</p> <p>LAWHEAD, J. <i>Learning Geospatial Analysis with Python - Second Edition</i>. Packt Publishing, 2015. 394 s. ISBN 1783552425.</p>		
<b>Informace ke kombinované nebo distanční formě</b>			
<b>Rozsah konzultací (soustředění)</b>	10	<b>hodin</b>	
<b>Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím</b>	E-mailem, během předem uveřejněných termínů konzultací (konzultační hodiny), popřípadě podle individuální domluvy.		

<b>B-III – Charakteristika studijního předmětu</b>			
<b>Název studijního předmětu</b>	Inteligentní dopravní systémy – elektronické systémy vozidel a infrastruktury		
<b>Typ předmětu</b>	Povinně volitelný	<b>doporučený ročník / semestr</b>	2 / 2
<b>Rozsah studijního předmětu</b>	16k	<b>hod.</b>	<b>kreditů</b>
<b>Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence</b>			
<b>Způsob ověření studijních výsledků</b>	Komisionální zkouška	<b>Forma výuky</b>	Konzultace
<b>Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta</b>	Ústní a písemná zkouška, zpracování seminární práce na zvolené téma		
<b>Garant předmětu</b>	Doc. Ing. Jiří Čupera, Ph.D.		
<b>Zapojení garanta do výuky předmětu</b>	Konzultace, zkoušení		
<b>Vyučující</b>	<b>Doc. Ing. Jiří Čupera, Ph.D.</b> – garant, vyučující – 80 % Ing. et Ing. Petr Dostál, Ph.D. – vyučující – 20 %		
<b>Stručná anotace předmětu</b>	<p>Témata předmětu „<i>Inteligentní dopravní systémy – elektronické systémy vozidel a infrastruktury</i>“ signifikantně zvyšují edukaci studentů v multidisciplinárním oboru aplikujícím extenzivní spektrum znalostí z automatizace a regulace. Úvodem jsou studenti seznamováni s principy senzorové techniky a jejich klastrováním, zejména pro účely „vidění“.</p> <p>Toto téma zahrnuje nejen inovativní metody rekognice objektů v panoramatickém zobrazení, ale je dále podpořeno teorií dopplerovských způsobů indikace předmětů (radary, lidary). Na téma senzorové techniky úzce navazují způsoby komunikace – deterministické a nedeterministické systémy (sběrnice typu CAN(FD), FlexRay, EtherCAT aj.).</p> <p>Rozsáhlou kapitolu pak tvoří prostředky regulace zahrnující jak vrstvu hw, tak i programové prostředky těchto systémů. Jsou probírány základy operačních systémů (pro low level RTOS, dále adaptované OS pro HMI – MS, Android) včetně způsobů zabezpečení. Intermezem kapitoly je také pojednání o prostředcích dopravy jako elementu IOT. Bezprostředně k tématu se vztahuje softwarová architektura a standardizace dle požadavků AUTOSAR, a také pravidla programování v souladu se standardem MISRA. Neméně důležitým blokem výuky je problematika komunikace typu Vehicle to Vehicle či Vehicle to Infrastructure. Komplexním tématem syntetizujícím výše zmíněné kapitoly výuky je autonomní řízení vozidel, které se neomezuje jen na technické prostředky, ale týká se i etických otázek provozu. Praktika předmětu jsou realizována v laboratořích vybavených jak standardními prostředky (sig. generátory, osciloskopy, měřicí a komunikační karty), tak i specifickými prostředky na bázi např. FPGA či spektrálními analyzátory pro bezdrátové komunikace.</p> <p>Při zpracování seminární práce a disertačních prací z této oblasti budou využívány především laboratoře <b>Učebna konstruování, Učebna diagnostiky, Vozidlové laboratoře a Motorová zkušebna</b>, které disponují potřebnou laboratorní technikou.</p>		
<b>Studijní literatura a studijní pomůcky</b>	BERGMILLER, P. J. <i>Towards Functional Safety in Drive-by-Wire Vehicles</i> . Springer International Publishing, 2015. 223 p. ISBN 978-3-319-17484-6. ESKANDARIAN, A. <i>Handbook of Intelligent Vehicles</i> . Springer-Verlag London, 2012. 1599 p. ISBN 978-0-85729-084-7. CHENG, H. <i>Autonomous Intelligent Vehicles</i> . Springer-Verlag London, 2011. 154 p. ISBN 978-1-4471-2279-1. JURGEN, K. R. <i>Autonomous Vehicles and V2V/V2I Communications Set</i> . SAE International, 2013. 324 p. ISBN 978-0-7680-8037-7. SCHMIDT, G., ABUT, H., TAKEDA, K., HANSEN, J. H. L. <i>Smart Mobile In-Vehicle Systems</i> . Springer International Publishing, 2014. 292 p. ISBN 978-1-4614-9119-4.		
