



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

ŽÁDOST O AKREDITACI
MAGISTERSKÉHO STUDIJNÍHO PROGRAMU

**AUTOMATIC CONTROL
AND INFORMATICS
in the
CONCEPT „INDUSTRY 4.0“**

Ve Zlíně, dne 20. 11. 2018

Obsah žádosti:

A-I – Základní informace o žádosti o akreditaci

B-IIa – Studijní plány a návrh témat prací

B-III – Charakteristika studijního předmětu

D-I – Záměr rozvoje a další údaje ke studijnímu programu

E – Sebehodnotící zpráva

Název vysoké školy: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Název součásti vysoké školy: Fakulta aplikované informatiky

Název spolupracující instituce:

**Název studijního programu: Automatic Control and Informatics
in the Concept „Industry 4.0“**

Typ žádosti o akreditaci: udělení akreditace – ~~prodloužení platnosti akreditace~~ – rozšíření akreditace

Schvalující orgán: Rada pro vnitřní hodnocení UTB

Datum schválení žádosti:

Odkaz na elektronickou podobu žádosti:

<http://bit.ly/MgrARI18>

heslo pro otevření PDF: akreditaceFAI18

Odkazy na relevantní vnitřní předpisy:

<https://www.utb.cz/univerzita/uredni-deska/vnitрни-normy-a-predpisy/>

ISCED F: 0714 Elektronika a automatizace

B-IIa – Studijní plány a návrh témat prací (bakalářské a magisterské studijní programy)

[Obsah žádosti](#)

Označení studijního plánu		Automatic Control and Informatics Prezenční forma studia v anglickém jazyce				
Povinné předměty						
Název předmětu	rozsah	způsob ověř.	počet kred.	Vyučující	dop. roč./sem.	profil. základ
Discrete control	28p+14s+28c	z, zk	6	prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc. (75% p), doc. Ing. Radek Matušů, Ph.D. (25% p)	1/ZS	ZT
Process modeling in manufacturing technologies	42p+42s+14c	z, zk	7	prof. Ing. Dagmar Janáčková, CSc. (50% p) prof. Ing. Karel Kolomazník, DrSc. (50% p)	1/ZS	PZ
Systems identification	28p+14s+28c	z, zk	6	prof. Ing. Vladimír Bobál, CSc. (75% p), doc. Ing. Marek Kubalčík, Ph.D.(25% p)	1/ZS	ZT
Planning and simulation of production processes	28p+28c	z, zk	5	doc. Ing. Lubomír Vašek, CSc. (75% p), doc. Ing. Bronislav Chramcov, Ph.D. (25% p)	1/ZS	PZ
Optimisation	28p+28c	z, zk	5	Prof. Ing. Roman Prokop, CSc. (100% p)	1/ZS	PZ
Professional English 1	28s	kl	3	Mgr. Tereza Outěrická (100% s)	1/ZS	
State and algebraic control theory	28p+28c	z, zk	5	doc. Ing. František Gazdoš, Ph.D. (75% p) doc. Ing. Libor Pekař, Ph.D. (25% p)	1/LS	ZT
Models of continuous systems and their simulation	28p+28c	z, zk	5	doc. Ing. František Gazdoš, Ph.D. (100% p)	1/LS	PZ
Softcomputing in automatic control	28p+28c	z, zk	5	doc. Ing. Zuzana Komínková Oplatková, Ph.D. (100% p)	1/LS	PZ
Signal processing	28p+14s	kl	4	doc. Ing. Marek Kubalčík, Ph.D. (100% p)	1/LS	
Professional English 2	28s	zk	4	Mgr. Tereza Outěrická (100% s)	1/LS	
Industry 4.0	28p+28c	z, zk	5	doc. Ing. Lubomír Vašek, CSc. (75% p), Ing. Viliam Dolinay, Ph.D. (25% p)	2/ZS	PZ
Machine vision	28p+28c	z, zk	5	Ing. Petr Chalupa, Ph.D. (50% p), Ing. Jakub Novák, Ph.D. (50% p)	2/ZS	PZ
Real Process Control	14s+42c	kl	5	Ing.Petr Chalupa,Ph.D. (100% s),	2/ZS	PZ
Datamining	28p+28c	z, zk	5	doc. Ing. Roman Šenkeřík, Ph.D. (100% p)	2/ZS	PZ
Term project	14s	z	1	prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc. (100% s)	2/ZS	
Industrial Information Systems Technology	24p+24c	z, zk	5	Ing. Petr Neumann, Ph.D. (100% p)	2/LS	
Designing real control systems	12p+60c	kl	8	Ing. Petr Chalupa, Ph.D. (34% p), Ing. Jakub Novák, Ph.D. (33% p), doc. Ing. Radek Matušů, Ph.D. (33% p)	2/LS	PZ
Business fundamentals	24p+12s	kl	2	Ing. Petr Novák (100% p)	2/LS	
Medical First Aid Fundamentals	3p+4c	z	1	MUDr. Niko Burget, externí pracovník (100% p)	2/LS	
Diploma thesis	12s	z	14	prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc. (100% c)	2/LS	
Field practice	120c	z	3	prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc. (100% c)	Viz poznámka	

Poznámka:

Student vykoná praxi v průmyslové firmě v daném rozsahu hodin kdykoliv v průběhu navazujícího magisterského studia.

Povinně volitelné předměty - skupina 1

Electromagnetic Compatibility	28p+28c	z, zk	5	Ing. Martin Pospíšilík, Ph.D. (100% p)	1/LS	
Kinematics and dynamics of mechatronic systems	28p+28c	z, zk	5	doc. Ing. Zdeněk Ůředníček, CSc. (100% p)	1/LS	PZ

Podmínka pro splnění této skupiny předmětů:

Student volí jeden z předmětů a tím se profiluje i pro další blok volitelných předmětů. Doporučeno pro 1/LS.

Povinně volitelné předměty - skupina 2

Advanced methods of automatic control	28p+28c	z, zk	6	prof. Ing. Vladimír Bobál, CSc. (75% p), doc. Ing. Libor Pekař, Ph.D. (25% p)	2/ZS	
Motion control	28p+28c	z, zk	6	doc. Ing. Zdeněk Ůředníček, CSc. (100% p)	2/ZS	PZ

Podmínka pro splnění této skupiny předmětů:

Student volí jeden předmět stejného zaměření, jaké volil ve skupině volitelných předmětů 1. Doporučeno pro 2/ZS.

Součásti SZZ a jejich obsah	
<p>Závěrečné zkoušky se skládají z obhajoby diplomové práce a ze státní zkoušky ze tří tématických okruhů. Tyto tématické okruhy jsou průřezové a zahrnují v sobě tematiku vždy několika dílčích studijních předmětů. Z těchto tří tématických okruhů jsou dva povinné a jeden povinně-volitelný.</p> <p>Povinné tématické okruhy:</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Theory of automatic control. Tento tématický okruh v sobě zahrnuje dílčí problematiku, které jsou obsahem dílčích předmětů: <i>Discrete control, Systems identification, State and algebraic control theory.</i> B. Technical means of automation. Tento tématický okruh v sobě zahrnuje dílčí problematiku, které jsou obsahem dílčích předmětů: <i>Real proces control, Project Designing real control systems</i> <p>Povinně volitelné tématické okruhy:</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Modelling and simulation of technical systems. Tento tématický okruh v sobě zahrnuje dílčí problematiku, které jsou obsahem dílčích předmětů: <i>Process modeling in manufacturing technologies, Models of continuous systems and their simulation, Planning and simulation of production processes, Optimisation.</i> B. Robotic systems. Tento tématický okruh v sobě zahrnuje dílčí problematiku, které jsou obsahem dílčích předmětů: <i>Kinematics and dynamics of mechatronic systems, Motion control, Machine vision.</i> C. Advanced computer technologies and applications in technological process control. Tento tématický okruh v sobě zahrnuje dílčí problematiku, které jsou obsahem dílčích předmětů: <i>Industry 4.0, Softcomputing in automatic control, Datamining.</i> <p>Studentům jsou vždy předem oznámeny okruhy témat, ze kterých budou zkoušeni.</p>	
Další studijní povinnosti	
<p>Odborná praxe je uskutečňována v navazujícím magisterském stupni studia v rozsahu min. 120 hodin. Může být studentem realizována kdykoliv v průběhu navazujícího magisterského studia. Podmínkou je, že musí být realizována ve studovaném oboru a je schvalována garantem oboru. O vykonání praxe student zpracovává protokol. Zavedení „Odborné praxe“ vychází z požadavku firem na konkurenceschopnost a uplatnitelnost absolventů magisterského studia.</p>	
Návrh témat kvalifikačních prací a témata obhájených prací	
<p>Control system design for tire building machine including realization Computer-aided Polynomial MIMO Control System Design Monitoring and Evaluating Safety Events from a PLC Machine learning a zpracování dat pomocí Microsoft Azure The Temperature Control of Heating Mantles Flow control of biogas rising by dry fermentation Design of robustly stabilizing controllers for interval systems</p> <p>Všechny obhájené práce jsou umístěny v systému DSpace dostupném na adrese: http://digilib.k.utb.cz/handle/10563/22</p>	
Návrh témat rigorózních prací a témata obhájených prací	
<p>Nerelevantní.</p>	
Součásti SRZ a jejich obsah	
<p>Nerelevantní.</p>	

Charakteristika studijního předmětu - přehled		Obsah žádosti
Vysoká škola	Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně	
Součást vysoké školy	Fakulta aplikované informatiky	
Název studijního programu	Automatické řízení a informatika	
Abecední seznam		
Název předmětu		Ročník/Semestr
Advanced Methods of Automatic Control		2/ZS
Business Fundamentals		2/LS
Datamining		2/ZS
Designing real control systems		2/LS
Diploma Thesis		2/LS
Discrete Control		1/ZS
Electromagnetic Compatibility		1/LS
Field Practice		Průb.
Industrial Information Systems Technology		2/LS
Industry 4.0		2/ZS
Kinematics and Dynamics of Mechatronic Systems		1/LS
Machine Vision		2/ZS
Medical First Aid Fundamentals		2/LS
Models of Continuous Systems and Their Simulation		1/LS
Motion Control		2/ZS
Optimisation		1/ZS
Planning and Simulation of Production Processes		1/ZS
Process Modelling in Manufacturing Technologies		1/ZS
Professional English 1		1/ZS
Professional English 2		1/LS
Real Processes Control		2/ZS
Signal Processing		1/LS
Softcomputing in Automatic Control		1/LS
State and Algebraic Control Theory		1/LS
Systems Identification		1/ZS
Term Project		2/ZS

B-III – Charakteristika studijního předmětu					Abecední seznam
Název studijního předmětu	Advanced Methods of Automatic Control				
Typ předmětu	Povinně volitelný		doporučený ročník / semestr	2/ZS	
Rozsah studijního předmětu	28p+28c	hod.	kreditů	6	
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	nejsou				
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet, zkouška		Forma výuky	Přednáška, cvičení	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Pásemná i ústní forma 1. Povinná a aktivní účast na jednotlivých cvičeních (80% účast na cvičení). 2. Teoretické a praktické zvládnutí základní problematiky a jednotlivých témat. 3. Úspěšné a samostatné vypracování všech zadaných úloh v průběhu semestru. 4. Prokázání úspěšného zvládnutí probírané tematiky při ústním pohovoru s vyučujícím.				
Garant předmětu	prof. Ing. Vladimír Bobál, CSc.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Přednášky a vedení cvičení				
Vyučující	prof. Ing. Vladimír Bobál, CSc. (přednášky 75%), doc. Ing. Libor Pekař (přednášky 25%)				
Stručná anotace předmětu					
Student získá znalosti o adaptivních a prediktivních řídicích systémech. Bude schopen navrhovat adaptivní a prediktivní automatické regulátory. Bude připraven pro implementaci těchto regulátorů pro řízení technologických procesů v reálném čase. Jednotlivé úlohy jsou podpořeny programovým systémem MATLAB/Simulink. Témata: 1. Základní pojmy a problémy adaptivních řídicích systémů. 2. Klasifikace adaptivních řídicích systémů. 3. Adaptivní regulátory založené na heuristickém přístupu, adaptivní systémy s referenčním modelem. 4. Samočinně se nastavující číslicové PID regulátory založené na metodách Zieglera-Nicholse a přiřazení pólů. 5. Samočinně se nastavující regulátory založené na algebraickém přístupu s jedním (1DOF) a dvěma (2DOF) stupni volnosti. 6. Samočinně se nastavující regulátory založené na metodě konečného počtu kroků (dead-beat) - silná verze. 7. Samočinně se nastavující regulátory založené na metodě přiřazení pólů. 8. Samočinně se nastavující regulátory založené na minimalizaci kvadratických kritérií, spektrální faktorizace. 9. Samočinně se nastavující Smithův prediktor pro řízení procesů s dopravním zpožděním. 10. Delta reprezentace modelů, využití v samočinně se nastavujících regulátorech. 11. Prediktivní řízení procesů, princip, základní pojmy, modely, účelové funkce. 12. Odvození a implementace prediktivního řízení pro vstupně-výstupní modely. 13. Odvození a implementace prediktivního řízení pro vstupně-výstupní modely. 14. Prediktivní řízení s omezujícími podmínkami a měřenou poruchovou veličinou.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Povinná literatura: BOBÁL, V. <i>Adaptivní a prediktivní řízení</i> . 1. vyd., Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Academia centrum, 2008. ISBN 978 – 80 – 7318 – 662-3. BOBÁL, V., BÖHM, J., FESSL and J. MACHÁČEK. <i>Digital Self-tuning Controllers: Algorithms, Implementation and Applications. Advanced Textbooks in Control and Signal Processing</i> . Springer-Verlag London, 2005, 317 pp., ISBN 1-85233-980-2.					
Doporučená literatura: MIKLEŠ, J. a M. FIKAR. <i>Modelovanie, identifikacia a riadenie procesov 2</i> . STU v Bratislave, 2004, ISBN 80-227-2134-4. LANDAU, I. D. and G. ZITO. <i>Digital Control Systems. Digital Control Systems</i> . Springer-Verlag, London, 2006, ISBN 1-84628-055-9. CAMACHO, E. F. and C. BORDONS. <i>Model Predictive Control</i> . Second Edition, Springer-Verlag, London, 2004, ISBN 1-85233-694-3. ROSSITER, J. A. <i>Model Based Predictive Control: a Practical Approach</i> . CRC Press, 2003, ISBN 978-0203503-966					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Vyučující na FAI mají trvale vypsaný a zveřejněný konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle.					

B-III – Charakteristika studijního předmětu					Abecední seznam	
Název studijního předmětu	Business Fundamentals					
Typ předmětu	Povinný			doporučený ročník / semestr		2/LS
Rozsah studijního předmětu	24p + 12s	hod.	42	kreditů		2
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence						
Způsob ověření studijních výsledků	Klasifikovaný zápočet			Forma výuky		
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Pásemná i ústní forma 1. Povinná a aktivní účast na jednotlivých cvičeních (80% účast na cvičení). 2. Teoretické a praktické zvládnutí základní problematiky a jednotlivých témat. 3. Úspěšné a samostatné vypracování všech zadaných úloh v průběhu semestru. 4. Prokázání úspěšného zvládnutí probírané tematiky při ústním pohovoru s vyučujícím.					
Garant předmětu	Ing. Petr Novák, Ph.D.					
Zapojení garanta do výuky předmětu	Garant se podílí na přednášení v rozsahu 50 %, dále stanovuje koncepci seminářů a dohlíží na jejich jednotné vedení.					
Vyučující	Ing. Petr Novák, Ph.D. (přednášky 100 %)					
Stručná anotace předmětu						
Cíl předmětu Cílem předmětu je seznámit studenty s podnikatelským prostředím nejen v České republice. Studenti získají základní znalosti z oblasti podnikání, zakládání vlastních podnikatelských subjektů a řízení takto vzniklých subjektů. Budou se orientovat v problematice tvorby podnikatelského plánu, právním minimu pro založení a vznik firmy, a to jak fyzické osoby, tak právnické osoby. Budou dále znát základní ekonomické vazby a fungování firem. Studenti budou schopni vytvořit si vlastní podnikání, založit vlastní podnikatelský subjekt a spočítat jeho ekonomickou efektivnost.						
Témata: 1. Úvod do podnikání, podnikatelské prostředí. Právní aspekty podnikání a právní formy podnikání v ČR 2. Živnostenské právo 3. Životní cyklus podniku, vznik a zánik podniku 4. Založení fyzické a právnické osoby. Podpora podnikání 5. Základy ekonomiky podniku 6. Řízení nákladů, výnosů a výsledku hospodaření 7. Majetková a kapitálová struktura podniku 8. Základy financí a finančního řízení v podniku 9. Daňové aspekty v podnikání 10. Tvorba podnikatelského plánu 11. Bankovní soustava a pojišťovny v České republice 12. Zápočtový týden, opravné písemné práce						
Studijní literatura a studijní pomůcky						
Povinná literatura KATZ, J. A. a A. C. CORBETT. Models of start-up thinking and action: theoretical, empirical, and pedagogical approaches. Bingley: Emerald, 2016, xvii, 282. Advances in entrepreneurship, firm emergence and growth. ISBN 978-1-78635-486-0.						
Doporučená literatura JOHN, V. How to run a business without risk: the truth revealed about business risk : ten interviews with experienced entrepreneurs and advisors. London: Meriglobe Business Academy, 2017, 247 s. ISBN 978-1-911511-14-4.						
Informace ke kombinované nebo distanční formě						
Rozsah konzultací (soustředění)				hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím						
Vyučující na FAI mají trvale vypsány a zveřejněny konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle.						