<b>Informace ke kombinované nebo distanční formě</b>			
<b>Rozsah konzultací (soustředění)</b>	10	<b>hodin</b>	
<b>Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím</b>	Garant předmětu před započítáním studia určí způsob konzultací a termíny konaných kolokvií.		

<b>B-III – Charakteristika studijního předmětu</b>			
<b>Název studijního předmětu</b>	Optimalizace, modelování a simulace		
<b>Typ předmětu</b>	Povinně volitelný	<b>doporučený ročník / semestr</b>	2 / 1
<b>Rozsah studijního předmětu</b>	16k	<b>hod.</b>	<b>kreditů</b>
<b>Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence</b>			
<b>Způsob ověření studijních výsledků</b>	Ústní komisionální zkouška	<b>Forma výuky</b>	Konzultace
<b>Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta</b>	Ústní komisionální zkouška		
<b>Garant předmětu</b>	doc. Mgr. David Hampel, Ph.D.		
<b>Zapojení garanta do výuky předmětu</b>	Konzultace, zkoušení		
<b>Vyučující</b>	<p>doc. Mgr. David Hampel, Ph.D. – garant, vyučující (60 %), zkoušející</p> <p>doc. Mgr. Ing. Jitka Janová, Ph.D. – vyučující (20 %)</p> <p>doc. Ing. Luboš Střelec, Ph.D. – vyučující (20 %)</p>		
<b>Stručná anotace předmětu</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Optimalizační metody. Nelineární programování, analytické a numerické metody.</li> <li>2. Dynamické programování. Diskrétní dynamické programování, Bellmanův princip optima, spojité dynamické programování, Pontrjaginův princip maxima.</li> <li>3. Stochastické modely. Markovovy procesy, systémy hromadné obsluhy, simulační modely.</li> <li>4. Regresní modely, odhady, predikce. Klasický regresní model a jeho vlastnosti.</li> <li>5. Dekompoziční modely časových řad. Odhad trendu jako matematické křivky, odhad sezónní komponenty, detekce a modelování strukturálního zlomu. Konstrukce předpovědí a hodnocení jejich kvality.</li> <li>6. Pokročilé modely časových řad. Boxova-Jenkinsova metodologie – jednorozměrný SARIMA model a vícerozměrný VAR model.</li> <li>7. Rozdělení náhodných veličin a jejich popis. Generování náhodných čísel. Simulace reálných procesů.</li> </ol> <p>Při řešení disertačních prací z této oblasti bude využívána <b>Laboratoř výpočetních systémů</b>, která disponuje potřebnou výpočetní technikou i souvisejícím programovým vybavením.</p>		
<b>Studijní literatura a studijní pomůcky</b>	<p><b>Povinná:</b></p> <p>CIPRA, T. <i>Finanční ekonometrie</i>. Praha: Ekopress, 2008. ISBN 978-80-86929-43-9.</p> <p>JABLONSKÝ, J. <i>Operační výzkum: kvantitativní modely pro ekonomické rozhodování</i>. 3. vyd. Praha: Professional Publishing, 2007. ISBN 978-80-86946-44-3.</p> <p>WINSTON, W. L., ALBRIGHT, S., ZAPPE, C. J. <i>Data Analysis, Optimization, and Simulation Modeling</i>. 4. vyd. South-Western, 2010. ISBN 978-0538476768.</p> <p><b>Doporučená:</b></p> <p>ASVCHEPKOV, L. T., DOLGY, D. V., RAVI, T. K., AGARWAL, P. <i>Optimal Control</i>. Springer, 2017. ISBN 9783319497815.</p> <p>GREENE, W. H. <i>Econometric analysis</i>. 7. vyd. Boston [u.a.]: Pearson, 2012. ISBN 0-273-75356-8.</p> <p>HILLIER, F. S., LIEBERMAN, G. J. <i>Introduction to operations research</i>. 9. vyd. Boston: McGraw-Hill, 2010. ISBN 978-007-126767-0.</p> <p>PELÁNEK, R. <i>Modelování a simulace komplexních systémů: jak lépe porozumět světu</i>. Brno: Masarykova univerzita, 2011. ISBN 978-80-210-5318-2.</p>		
<b>Informace ke kombinované nebo distanční formě</b>			
<b>Rozsah konzultací (soustředění)</b>	10	<b>hodin</b>	
<b>Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím</b>			
E-mailem, během předem uveřejněných termínů konzultací (konzultační hodiny), popřípadě podle individuální domluvy.			

<b>B-III – Charakteristika studijního předmětu</b>			
<b>Název studijního předmětu</b>	Počítačové sítě a komunikace pro DSP		
<b>Typ předmětu</b>	Povinně volitelný	<b>doporučený ročník / semestr</b>	2 / 1
<b>Rozsah studijního předmětu</b>	16k	<b>hod.</b>	<b>kreditů</b>
<b>Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence</b>			
<b>Způsob ověření studijních výsledků</b>	Ústní komisionální zkouška	<b>Forma výuky</b>	Konzultace
<b>Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta</b>	Ústní komisionální zkouška		
<b>Garant předmětu</b>	prof. Ing. Cyril Klimeš, CSc.		
<b>Zapojení garanta do výuky předmětu</b>	Konzultace, zkoušení		
<b>Vyučující</b>	<b>prof. Ing. Cyril Klimeš, CSc.</b> – garant, vyučující (70 %), zkoušející Ing. Jiří Balej, Ph.D. – vyučující (10 %) RNDr. Jiří Bartoš, Ph.D. – vyučující (10 %) RNDr. Tomáš Sochor, CSc. – vyučující (10 %)		
<b>Stručná anotace předmětu</b>	Moderní řešení datacenter <ul style="list-style-type: none"> <li>• SDN (Software-Defined Networking)</li> <li>• NFV (Network Function Virtualization)</li> <li>• Automatizace nasazování virtuálních nodů</li> </ul> Komunikace zařízení v IoT <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datové sítě pro IoT – LoRa, Sigfox</li> <li>• Hybridní řešení a překlad multiprotokolového nasazení</li> <li>• Zabezpečení heterogenních prostředí/služeb IoT</li> </ul> Kybernetická bezpečnost <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bezpečné a spolehlivé architektury, sítě a protokoly</li> <li>• Pokročilé metody analýzy komplexních útoků</li> <li>• Penetrační testování</li> <li>• Testování kódu</li> <li>• Digitální forenzní analýza</li> </ul> Při řešení disertačních prací z této oblasti bude využívána <b>Laboratoř počítačových sítí</b> , která disponuje potřebnou síťovou technikou i souvisejícím programovým vybavením.		
<b>Studijní literatura a studijní pomůcky</b>	GORANSON, P., BLACK, C., CULVER, T. <i>Software Defined Networks, Second Edition: A Comprehensive Approach.</i> 2 <sup>nd</sup> Edition. Morgan Kaufmann, 2016. ISBN 978-0128045558. HANES, D., SALGUEIRO, G., et al. <i>IoT Fundamentals: Networking Technologies, Protocols, and Use Cases for the Internet of Things.</i> Cisco Press, 2017. ISBN 978-1587144561. ERICKSON, J. <i>Hacking: The Art of Exploitation.</i> 2 <sup>nd</sup> Edition. No Starch Press, 2008. ISBN 978-1593271442.		