B-III – Charakteristika studijního předmětu					Abecední seznam
Název studijního předmětu	Datamining				
Typ předmětu	Povinný „PZ“		doporučený ročník / semestr	2/Z	
Rozsah studijního předmětu	28p + 28c	hod.	kreditů	5	
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	nejsou				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška		Forma výuky	přednáška cvičení	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Pro udělení zápočtu je požadováno: <ul style="list-style-type: none">- povinná a aktivní účast na jednotlivých cvičeních (80% účast na cvičení).- úspěšné a samostatné vypracování všech zadaných úloh v průběhu semestru. Pro úspěšné absolvování zkoušky je požadováno: <ul style="list-style-type: none">- splnění požadavků zápočtu- teoretické a praktické zvládnutí základní problematiky a jednotlivých témat.- prokázání úspěšného zvládnutí probírané tematiky při ústním a písemné zkoušce.				
Garant předmětu	doc. Ing. Roman Šenkeřík, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, vedení přednášek.				
Vyučující	doc. Ing. Roman Šenkeřík, Ph.D. (přednášky 100 %)				
Stručná anotace předmětu					
<p>Cílem kurzu je získání poznatků z dataminingu a přidružených specifických oblastí softcomputingu (výpočetní inteligence). Student získá znalosti o základní klasifikaci metod, algoritmů a postupů, včetně vybraných reálných aplikací. Z oblasti techniky dobývání znalostí (dataminingu), jsou probírány principy jednotlivých nejpoužívanějších algoritmů a možností aplikací, jako např. klasifikace, predikce, clustering (shlukování), apod. Studenti se dále seznámí s oblastmi aplikačně blízkými k automatickému řízení – tedy dolování asociací, dolování z časových řad (včetně diskrétních), dolování z data streamů a také velkých (Big) dat, vše s ohledem na moderní přístupy nastupujících trendů Industry 4.0 a smart senzorových sítí poskytujících velké množství provotních dat. Student získá znalosti také o pravděpodobnostním počítání, strojovém učení (Machine learningu) a rozhodování na základě získaných (vydolovaných) dat.</p>					
Témata:					
<ol style="list-style-type: none">1. Úvod do dataminingu – historie, principy a postupy, aplikace.2. Redukce dimensionality – PCA algoritmus. Feature extraction a feature selection. Rankovací algoritmy – PageRank.3. Clusteringové algoritmy - K-means, Fuzzy cMeans a další.4. DBSCAN, EM algoritmus.5. Dolování dat z časových řad.6. Dolování proudu dat (data streams) a Big Dat.7. Dolování asociačních vzorů.8. Dolování diskrétních sekvencí.9. Big data mining (dolování z velkých dat).10. Statistické učení, naivní bayesovský klasifikátor, Bayesovské sítě.11. Support vector machines.12. Rozhodovací stromy. Random forest.13. Vícekriteriální rozhodovací analýza.14. Zápočtový týden, konzultační hodina, probrání témat ke zkoušce.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					

Povinná literatura:

AGGARWAL, Charu C. *Data mining: the textbook*. Cham: Springer, [2015], xxix, 734. ISBN 978-3-319-14141-1.

HAN, Jiawei, Micheline KAMBER a Jian PEI. *Data mining: concepts and techniques*. 3rd ed. Waltham: Elsevier, c2012, xxxv, 703 s. The Morgan Kaufmann series in data management systems. ISBN 978-0-12-381479-1.

ALIEV, R. A. a R. R. ALIEV. *Soft computing and its applications*. Singapore: World Scientific, 2001, xv, 444 s. ISBN 981-02-4700-1.

Doporučená literatura:

ROKACH, Lior a Oded Z. MAIMON. *Data mining with decision trees: theory and applications*. Second edition. Hackensack, New Jersey: World Scientific, [2015], xxi, 305. Series in machine perception and artificial intelligence. ISBN 978-981-4590-07-5.

ALPAYDIN, Ethem. *Introduction to machine learning*. Third edition. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, [2014], 1 online zdroj (xxii, 613 pages). Adaptive computation and machine learning. ISBN 9780262325745. Dostupné také z: <http://ieeexplore.ieee.org/servlet/opac?bknumber=6895440>

MARZ, Nathan a James WARREN. *Big data: principles and best practices of scalable real-time data systems*. Shelter Island: Manning, [2015], xx, 308. ISBN 978-1-617290-34-3.

Informace ke kombinované nebo distanční formě		
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím		
Vyučující na FAI mají trvale vypsány a zveřejněny konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle.		

B-III – Charakteristika studijního předmětu					Abecední seznam
Název studijního předmětu	Designing Real Control Systems				
Typ předmětu	Povinný PZ		doporučený ročník / semestr	2/L	
Rozsah studijního předmětu	12p+60c	hod.	kreditů	8	
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	nejsou				
Způsob ověření studijních výsledků	klasifikovaný zápočet		Forma výuky	přednášky, cvičení	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Pásemná i ústní forma 1. Povinná a aktivní účast na jednotlivých cvičeních (80% účast na cvičení). 2. Vypracování a obhájení semestrálního projektu.				
Garant předmětu	Ing. Petr Chalupa, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, vede semináře a cvičení				
Vyučující	Ing. Petr Chalupa, Ph.D. (přednášející 34%), Ing. Jakub Novák, Ph.D. (přednášející 33%), doc. Ing. Radek Matušů, Ph.D. (přednášející 33%).				
Stručná anotace předmětu					
<p>Cílem předmětu je naučit studenty vypracovat komplexní projekt řídicího systému, který také prakticky ověří. V rámci předmětu budou studenti rozděleni do malých týmů. Každý tým navrhne a ověří řídicí systém pro vybraný reálný systém. Pro předmět budou využity reálné laboratorní soustavy dostupné na Fakultě aplikované informatiky UTB ve Zlíně.</p> <p>Témata:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Seznámení studentů s požadavky na předmět, jejich činnost a formu odevzdávaných výsledků.2. Přehled doporučených regulačních algoritmů.3. Představení dostupných reálných soustav.4. Rozdělení studentů do týmů, přiřazení soustav jednotlivým týmům, bezpečnost práce v laboratoru. Seznámení se s danou reálnou soustavou (princip činnosti, vstupy, výstupy).5. Identifikace statických a dynamických vlastností soustavy.6. Vytvoření abstraktního modelu soustavy.7. Výběr hardwarového řešení řídicího systému z dostupných možností pro danou soustavu (PC, PLC, průmyslový procesní regulátor, ...). Návrh uživatelského rozhraní řídicího systému, případně jeho interakce s nadřazenými systémy.8. Návrh regulačního algoritmu a jeho ověření a odladění na abstraktním modelu.9. Implementace regulačního algoritmu na hardware řídicího systému.10. Ověření a odladění řídicího systému na reálné soustavě.11. Vypracování projektu navrženého řídicího systému včetně ekonomického zhodnocení12. Obhájení semestrálního projektu formou prezentace a diskuze.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
<p>Povinná literatura:</p> <ol style="list-style-type: none">1. ASTRÖM, Karl J a Björn WITTENMARK. <i>Computer-controlled systems: theory and design</i>. Third edition. Mineola, N.Y.: Dover Publications, [2011], xiv, 557. ISBN 978-0-486-48613-0.2. CHEN, Zhiyong a Jie HUANG. <i>Stabilization and regulation of nonlinear systems: a robust and adaptive approach</i>. Cham: Springer, [2015], xix, 356. Advanced textbooks in control and signal processing. ISBN 978-3-319-08833-4. Dostupné také z: http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy1412/2014946592-d.html <p>Doporučená literatura:</p> <ol style="list-style-type: none">1. BARTODZIEJ, Christoph Jan. <i>The concept industry 4.0: an empirical analysis of technologies and applications in production logistics</i>. Wiesbaden: Springer Gabler, [2017], xv, 150. BestMasters. ISBN 978-3-658-16501-7.2. BOBÁL, Vladimír. <i>Digital self-tuning controllers: algorithms, implementation and applications</i>. London: Springer, c2005, xvi, 317 s. Advanced textbooks in control and signal processing. ISBN 1-85233-980-2.3. O'DWYER, Aidan. <i>Handbook of PI and PID controller tuning rules</i>. 3rd ed. London: Imperial College Press, 2009, xiii, 608 s. ISBN 978-1-84816-242-6.					