<b>Informace ke kombinované nebo distanční formě</b>			
<b>Rozsah konzultací (soustředění)</b>	10	<b>hodin</b>	
<b>Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím</b>	e-mailem, Skype, e-learning UIS		

<b>B-III – Charakteristika studijního předmětu</b>			
<b>Název studijního předmětu</b>	Řídicí systémy		
<b>Typ předmětu</b>	Povinný, ZT	<b>doporučený ročník / semestr</b>	1 / 2
<b>Rozsah studijního předmětu</b>	16p + 10k	<b>hod.</b>	<b>kreditů</b>
<b>Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence</b>			
<b>Způsob ověření studijních výsledků</b>	Ústní komisionální zkouška	<b>Forma výuky</b>	Přednášky, konzultace
<b>Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta</b>	Předmět zakončen ústní zkouškou. V rámci předmětu se zpracovává písemná seminární práce. Součástí ukončení předmětu je prezentace tématu semestrální práce a diskuse k tématu.		
<b>Garant předmětu</b>	doc. Ing. Oldřich Trenz, Ph.D.		
<b>Zapojení garanta do výuky předmětu</b>	Přednášky, konzultace, zkoušení		
<b>Vyučující</b>	doc. Ing. Oldřich Trenz, Ph.D. – garant, vyučující (100 %), zkoušející		
<b>Stručná anotace předmětu</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Úvod do řídicích systémů, základní komponenty (2p + 1k)</li> <li>2. Modelování systémů, aspekty stability (4p + 2k)</li> <li>3. Návrh řídicích systémů (2p + 2k)</li> <li>4. Distribuované řídicí systémy (2p + 1k)</li> <li>5. Průmyslové aplikace (4p + 4k)</li> <li>6. Trendy v oblasti řídicích systémů (2p)</li> </ol> <p>Posluchači se seznámí s moderními prostředky řízení a jejich využití pro analýzu a syntézu řídicích systémů. Předmět je zaměřen na konstrukci měřicích řetězců a návrh řídicího systému. Klíčové oblasti – snímače, smart senzory, průmyslové sběrnice, měřicí ústředny, řídicí systémy, embedded systémy, logické automaty, distribuované řídicí systémy se znalostní bázi, akční členy, návrh a realizace řídicích systémů pro průmyslové aplikace.</p> <p>Při zpracování seminární práce a disertačních prací z této oblasti budou využívány především laboratoře <b>Laboratoř pro průmysl 4.0</b>, <b>Laboratoř inteligentních systémů</b> a <b>Laboratoř řízení elektrických a tekutinových prostředků</b>, které disponují potřebnou automatizační technikou a souvisejícím programovým vybavením.</p>		
<b>Studijní literatura a studijní pomůcky</b>	<p><b>Povinná:</b>  NORMAN, S. N. <i>Control Systems Engineering</i>. 6<sup>th</sup> Edition. New Delhi: Wiley India, 2012, 948 s. ISBN 978-8126-5372-8-0.  GOLNARAGHI, F., KUO, B. C. <i>Automatic Control Systems</i>. 10<sup>th</sup> Edition. New York: McGraw-Hill Education, 2017, 864 s. ISBN 978-1259-6438-3-5.</p> <p><b>Doporučená:</b>  NAGRATH, I., J., GOPAL, M. <i>Control Systems Engineering</i>. 5<sup>th</sup> Edition. New Delhi: New Age International, 2009, 912 s. ISBN 978-8122-4200-8-1.  MING, R. <i>Integrated System for Intelligent Control</i>. London: Springer, 2016, 137 s. ISBN 978-3540-5491-3-0.</p>		
<b>Informace ke kombinované nebo distanční formě</b>			
<b>Rozsah konzultací (soustředění)</b>	16	<b>hodin</b>	
<b>Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím</b>	Kontakt s vyučujícím v rámci předem uveřejněných termínů konzultací (konzultační hodiny), e-mailem, popřípadě dle individuální domluvy.		

<b>B-III – Charakteristika studijního předmětu</b>			
<b>Název studijního předmětu</b>	Robotika		
<b>Typ předmětu</b>	Povinně volitelný	<b>doporučený ročník / semestr</b>	2 / 2
<b>Rozsah studijního předmětu</b>	16k	<b>hod.</b>	<b>kreditů</b>
<b>Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence</b>			
<b>Způsob ověření studijních výsledků</b>	Ústní komisionální zkouška	<b>Forma výuky</b>	Konzultace
<b>Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta</b>	Ústní obhajoba seminární práce zabývající se problematikou řízení vybraného mobilního nebo stacionárního robotu.		
<b>Garant předmětu</b>	prof. Ing. Radim Farana, CSc.		
<b>Zapojení garanta do výuky předmětu</b>	Konzultace, zkoušení		
<b>Vyučující</b>	prof. Ing. Radim Farana, CSc. – garant, vyučující (50 %), zkoušející Ing. Vít Ondroušek, Ph.D. – vyučující (50 %)		
<b>Stručná anotace předmětu</b>	<p>Předmět je zaměřen na problematiku stacionárních robotických ramen a mobilních robotů. Posluchači jsou seznámeni s běžně dostupnými způsoby řízení současných stacionárních víceosých robotických ramen, s běžnými způsoby simulace a potřebnými výpočetními metodami, zejména přímou a inverzní úlohou kinematiky.</p> <p>Dále jsou probírány způsoby plánování trajektorie koncového efektoru a optimalizace jeho trajektorie. Z oblasti mobilní robotiky jsou řešeny zejména problémy mapování prostředí a lokalizace. V souvislosti s uvedenými oblastmi zájmu jsou také diskutovány návrhy vhodné senzorické sítě a běžně používané typy snímačů.</p> <p>Student během studia předmětu řeší semestrální práci zaměřenou na řízení mobilního robotu nebo stacionárního robotického ramene. Pro tyto účely může využít vybavení laboratoře, zejména simulační a výpočetní software Matlab, robotický operační systém ROS, tři různá robotická ramena s pěti, resp. šesti stupni volnosti vybavená adaptivními uchopovači a vývojovou mobilní platformu s ackermanovým řízením. Téma semestrální práce by mělo souviset s řešenou disertační prací studenta. Nosné problémy semestrální práce student konzultuje s vyučujícími.</p> <p>Při zpracování seminární práce a disertačních prací z této oblasti budou využívány především laboratoře <b>Laboratoř inteligentních systémů a Laboratoř počítačového vidění</b>, které disponují potřebnou automatizační technikou a souvisejícím programovým vybavením.</p>		
<b>Studijní literatura a studijní pomůcky</b>	<p><b>Povinná:</b>  <i>Robotics, vision and control.</i> New York, NY: Springer Berlin Heidelberg, 2017. ISBN 978-3319544120.            CRAIG, J. J. <i>Introduction to robotics: mechanics and control.</i> Fourth edition. NY NY: Pearson, 2018. ISBN 978-0133489798.</p> <p><b>Doporučená:</b>            THRUN, S., BURGARD, W., FOX, D. <i>Probabilistic robotics.</i> Cambridge, Mass.: MIT Press, 2005. ISBN 978-0262201629.            CHOSET, H. M. <i>Principles of robot motion: theory, algorithms, and implementation.</i> Cambridge, Mass.: MIT Press, 2005. ISBN 978-0262033275.            VÍTEČEK, A., CEDRO, L., FARANA, R., VÍTEČKOVÁ, M. <i>The Fundamentals of Mathematical Modelling.</i> Kielce: Politechnika Świętokrzyska, 2018, 140 s. ISBN 978-83-65719-35-5.</p>		
<b>Informace ke kombinované nebo distanční formě</b>			
<b>Rozsah konzultací (soustředění)</b>	10	<b>hodin</b>	
<b>Informace o způsobu kontaktu s vyučujícími</b>	E-mailem, pomocí Skype, během předem uveřejněných termínů konzultací (konzultační hodiny), popřípadě podle individuální domluvy.		