Informace ke kombinované nebo distanční formě		
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím		
<p>Vyučující na FAI mají trvale vypsaný a zveřejněný konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle.</p>		

B-III – Charakteristika studijního předmětu					Abecední seznam
Název studijního předmětu	Diploma Thesis				
Typ předmětu	Povinný		doporučený ročník / semestr	2/L	
Rozsah studijního předmětu	12s	hod.	kreditů	14	
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Převzetí oficiálního zadání Diplomové práce.				
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet, obhajoba		Forma výuky	Seminář	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	1. Povinná a aktivní účast na všech níže uvedených blocích výuky. 2. Individuální práce studenta pod vedením vedoucího Diplomové práce. 3. Odevzdání zpracované Diplomové práce.				
Garant předmětu	prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, vede semináře				
Vyučující	prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc. (seminář 100%)				
Stručná anotace předmětu					
<p>V rámci Diplomové práce je řešeno samostatné zadání konkrétní problematiky z okruhu aplikací řídicích, robotických a informačních technologií do výrobních procesů v celé šíři významu tohoto termínu, včetně okruhu technických prostředků k tomu používaných. Výstupem práce studenta je závěrečná Diplomová práce obhajovaná před komisí pro Státní závěrečné zkoušky.</p> <p>Součástí předmětu je vedle individuální práce studentů i organizovaná výuka v rozsahu celkem 14 hod/semestr v následujícím členění na 3 výukové bloky:</p> <ol style="list-style-type: none">1. blok: 6 hodin – 7. týden semestru – prezentace studentů, představující stav řešení DP za účasti vedoucích DP2. blok: 2 hodiny – 9. týden semestru – schválení osnovy DP, odborné i formální náležitosti písemné DP, informace o možnostech pomoci fakulty při hledání zaměstnání3. blok: 6 hodin – 11. až 12. týden semestru – prezentace studentů za účasti vedoucích DP, představující téměř hotovou Diplomovou práci.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
<p>Odborná literatura bude určena podle náplně Diplomové práce jejím vedoucím.</p> <p>ČSN ISO 690 (01 0197) Bibliografické citace.</p>					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
<p>Vyučující na FAI mají trvale vypsány a zveřejněny konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle.</p>					

B-III – Charakteristika studijního předmětu					Abecední seznam
Název studijního předmětu	Discrete Control				
Typ předmětu	Povinný „ZT“		doporučený ročník / semestr	1/Z	
Rozsah studijního předmětu	28p+14s+28c	hod.	kreditů	6	
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Absolvování kurzu základů automatického řízení spojitých systémů.				
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet, zkouška.		Forma výuky	Přednáška, seminář, cvičení	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná i ústní forma 1. Povinná a aktivní účast na jednotlivých cvičeních (80% účast na cvičení). 2. Úspěšné a samostatné vypracování všech zadaných úloh v průběhu semestru. 3. Úspěšné absolvování písemné části zkoušky – test a příklady. 4. Úspěšné absolvování ústní části zkoušky.				
Garant předmětu	prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, vede přednášky				
Vyučující	prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc. (přednášky 75%), doc. Ing. Radek Matušů, Ph.D. (přednášky 25%).				
Stručná anotace předmětu	Témata: 1. Popis diskrétního regulačního obvodu, rozbor vlastností jednotlivých členů, tvarovací člen, vzorkovací člen, 2. Z-transformace. 3. Modifikovaná Z-transformace, spojitá část diskrétního regulačního obvodu, její Z-přenos, lineární diferenční rovnice a její řešení, Z-přenos diskrétního členu, způsoby jeho programování, impulsní charakteristika, váhová matice. 4. Algebra Z-přenosů, přenosy a signály v uzavřeném diskrétním regulačním obvodu, charakteristický polynom, pseudocharakteristický polynom, charakteristická rovnice, fyzikální realizovatelnost, ustálená regulační odchylka. 5. Pojem stability diskrétního regulačního obvodu, podmínky stability, použití standardních kritérií stability pro spojitý systém, bilineární transformace, kritéria stability vycházející z charakteristické rovnice diskrétního obvodu, modifikované Routh-Schurovo kritérium, Schurovo algebraické kritérium. 6. Syntéza diskrétního regulačního obvodu, podmínky, předpoklady, regulátory s pevně danou strukturou, dvou a třípolohový regulátor s penalizací akčního zásahu, polohový a přírůstkový PSD regulátor, způsoby náhrady integrace a derivace u PSD regulátorů. 7. P, PD, PS, PSD regulátor, podmínky kompatibility s příslušnými spojitými regulátory, modifikace PSD regulátorů (odstranění vlivu změn žádané veličiny - Takahashiův PSD regulátor, průměrná diference, tlumení diferenčního členu setrvačností, řešení vlivu omezení akční veličiny - wind-up efekt, zapojení s dopřednou regulací). 8. Volba periody vzorkování diskrétního regulačního obvodu. Seřízení PSD regulátorů. Určení parametrů PSD regulátoru z přechodové charakteristiky, seřízení regulátoru metodou Ziegler-Nicholse pro proporcionální soustavy se setrvačností 1. řádu. 9. Seřízení regulátoru metodou Ziegler-Nicholse pro proporcionální soustavy se setrvačností 2.řádu. Seřízení PSD regulátorů metodou Inverze dynamiky, určení parametrů PSD regulátoru na základě požadavku na rozmístění pólů, metoda hodnotového přizpůsobení. 10. Obecný lineární regulátor, přímovazební řízení, zpětnovazební řízení - regulátor navržený z podmínky fyzikální realizovatelnosti a z podmínky stability. 11. Obecný lineární regulátor pro regulaci s konečným počtem kroků regulace, řešení omezení akční veličiny, diskrétní regulační obvod s měřenou poruchovou veličinou. 12. Algebraická teorie diskrétního lineárního řízení, okruhy, tělesa, polynomy, základní a speciální operace s polynomy. 13. Diofantická rovnice, její řešení, speciální metody řešení diofantické rovnice. BIBO stabilita, odvození podmínky stability algebraickou metodou, syntéza stabilního časově optimálního řízení. 14. Syntéza konečného časově optimálního řízení, časově optimálního řízení s omezenou velikostí akční veličiny.				
Studijní literatura a studijní pomůcky					

Povinná literatura:

KUČERA, V. The Algebraic Approach to Control System Design. In: *Polynomial Methods in Optimal Control and Filtering* (K. J. Hunt, Ed.). . London, 1993.

CORRIOU, Jean-Pierre. *Process control: theory and applications*. London: Springer, 2010, 758 s. ISBN 978-1-84996-911-6.

ŠEBEK, M.: *Exercises for lectures 24 – Discrete control*, FEL ČVUT, dostupné z <https://moodle.fel.cvut.cz/pluginfile.php/86666/mod.../Pr-ARI-EN-24-Dt-control.pdf>

Doporučená literatura:

BEMPORAD, A.: *Automatic Control I - Discrete-time linear systems* - SYSMA@IMT Lucca, University of Trento dostupné z cse.lab.imtlucca.it/~bemporad/teaching/ac/pdf/04a-TD_sys.pdf

FRANCLIN, G. F. *Feedback Control of Dynamics Systems*. London, 2006.

VÍTEČEK, A., CEDRO, L., FARANA, R., VITEČKOVÁ, M.: *The fundamentals of mathematical modelling*. Politechnika Swietokrzyska, Kielce, 2018.

Informace ke kombinované nebo distanční formě		
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím		
Vyučující na FAI mají trvale vypsány a zveřejněny konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle.		