<b>B-III – Charakteristika studijního předmětu</b>			
<b>Název studijního předmětu</b>	Technologie řízení a automatizace v zahradnictví		
<b>Typ předmětu</b>	Povinně volitelný	<b>doporučený ročník / semestr</b>	2 / 2
<b>Rozsah studijního předmětu</b>	16k	<b>hod.</b>	<b>kreditů</b>
<b>Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence</b>			
<b>Způsob ověření studijních výsledků</b>	Ústní komisionální zkouška	<b>Forma výuky</b>	Konzultace
<b>Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta</b>	Ústní komisionální zkouška		
<b>Garant předmětu</b>	Prof. Ing. Robert Pokluda, Ph.D.		
<b>Zapojení garanta do výuky předmětu</b>	Konzultace, zkoušení		
<b>Vyučující</b>	Prof. Ing. Robert Pokluda, Ph.D. – garant, vyučující (100 %), zkoušející		
<b>Stručná anotace předmětu</b>	<p>Cíl předmětu: Seznámit posluchače se systémy řízení podmínek a procesů v zahradnické výrobě. Orientace předmětu bude směřována do využití prvků automatizace při řízení klimatických podmínek, logistických procesů a transportu materiálu.</p> <p>Obsah předmětu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Význam řídicích systémů pro zahradnickou produkci</li> <li>2. Řízení transportu surovin a výrobků (pěstební média, agrochemikálie, kontejnery, rostliny)</li> <li>3. Automatizované a robotické systémy manipulace a ošetřování rostlin</li> <li>4. Mechanizace a závlahy – řídicí systémy pro závlahový management</li> <li>5. Automatizace řízení výživy rostlin</li> <li>6. Řídicí systémy klimatu v uzavřených prostorách <ul style="list-style-type: none"> <li>• Řízení teplotních podmínek</li> <li>• Řízení světelného záření</li> <li>• Řízení parametrů atmosféry ve sklenících</li> </ul> </li> <li>7. Komplexní řídicí systémy skleníkového provozu</li> <li>8. Autonomní produkční systémy – „cropbox“</li> </ol> <p>Při zpracování disertačních prací z této oblasti bude využívána především laboratoř <b>Skleník s řízeným klimatem</b>, která disponuje potřebnou automatizační technikou.</p>		
<b>Studijní literatura a studijní pomůcky</b>	POKLUDA, R., KOBZA, F. <i>Skleníky, fóliovníky – využití a pěstební technologie</i> . Praha: Profipress 2011. ISBN 9788086726465. MERAUNT G. <i>The Computerized Greenhouse</i> . Academic Press 2012. ISBN 9780323137966.		
<b>Informace ke kombinované nebo distanční formě</b>			
<b>Rozsah konzultací (soustředění)</b>	10	<b>hodin</b>	
<b>Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím</b>	E-mailem, během předem uveřejněných termínů konzultací (konzultační hodiny), popřípadě podle individuální domluvy.		

<b>B-III – Charakteristika studijního předmětu</b>			
<b>Název studijního předmětu</b>	Teorie automatického řízení		
<b>Typ předmětu</b>	Povinný, ZT	<b>doporučený ročník / semestr</b>	1 / 1
<b>Rozsah studijního předmětu</b>	16p + 10k	<b>hod.</b>	<b>kreditů</b>
<b>Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence</b>			
<b>Způsob ověření studijních výsledků</b>	Ústní komisionální zkouška	<b>Forma výuky</b>	Přednášky, konzultace
<b>Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta</b>	Ústní obhajoba seminární práce zabývající se problematikou z oblasti teorie automatického řízení a její aplikace pro využití při řešení tématu disertační práce		
<b>Garant předmětu</b>	prof. Ing. Radim Farana, CSc.		