B-III – Charakteristika studijního předmětu					Abecední seznam
Název studijního předmětu	Electromagnetic Compatibility				
Typ předmětu	Povinně volitelný		doporučený ročník / semestr	1/L	
Rozsah studijního předmětu	28p+28c	hod.	kreditů	5	
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	nejsou				
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet, zkouška		Forma výuky	Přednáška, cvičení	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Pásemná i ústní forma 1. Povinná a aktivní účast na laboratorních praktikách (80% účast). 2. Teoretické a praktické zvládnutí základní problematiky a jednotlivých témat. 3. Úspěšné a samostatné vypracování všech zadaných úloh v průběhu semestru. 4. Prokázání úspěšného zvládnutí probírané tematiky při ústním pohovoru s vyučujícím.				
Garant předmětu	Ing. Martin Pospíšilík, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, přednáší a vede cvičení				
Vyučující	Ing. Martin Pospíšilík, Ph.D. (přednášky 100%)				
Stručná anotace předmětu					
<p>Cílem předmětu je uvést studenty do problematiky elektromagnetické kompatibility jakožto technického oboru, který zasahuje prakticky do všech odvětví průmyslu využívajících elektrickou energii. Výrobky uváděné na trh musí ze zákona splňovat určité požadavky a právě jedním z nich je požadavek na zajištění elektromagnetické kompatibility daného výrobku. V rámci předmětu se studenti seznámí s technickými aspekty problematiky, platnými zákonnými požadavky a způsobem práce v Laboratoři elektromagnetické kompatibility.</p> <p>Témata:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Motivace - dopady problematiky elektromagnetické kompatibility na technické aplikace, zejména průmysl a vojenskou techniku.2. Základní vlastnosti elektromagnetického pole vzhledem k problematice elektromagnetické kompatibility.3. Analýza rušivých signálů.4. Mechanismy vazeb umožňujících šíření rušení.5. Normalizace v oblasti EMC.6. Elektromagnetická interference - přehled měřicí techniky.7. Elektromagnetická interference - měření rušení šířených po vedení.8. Elektromagnetická interference - měření rušivého vyzařování elektromagnetickým polem.9. Elektromagnetická susceptibilita - elektrostatický výboj.10. Elektromagnetická susceptibilita - rušení šířená po vedení.11. Elektromagnetická susceptibilita - rušení vnějším elektromagnetickým polem.12. Jiná měření realizovatelná v semianechoické komoře, vyzařovací diagramy.13. Stínění, měření stínící účinnosti.14. Konstrukční zásady při navrhování zařízení s ohledem na problematiku EMC a možnosti úniku informace.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Povinná literatura:					
CLAYTON, P. <i>Introduction to electromagnetic compatibility</i> . USA: Wiley. 2006. ISBN-13: 978-0-471-75500-5.					
MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY. <i>Electromagnetic Energy: From Motors to Lasers</i> , Lecture Notes. Dostupné z: https://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-007-electromagnetic-energy-from-motors-to-lasers-spring-2011/lecture-notes/					
Doporučená literatura:					
REINALDO P., <i>Handbook of Electromagnetic Compatibility</i> . Academic Press, 2013. ISBN 9781483288970					
ADAMCZYK B., <i>Foundations of Electromagnetic Compatibility</i> . Wiley, 2017. ISBN 9781119120780					
CHRISTOPULOUS C., <i>Principles and Techniques of Electromagnetic Compatibility</i> , Second Edition. CRC Press, 2007. ISBN 9781420006339					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Vyučující na FAI mají trvale vypsány a zveřejněny konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle.					

B-III – Charakteristika studijního předmětu					Abecední seznam
Název studijního předmětu	Field Practice				
Typ předmětu	Povinný		doporučený ročník / semestr	průb.	
Rozsah studijního předmětu	120	hod.	kreditů	5	
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	nejsou				
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet		Forma výuky	praxe	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Závěrečný protokol o průběhu praxe.				
Garant předmětu	prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, organizačně				
Vyučující					
Stručná anotace předmětu					
<p>Cílem předmětu je získání přehledu o fungování reálné firmy a získání praktických zkušeností konkrétní práci v průmyslové firmě. Praxe může být studentem realizována kdykoliv v průběhu magisterského studia. Student si může zajistit místo praxe samostatně nebo je mu zprostředkována oddělením pro spolupráci s praxí FAI. Podmínkou je, že musí být realizována ve firmě, jejíž odborné portfolio souvisí s obsahem studovaného studijního programu a je vyžadováno schválení garantem studijního programu. O vykonání praxe student zpracovává protokol, ve kterém popíše a zhodnotí průběh vykonání této studijní povinnosti. Součástí tohoto protokolu je i zpráva poskytovatele praxe. Veškeré organizační kroky pro realizaci „Odborné praxe“ jsou zveřejněny na www stránkách FAI. Zavedení „Odborné praxe“ vychází z požadavku firem na konkurenceschopnost a uplatnitelnost absolventů magisterského studia.</p>					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Praktická činnost bez studijní literatury.					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Vyučující na FAI mají trvale vypsaný a zveřejněný konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle.					

B-III – Charakteristika studijního předmětu					Abecední seznam
Název studijního předmětu	Industrial Information Systems Technology				
Typ předmětu	Povinný		doporučený ročník / semestr	2/L	
Rozsah studijního předmětu	24p+24c	hod.	kreditů	5	
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet, zkouška		Forma výuky	Přednášky, cvičení	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná i ústní forma 1. Povinná a aktivní účast na jednotlivých cvičeních (80% účast na cvičení). 2. Teoretické a praktické zvládnutí základní problematiky a jednotlivých témat. 3. Samostatné experimenty na reálných soupravách pro zpracování a přenos signálů, testování přenosových médií. Vypracování technických zpráv o experimentech. 4. Prokázání úspěšného zvládnutí probírané tematiky při diskuzi hodnocení technické zprávy s vyučujícím. Ústní zkouška na základě písemné přípravy v rámci zkoušky				
Garant předmětu	Ing. Petr Neumann, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, přednáší, vede semináře a cvičení				
Vyučující	Ing. Petr Neumann, Ph.D. (přednášky 100%)				
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je poskytnout studentům přehled principů, základních charakteristik a aplikačních oblastí technologických objektů v rámci průmyslových informačních systémů. Studenti získají mimo jiné znalosti o principech zpracování signálů signálovými procesory, o principech navigačních systémů, telemetrických systémů, přenosech dat v prostředí průmyslových informačních systémů a o smyslu i realizaci archivace klíčových dat průmyslového procesu (traceability). V nezbytné míře jsou zopakovány a zdůrazněny příslušné základní metody zpracování reálných signálů pro sběr dat a jejich přenos reálnými šumovými kanály.</p> <p>Témata:</p> <ol style="list-style-type: none">Charakteristika signálů jako fyzikálních nosičů dat ve vazbě na příklady konkrétních podmínek průmyslových aplikací. Úpravy signálu, analýza signálů v časové a kmitočtové oblasti.Vliv přenosového kanálu na signály. Kódování za účelem snížení chybovosti přenášených dat, příklady zabezpečovacích kódů a jejich generování.Problematika dálkového měření (telemetrie) - potlačení chyb, komunikace se zpětnou vazbou.Druhy provozu při komunikaci, příklady telemetrických aplikací.Průmyslové sběrnice, typické vlastnosti, příklady vybraných typů sběrnic pro různé průmyslové oblasti.Optický přenos signálů, fyzikální principy přenosu signálu optickým vláknem.Kritické parametry pro přenos optickým vláknem, parametry ovlivňující kvalitu přenosu, druhy optických vláken.Optické kabely - materiály, technologie, diagnostika.Další specifické systémy pro přenos signálů a podporu průmyslových aplikací (satelitní přenos, navigace).Signálové procesory – oblasti aplikace DSPArchitektura DSP, typické operace DSP, parametry DSP z hlediska zpracování operací.Konzistentní archivace technologických, procesních a materiálových dat (traceability).				
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Povinná literatura:	PROAKIS, J. G. <i>Digital Communications</i> . McGraw-Hill, 1995. LYNN, P. A., Fuerst, W. <i>Introductory digital signal processing</i> . John Wiley and Sons, 1989.				
Doporučená literatura:	SMITH S. W. <i>The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing</i> . 2nd Edition. California Technical Publishing San Diego, California, 1999. ISBN 0-9660176-6-8 electronic RODDY D. <i>Satellite Communications</i> . 4th Edition. The McGraw-Hill Companies, Inc. 2006. ISBN 0-07-146298-8. ZURAWSKI, R. <i>Industrial Communication Technology Handbook</i> . 2nd Edition. CRC Press. 2017. ISBN 9781351831376. Laboratorní komunikační soupravy pro experimenty s přenosem a úpravou signálu pro běžná přenosová média.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Vyučující na FAI mají trvale vypsaný a zveřejněný konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle.					