<b>Zapojení garanta do výuky předmětu</b>	Přednášky, konzultace, zkoušení		
<b>Vyučující</b>	prof. Ing. Radim Farana, CSc. – garant, vyučující (100 %), zkoušející		
<b>Stručná anotace předmětu</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modelování procesů a identifikace. Teoretické modely procesů, empirické modely procesů, odezvové a kmitočtové metody identifikace, modely mnohorozměrových procesů. (4p + 2k)</li> <li>2. Jednorozměrové regulační obvody. Regulační obvody, syntéza konvenčních regulátorů, návrh rozvětvených struktur regulačních obvodů, syntéza regulátorů pro procesy s náročnou dynamikou. (2p + 1k)</li> <li>3. Mnohorozměrové regulační obvody. Přenosové matice, analýza interakcí a návrh jednoduchých regulačních smyček, syntéza regulátorů. (2p + 1k)</li> <li>4. Návrh mnohorozměrových regulátorů, dynamická a statická autonomnost. (3p + 2k)</li> <li>5. Číslicová regulace. Diskrétní systémy, vzorkování a tvarování, dynamická analýza diskrétních systémů, syntéza číslicových regulátorů, mnohorozměrové číslicové regulátory. (3p + 2k)</li> <li>6. Aplikace metod softcomputingu, fuzzy řízení a aplikace fuzzy-expertních systémů v řízení strojů a procesů. (2p + 2k)</li> </ol> <p>Při zpracování seminární práce a disertačních prací z této oblasti budou využívány především laboratoře <b>Laboratoř pro průmysl 4.0</b> a <b>Laboratoř řízení elektrických a tekutinových prostředků</b>, které disponují potřebnou automatizační technikou a souvisejícím programovým vybavením.</p>		
<b>Studijní literatura a studijní pomůcky</b>	<p><b>Povinná:</b>  FRANKLIN, G. F., POWELL, J. D., EMAMI-NAEINI, A. <i>Feedback control of dynamic systems</i>. Seventh edition. Boston: Pearson, 2015. ISBN 978-0-13-349659-8.  VÍTEČKOVÁ, M., VÍTEČEK, A. FARANA, R., CEDRO, L. <i>Principles of Automatic Control</i>. 1. vyd. Kielce: Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, 2012, 197 s. ISBN 978-83-88906-84-8.  GOODWIN G. C., GRAEBE, S. F., SALGADO, M. E. <i>Control System Design</i>. Singapore: Pearson Education, 2001, ISBN 81-297-0002-6.</p> <p><b>Doporučená:</b>  ASTRÖM, K., HÄGGLUND, T. 1995. <i>PID Controllers: Theory, Design, and Tuning</i> (2nd Edition). North Carolina: Instrument Society of America, 1995. ISBN 1-55617-516-7.  BALÁTĚ, J. 2003. <i>Automatické řízení</i>. Praha, Nakladatelství BEN – technická literatura, 2003 (2. vydání, 2005). ISBN 80-7300-020-2.  DORF, R. C., BISHOP, R. H. <i>Modern Control Systems</i>. Tenth Edition. Upper Saddle River – New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2004. ISBN 0-13-145733-0.  ŠULC, B., VÍTEČKOVÁ, M. <i>Teorie a praxe návrhu regulačních obvodů</i>. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2004. ISBN 80-01-03007-5.</p>		
<b>Informace ke kombinované nebo distanční formě</b>			
<b>Rozsah konzultací (soustředění)</b>	16	<b>hodin</b>	
<b>Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím</b>	E-mailem, pomocí Skype, prostřednictvím IS UIS, během předem uveřejněných termínů konzultací (konzultační hodiny), popřípadě podle individuální domluvy.		

<b>B-III – Charakteristika studijního předmětu</b>			
<b>Název studijního předmětu</b>	Umělá inteligence, strojové učení a Soft Computing		
<b>Typ předmětu</b>	Povinně volitelný	<b>doporučený ročník / semestr</b>	2 / 1
<b>Rozsah studijního předmětu</b>	16k	<b>hod.</b>	<b>kreditů</b>
<b>Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence</b>	Řídicí systémy, Teorie automatického řízení		
<b>Způsob ověření studijních výsledků</b>	Ústní komisionální zkouška	<b>Forma výuky</b>	Konzultace
<b>Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta</b>	Ústní zkouška		
<b>Garant předmětu</b>	prof. RNDr. Ing. Jiří Šťastný, CSc.		
<b>Zapojení garanta do výuky předmětu</b>	Konzultace, zkoušení		
<b>Vyučující</b>	<b>prof. RNDr. Ing. Jiří Šťastný, CSc.</b> – garant, vyučující (80 %), zkoušející Ing. Ondřej Popelka, Ph.D. – vyučující (10 %) Ing. Jiří Lýsek, Ph.D. – vyučující (10 %)		
<b>Stručná anotace předmětu</b>	<p>Cílem předmětu je seznámit studenty s metodami umělé inteligence, strojového učení a zejména prostředky Soft Computingu, s možnostmi a přiměřeností jejich použití při řešení inženýrských úloh. Předmět seznamuje se základními přístupy k Soft Computingu a s klasickými metodami používanými v dané oblasti. Použitelnost metod je demonstrována na řešení náročných inženýrských problémů.</p> <p>Obsahově je předmět zaměřen na Soft Computing v kontextu umělé inteligence, architektury a klasifikace neuronových sítí, dopředné neuronové sítě (jedno a vícevrstvé), metody shlukové analýzy, neuronové sítě typu RBF a RCE, topologicky organizované neuronové sítě (soutěživé učení, Kohonenovy mapy), asociativní neuronové sítě (Hopfieldova, BAM), neuronové sítě typu LVQ, neuronové sítě ART a Neocognitron, evoluční algoritmy (genetické algoritmy, evoluční strategie, gramatická evoluce, genetické programování), vybrané optimalizační metaheuristiky (HC12, Simulované žíhání), SWARM inteligence a hybridní přístupy a aplikace.</p> <p>Předmět je nutný pro realizaci moderních metod řízení, aplikace neuronových sítí, evolučních algoritmů a dalších zejména metaheuristických metod pro řešení rozsáhlých problémů aktuální praxe, u kterých nejsou klasické optimalizační metody technicky použitelné. Předmět umožní studentům získat znalosti komplexních přístupů k řešení těchto úloh při využití možností současné výpočetní techniky, od embedded systémů s omezeným výpočetním výkonem až po paralelní výpočetní systémy.</p> <p>Při zpracování disertačních prací z této oblasti budou využívány především laboratoře <b>Laboratoř inteligentních systémů</b> a <b>Laboratoř počítačového vidění</b>, které disponují potřebnou technikou a souvisejícím programovým vybavením.</p>		
<b>Studijní literatura a studijní pomůcky</b>	ALIEV, R. A, ALIEV, R. R. <i>Soft Computing and its Application</i> . Singapore: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 2001. ISBN 981-02-4700-1. MUNAKATA, T. <i>Fundamentals of the New Artificial Intelligence</i> . New York: Springer-Verlag, Inc., 1998. ISBN 0-387-98302-3. ŠÍMA, J., NERUDA, R. <i>Theoretical questions of neural networks</i> . Praha: MATFYZPRESS, 1996. ISBN 80-85863-18-9. ZELINKA, I. a kol. <i>Evoluční výpočetní techniky – Principy a aplikace</i> . Praha: BEN, 2009. ISBN 978-80-7300-218-3.		
<b>Informace ke kombinované nebo distanční formě</b>			
<b>Rozsah konzultací (soustředění)</b>	10	<b>hodin</b>	
<b>Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím</b>	E-mailem, pomocí informačního systému UIS, během předem uveřejněných termínů konzultací (konzultační hodiny), popřípadě podle individuální domluvy.		