B-III – Charakteristika studijního předmětu					Abecední seznam
Název studijního předmětu	Industry 4.0				
Typ předmětu	Povinný „PZ“		doporučený ročník / semestr	2/ZS	
Rozsah studijního předmětu	28p + 28c	hod.		kreditů	5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	nejsou				
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet, zkouška		Forma výuky	přednáška, cvičení	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná i ústní forma 1. Povinná a aktivní účast na jednotlivých cvičeních (80% účast na cvičení). 2. Úspěšné a samostatné vypracování všech zadaných úloh v průběhu semestru. 3. Úspěšné absolvování písemné části zkoušky – test a příklady. 4. Úspěšné absolvování ústní části zkoušky.				
Garant předmětu	doc. Ing. Lubomír Vašek, CSc.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, přednáší				
Vyučující	doc. Ing. Lubomír Vašek, CSc. (přednášky 75%), Ing. Viliam Dolinay, Ph.D. (přednášky 25%)				
Stručná anotace předmětu					
<p>Předmět je zaměřen na získání základních znalostí svázaných s aplikací informačních technologií (IT) do oblasti průmyslové výroby, a to v současném konceptu její struktury a řízení i v očekávané změně konceptu, označovaného dnes jako „Průmysl 4.0“. Jsou probírány nové aspekty využití IT ve výrobním procesu - návrh výrobku, technologie jeho výroby, řízení výrobního procesu, plánování výrobního procesu, řízení výrobního systému jako celku, propojení jednotlivých úseků na základě podnikových počítačových sítí. Cílem předmětu je seznámit studenty s moderními metodami a nástroji pro navrhování a řízení výroby v prostředí rozsáhlejší digitalizace, robotizace a úplné automatizace výroby.</p> <p>Témata:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Koncept a definice pojmu „Průmysl 4.0“, jednotlivé komponenty a vazby mezi nimi, používané technologie2. Základní pojmy a terminologie z oblasti výrobních procesů a systémů kompatibilních s konceptem „Průmysl 4.0“. Předpokládané dopady aplikace konceptu „Průmysl 4.0“ na výrobní procesy a systémy.3. Používané metodiky pro návrh a tvorbu rozsáhlých a komplexních systémů počítačové podpory v aplikačních oblastech.4. Dekompozice výrobního procesu a systému na jednotlivé subprocessy a subsystémy5. Jednotlivé koncepty IT podpory pro plánování a řízení výroby a jejich vývoj – MRP, MRPII a ERP systémy6. CIM koncept pro řízení výroby7. Očekávané změny v oblasti plánování a řízení výroby spojené s rozsáhlejší digitalizací, robotizací a úplnou automatizací výroby – nové koncepty řízení8. Prostředky IT podpory pro oblast návrhu a konstrukce výrobků (CAD systémy)9. Prostředky IT podpory pro oblast technologické přípravy výroby (CAPP systémy)10. NC a CNC výrobní zařízení, příprava NC programů (CAD/CAM systémy)11. Postupy a algoritmy pro plánování a rozvrhování výroby12. – 13. Prostředky IT podpory pro oblast řízení výroby (CAM systémy)14. Prostředky IT podpory pro další činnosti ve výrobních systémech – řízení kvality, nástrojové hospodářství, údržba a opravy výrobních zařízení.					

Studijní literatura a studijní pomůcky**Povinná literatura:**

REMBOLD U. aj. *Computer integrated Manufacturing and Engineering*. Addison-Wesley, 1994. ISBN 0-201-56541-2.
LASI at all: Industry 4.0, dostupné z <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s12599-014-0334-4.pdf>

Doporučená literatura:

SHROUF, F., J. ORDIERES ; G. MIRAGLIOTTA : *Smart factories in Industry 4.0: A review of the concept and of energy management approached in production based on the Internet of Things paradigm*, dostupné z <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7058728>

SCHEER, A. *Computer Integrated Manufacturing*, Computer Steered Industry. Berlin, New York : Springer Verlag, 1988. ISBN 038718998X. *Industry 4.0: the fourth industrial revolution – guide to Industrie 4.0*, dostupné z <https://www.i-scoop.eu/industry-4-0/>

Informace ke kombinované nebo distanční formě**Rozsah konzultací (soustředění)****hodin****Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím**

Vyučující na FAI mají trvale vypsány a zveřejněny konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle.

B-III – Charakteristika studijního předmětu					Abecední seznam
Název studijního předmětu	Kinematics and Dynamics of Mechatronic Systems				
Typ předmětu	Povinně volitelný „PZ“		doporučený ročník / semestr	1/L	
Rozsah studijního předmětu	24p+28c	hod.	kreditů	5	
Prerokvivity, korekvizity, ekvivalence	Předpokládána je znalost obsahu předmětů Elektrotechnika, Mechatronické systémy, Automatické řízení. Dále se předpokládá středoškolská znalost vektorového počtu v 2D a 3D. Základní znalosti z mechaniky a lineárních obyčejných diferenciálních rovnic 1. a 2. řádu, získané v průběhu předchozího studia oboru.				
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet, zkouška		Forma výuky	Přednášky, cvičení	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná forma 1. Povinná a aktivní účast na jednotlivých cvičeních (80% účast na cvičení). 2. Teoretické a praktické zvládnutí základní problematiky a jednotlivých témat. 3. Úspěšné a samostatné vypracování všech zadaných sem. prací v průběhu semestru. 4. Prokázání úspěšného zvládnutí probírané tematiky a výpočtových dovedností při písemném testu.				
Garant předmětu	doc RNDr. Ing. Zdeněk Úředníček, CSc				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, přednáší, cvičí.				
Vyučující	doc RNDr. Ing. Zdeněk Úředníček, CSc. (přednášky 100%)				
Stručná anotace předmětu					
Absolvováním tohoto předmětu získají studenti znalosti a díky řadě řešených příkladů i dovednosti z oblasti kinematiky, inverzní kinematiky a dynamiky pohybových systémů průmyslových robotů a manipulačních systémů.					
Témata:					
1. Úvod. Co je kinematika, přímá a inverzní kinematická úloha.					
2. Analytická geometrie v rovině. Souřadnice, souřadnice v rovině, vzdálenost bodů, střed úsečky, vektory, orientované úsečky, vztah mezi geometrickým významem a algebraickým vektorem, sčítání vektorů, násobení vektorů číslem, skalární součin vektorů, geometrický význam, úhel vektorů, parametrické vyjádření přímky, vzájemná poloha přímek daných parametricky, obecný tvar přímky, polohové úlohy v rovině, metrické úlohy v rovině, směrnice a úsekový tvar přímky					
3. Analytická geometrie v 3D prostoru. Báze vektorového prostoru a vektorový součin vektorů. Rovnice přímky, kolmost, příčka mimoběžek.					
4. Pohyb tělesa v 3D prostoru. Rotační, transformační matice při pohybu okolo globálních a lokálních os.					
5. Základní pohyby mechanických struktur: Série rotačních pohybů, Eulerova věta.					
6. Kombinovaný pohyb řetězce tuhých těles. Homogenní matice transformace, homogenní vektor bodu v 3D prostoru. Skládání pohybů.					
7. Přímá kinematická úloha a její souvislost s vektorovou grafikou v 3D prostoru.					
8. Inverzní kinematická úloha. Její řešení pro obvyklé typy manipulátorů.					
9. Matematická formulace inverzní kinematické úlohy a možnosti jejího řešení.					
10. Obecné principy popisu dynamiky mechatronických soustav. Lagrangeovy rovnice II. druhu. Princip a souvislost s popisem kinematiky					
11. Případová studie: Určení kinematických transformačních rovnic pro základní typy průmyslových robotů- SCARA					
12. Případová studie: Určení kinematických transformačních rovnic pro základní typy průmyslových robotů- Antromorfni robot					
13. Případová studie: Určení dynamických rovnic pro trojkloubovou rovinnou strukturu					
14. Případová studie: Určení dynamických rovnic pro dvojkloubovou prostorovou strukturu- Cardanovo uložení					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Povinná literatura:					
JAZAR, R. N.: <i>Theory of Applied Robotic: Kinematics, Dynamics, and Control</i> , Springer Science + Business Media, LLC, New York, 2007, ISBN-13:978-0-387-32475-3					
SICILIANO B, SCIAVICCO L, VILLANI L, ORIOLO G (2009) <i>Robotics: Modelling, planning and control</i> . Springer-Verlag, Berlin Heidelberg					
Doporučená literatura:					
WALDRON, K. J. <i>A method of studying joint geometry</i> , <i>Mechan. Machine Theory</i> 7, 347–353 , (1972)					
CRITCHLOW, A. J. <i>Introduction to Robotics</i> . New York: Macmillan, 1985. ISBN 0023255900					
CORKE P.: <i>Robotics, Vision and Control</i> , Springer International Publishing AG 2017, ISBN 978-3-319-54413-7 (eBook)					

Informace ke kombinované nebo distanční formě		
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím		
<p>Vyučující na FAI mají trvale vypsány a zveřejněny konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle.</p>		

B-III – Charakteristika studijního předmětu					Abecední seznam
Název studijního předmětu	Machine Vision				
Typ předmětu	Povinný „PZ“		doporučený ročník / semestr	2/Z	
Rozsah studijního předmětu	28p+28c	hod.		kreditů	5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	nejsou				
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet, zkouška		Forma výuky	přednáška cvičení	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Pásemná i ústní forma 1. Povinná a aktivní účast na jednotlivých cvičeních (80% účast na cvičení). 2. Teoretické a praktické zvládnutí základní problematiky a jednotlivých témat. 3. Úspěšné a samostatné vypracování semestrálního projektu 4. Prokázání úspěšného zvládnutí probírané tematiky při ústní zkoušce				
Garant předmětu	Ing. Jakub Novák, PhD.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, vede přednášky a cvičení				
Vyučující	Ing. Jakub Novák, Ph.D. (přednášky 50%), Ing. Petr Chalupa, Ph.D. (přednášky 50%)				
Stručná anotace předmětu					
Cílem předmětu je získání poznatků o základních principech a metodách počítačového vidění. Student se seznámí s možnostmi zpracování snímáných dat a jejich prezentace. Student se naučí aplikovat získané znalosti formou projektů. Témata: <div><div>1. Úvod a základní principy strojového vidění</div><div>2. Geometrie projekce</div><div>3. Filtrace a předpříprava obrazu</div><div>4. Detekce hran</div><div>5. Operace s binárními obrazy</div><div>6. Segmentace</div><div>7. Detekce objektů</div><div>8. Rozpoznávání objektů</div><div>9. Hluboké učení pro počítačové vidění</div><div>10. Detekce pohybu a sledování objektu</div><div>11. 3D snímání a geometrie</div><div>12. Hardwarové prostředky systémů strojového vidění</div><div>13. Analýza reálných aplikací systému strojového vidění I.</div><div>14. Analýza reálných aplikací systému strojového vidění II.</div></div>					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Povinná literatura: DAVIES, E. R. <i>Computer and machine vision: theory, algorithms, practicalities</i> . 4th ed. Boston: Elsevier, 2012, 875 s. ISBN 978-01-2386-908-1. SONKA, M., HLAVÁČ, V., BOYLE, R. <i>Image Processing, Analysis and Machine Vision</i> . Thomson, 2008, 866s. ISBN 978-0-495-24428-7.					
Doporučená literatura: SZELINSKI, R. <i>Computer Vision: Algorithms and Applications</i> . Springer, 2010, 812s. 978-1848829343. CORKE, P. <i>Robotics. Vision and Control</i> . Springer. 2017, 697s. 978-3-319-54412-0 HORNBERG, A. <i>Handbook of Machine Vision</i> . Wiley. 2007. 823s. 978-3-527-40584-8					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Vyučující na FAI mají trvale vypsány a zveřejněny konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle.					

B-III – Charakteristika studijního předmětu					Abecední seznam
Název studijního předmětu	Medical First Aid Fundamentals				
Typ předmětu	Povinný		doporučený ročník / semestr	2/L	
Rozsah studijního předmětu	3p+4c celkem za semestr	hod.		kreditů	1
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	nejsou				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet		Forma výuky	Přednáška, cvičení	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Povinná a aktivní účast na výuce.				
Garant předmětu	MUDr. Niko Burget				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, vede přednášky a cvičení				
Vyučující	MUDr. Niko Burget (přednášky 100%)				
Stručná anotace předmětu	<p>Kurz je plánován v rozsahu 7 hod./semestr s následujícím obsahem:</p> <p>V teoretické části se přednáší zásady poskytování první pomoci, legislativa, přivolání RZP, základy resuscitace, diagnostika zástavy oběhu a dechu, zhodnocení poruchy vědomí, pravidla provádění nepřímé srdeční masáže, včetně ovládání AED, umělého dýchání, diagnostika a terapie tepenného krvácení, transport a polohování raněných. Ve speciální části se probírá aplikace první pomoci v konkrétních případech – infarkt myokardu, cévní mozková příhoda, popáleniny, omrzliny, poleptání, úrazy elektrickým proudem, zlomeniny, šokové stavy, diabetes mellitus a epilepsie. V praktické části výuky se studenti naučí zhodnotit oběh, dýchání a stav vědomí postiženého, praktické provádění nepřímé srdeční masáže a umělého dýchání na figurínách, ovládání externích defibrilátorů a obvazovou techniku. Zápočtový týden, opravné písemné práce.</p>				
Studijní literatura a studijní pomůcky	Nedefinuje se.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Vyučující na FAI mají trvale vypsaný a zveřejněný konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle.					

B-III – Charakteristika studijního předmětu					Abecední seznam
Název studijního předmětu	Models of Continuous Systems and Their Simulation				
Typ předmětu	Povinný „PZ“		doporučený ročník / semestr	1/L	
Rozsah studijního předmětu	28p + 28c	hod.	kreditů	5	
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Základní znalosti fyziky, diferenciálních rovnic, L a Z transformace.				
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet, zkouška		Forma výuky	Přednášky, cvičení	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná i ústní forma. Zápočet: povinná aktivní účast na cvičeních (min. 80% účast), odevzdání samostatně vypracovaného závěrečného projektu (min. 50% bodů). Zkouška: prokázání dostatečné orientace v rámci přednášené problematiky při diskuzi s vyučujícím nad odevzdaným projektem.				
Garant předmětu	doc. Ing. František Gazdoš, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Přednášející, cvičící.				
Vyučující	doc. Ing. František Gazdoš, Ph.D. (přednášky 100%)				
Stručná anotace předmětu					
<p>Cílem předmětu je seznámit studenty se základními přístupy pro vytváření matematických modelů procesů se zaměřením zejména na spojitě systémy. Posluchači také získají přehled o standardních numerických metodách simulace statických a dynamických vlastností, vhodně doplněnou o analýzu zkoumaných systémů z pohledu řízení. Vše je demonstrováno na řadě běžně se vyskytujících procesů s využitím populárního simulačního software.</p> <p>Témata:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Motivace pro modelování a simulaci, základní přístupy; obecný postup při vytváření modelu; ilustrativní příklad,2. Model dynamiky a ustáleného stavu, linearizace a odchylkový model; základní dělení dynamických systémů.3. Modelování mechanických systémů.4. Modelování elektrických systémů.5. Modelování fluidních systémů.6. Modelování chemických procesů.7. Základy aproximace funkcí, polynomiální aproximace.8. Simulace ustáleného stavu lineárních systémů se soustředěnými parametry.9. Řešení soustav lineárních rovnic, přímé a nepřímé (iterační metody), podmínky řešení a konvergence.10. Simulace ustáleného stavu nelineárních systémů se soustředěnými parametry.11. Řešení nelineárních rovnic a jejich soustav – startovací, zpřesňující a spec. metody.12. Simulace dynamiky procesů se soustředěnými parametry.13. Numerické metody řešení obyčejných diferenciálních rovnic, stabilita numerického řešení, jednokrokové a více-krokové metody.14. Simulace ustáleného stavu a dynamiky procesů s rozloženými parametry – okrajové úlohy, úvod do řešení parciálních diferenciálních rovnic, metoda konečných diferencí.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Povinnná literatura:					
WELLSTEAD, P. E. <i>Introduction to physical system modelling</i> . New York: Academic Press, 2000. ISBN 0-12-744380-0.					
CHAPRA, S. a R. P. CANALE. <i>Numerical methods for engineers</i> . 6th ed. Boston: McGraw-Hill Higher Education, 2010. ISBN 978-0-07-340106-5.					
Doporučená literatura:					
SEVERANCE, F. L. <i>System modeling and simulation: an introduction</i> . New York: J. Wiley, 2001. ISBN 0471496944.					
KLEE, H. a R. ALLEN. <i>Simulation of dynamic systems with MATLAB and Simulink</i> . 3rd ed. Boca Raton: Taylor & Francis, CRC Press, 2018. ISBN 978-1-4987-8777-2.					
CELLIER, F. E. a E. KOFMAN. <i>Continuous system simulation</i> . New York: Springer, 2006. ISBN 9780387261027					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Vyučující na FAI mají trvale vypsány a zveřejněny konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle.					

B-III – Charakteristika studijního předmětu					Abecední seznam
Název studijního předmětu	Motion Control				
Typ předmětu	Povinně volitelný „PZ“		doporučený ročník / semestr	2/Z	
Rozsah studijního předmětu	28p+28c	hod.		kreditů	6
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Předpokládána je znalost obsahu předmětů Elektrotechnika, Mechatronické systémy, Automatické řízení, Kinematika dynamika mechatronických systémů. Dále se předpokládá znalosti z mechaniky a lineárních obyčejných diferenciálních rovnic 1. a 2. řádu i jejich soustav, získané v průběhu předchozího studia oboru.				
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet, zkouška		Forma výuky	Přednášky, cvičení	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná forma 1. Povinná a aktivní účast na jednotlivých cvičeních (80% účast na cvičení). 2. Teoretické a praktické zvládnutí základní problematiky a jednotlivých témat. 3. Úspěšné a samostatné vypracování všech zadaných sem. prací v průběhu semestru. 4. Prokázání úspěšného zvládnutí probírané tematiky a výpočtových dovedností při písemném testu.				
Garant předmětu	doc RNDr. Ing. Zdeněk Úředníček, CSc.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, přednáší, cvičí.				
Vyučující	doc RNDr. Ing. Zdeněk Úředníček, CSc. (přednášky 100%)				
Stručná anotace předmětu					
Absolvováním tohoto předmětu získají studenti znalosti a díky řadě řešených příkladů i dovedností z oblasti standardních i modernějších metod řízení pohybu pohybových systémů průmyslových robotů a manipulačních systémů. Nad rámec standardních znalostí z teorie řízení je specifikem tohoto předmětu získání základních poznatků z oblasti řízení nelineárních systémů.					
Témata:					
1. Obecné principy popisu dynamiky mechatronických soustav. Lagrangeovy rovnice II. druhu. Princip a souvislost s popisem kinematiky mechanických tuhých těles vázaných kin. dvojicemi.					
2. Algoritmizace tvorby pohybových rovnic pro sériové uspořádání mechanických řetězců. Využití homogenních kinematických transformací.					
3. Analýza obecného tvaru pohybových rovnic. Popis a vysvětlení jednotlivých částí. Příklady reálných systémů					
4. Popis dynamického systému ve fázové rovině- fázový portrét. Případová studie po částech lineárního systému.					
5. Tvrdé nelinearity mechanických řetězců s řízením pohybu. Popisující funkce, vysvětlení, použití na analýzu limitních cyklů.					
6. Základy Ljapunovovy teorie. Ljapunovova funkce a její interpretace a použití při návrhu zákona řízení.					
7. Principy generování zadaných pohybu kinematických řetězců. Polynomiální a další aproximace zadaného pohybu					
8. Analýza řízení pohybu pomocí autonomního řízení jednotlivých kinematických dvojic-kloubů. Kaskádní řízení. Případová studie.					
9. Základy návrhu nelineárního řízení. Úvod.					
10. Linearizace zpětné vazby. Princip. Linearizace zpětné vazby a kanonická forma systému					
11. Linearizace vstup- stav, Linearizace vstup-výstup. Případová studie.					
12. Klouzavé řízení (sliding mod control).					
13. Případová studie: Návrh řízení s linearizací zpětné vazby-SCARA					
14. Případová studie: Řízení MI fyzikálního systému. Řízení polohy. Řízení pohybu podél trajektorie					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Povinná literatura:					
SLOTINE, J.-J., Li, W.: <i>Applied Nonlinear Control</i> , 1991 by Prentice-Hall, Inc., ISBN 0-13-040890-5					
SICILIANO B, SCIAVICCO L, VILLANI L, ORIOLO G (2009) <i>Robotics: Modelling, planning and control</i> . Springer-Verlag, Berlin Heidelberg					
Doporučená literatura:					
BARTELT, T.: <i>Industrial Automated Systems: Instrumentation and Motion Control</i> , Delmar, Cengage learning 2011, ISBN 987-1-4354-8888-5					
CRAIG, J. J. <i>Introduction to Robotics, Mechanics and Control</i> . Reading, Mas: Addison-Wessley, 1989. ISBN 0201103265					
CORKE P.: <i>Robotics, Vision and Control</i> , Springer International Publishing AG 2017, ISBN 978-3-319-54413-7 (eBook)					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Vyučující na FAI mají trvale vypsány a zveřejněny konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle.					

B-III – Charakteristika studijního předmětu					Abecední seznam
Název studijního předmětu	Optimisation				
Typ předmětu	Povinný „PZ“		doporučený ročník / semestr	1/ZS	
Rozsah studijního předmětu	28p + 28c	hod.	kreditů	5	
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Matematika I, II				
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet, zkouška		Forma výuky	Přednáška, cvičení	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná i ústní forma 1. Povinná a aktivní účast na jednotlivých cvičeních (80% účast na cvičení). 2. Teoretické a praktické zvládnutí základní problematiky a jednotlivých témat. 3. Úspěšné a samostatné vypracování všech zadaných úloh v průběhu semestru. 4. Prokázání úspěšného zvládnutí probírané tematiky při ústní zkoušce.				
Garant předmětu	prof. Ing. Roman Prokop, CSc.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, vede přednášky i cvičení				
Vyučující	prof. Ing. Roman Prokop, CSc. (přednášky 100%)				
Stručná anotace předmětu					
<p>Cílem předmětu je naučit studenty využít matematické a algoritmické postupy při řešení úloh, které se vyskytují při rozhodovacích, optimalizačních a logistických problémech. Student získá znalosti pro analýzu problému, schopnost problém formulovat v matematickém tvaru, vybrat metody a postupy pro jeho řešení. Jedná se o úlohy statické optimalizace ve smyslu operační analýzy. Další studovaná oblast souvisí s řešením konfliktních situací v teorii rozhodování i maticových her. Student se seznámí i se základním programovým vybavením pro řešení formulovaných úloh.</p> <p>Témata:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Typy modelů a klasifikace úloh a klasifikace metod v oblasti operační analýzy.2. Analytické metody, volný a vázaný extrém, Lagrangeova funkce, Kuhn-Tuckerova věta.3. Komparativní iterační metody optimalizace.4. Gradientní metody s krátkým a dlouhým krokem, metoda projekce gradientu.5. Metody s náhodným vyhledáváním, bariérové a penalizační funkce.6. Lineární programování, simplexová tabulka, postup eliminace a řešení úloh.7. Primární a duální úloha. Aspekty duality a citlivostní analýzy.8. Celočíselné programování, metoda větvi a mezí, metody sečných nadrovin (Gomoryho).9. Dynamické programování, Bellmanův princip, metody řešení, Dijkstrova metoda.10. Teorie rozhodování, rozhodování za neurčitosti, rozhodovací kritéria (princip minimax, Hurwitz, Laplace,...).11. Konfliktní situace, klasifikace úloh teorie her, hry v explicitním tvaru.12. Hry v normálním tvaru. Antagonistický konflikt dvou hráčů, jednonaticové hry, ryzí a smíšené strategie.13. Grafické řešení vybraných úloh, řešení pomocí lineárního programování.14. Dvounaticové hry. Dominované a dominující strategie.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Povinná literatura: ANTONIOU, A., Lu, W.S.: <i>Practical Optimization</i> . Springer-Verlag. 2007. ISBN 0-387-71106-6 ASGHAR BHATTI, M.: <i>Practical Optimization Methods: With Mathematica Applications</i> . Springer, New York, 2000. Dostupné: https://www.springer.com/la/book/9780387986319					
Doporučená literatura: FLETCHER, R.: <i>Practical Methods of Optimization</i> . Wiley, 2000. ISBN: 978-0-471-49463-6. GILL, P.E., MURAY, W., WRIGHT, M. H.: <i>Practical Optimization</i> . Academic Press, London, 1981 FERGUSSON, T. S.: <i>Game theory</i> . UCLA Katedra matematiky, University of California, Los Angeles. Dostupné z WWW: https://www.math.ucla.edu/~tom/Game_Theory/comb.pdf Další literatura podle zadaného tématu pro esej a ústní prezentaci.					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Vyučující na FAI mají trvale vypsány a zveřejněny konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle.					

B-III – Charakteristika studijního předmětu					Abecední seznam
Název studijního předmětu	Planning and Simulation of Production Processes				
Typ předmětu	Povinný „PZ“		doporučený ročník / semestr	1/ZS	
Rozsah studijního předmětu	28p + 28c	hod.	kreditů	5	
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	nejsou				
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet, zkouška		Forma výuky	přednáška, cvičení	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná i ústní forma 1. Povinná a aktivní účast na jednotlivých cvičeních (80% účast na cvičení). 2. Úspěšné a samostatné vypracování všech zadáných úloh v průběhu semestru. 3. Úspěšné absolvování písemné části zkoušky – test a příklady. 4. Úspěšné absolvování ústní části zkoušky.				
Garant předmětu	doc. Ing. Lubomír Vašek, CSc.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, přednáší				
Vyučující	doc. Ing. Lubomír Vašek, CSc. (přednášky 75%), doc. Ing. Bronislav Chramcov, Ph.D. (přednášky 25%)				
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je získání poznatků a znalostí z oblasti simulace systémů a jejich aplikace při analýzách a počítačové podpoře výrobních systémů a procesů. Velká pozornost je přitom věnována procesům plánování ve výrobních systémech, a to jak plánování struktury výrobních systémů při jejich projektování a stavbě, tak i plánování výroby při jejich provozu. Rozebírají se přitom jak výrobní systémy spojitě tak i nespojitě. Teoretické znalosti zaměřené na principy a metody využívané při simulaci výrobních systémů jsou doplněny praktickými poznatky, které studenti získají ve cvičení při řešení vybraných úloh přímo s využitím konkrétního simulačního programového systému.</p> <p>Témata:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Systémy, základní terminologie, jejich klasifikace a základní vlastnosti2. Metody pro analýzu chování a vlastností systémů3. Modely a modelování. Vazba modelování na simulaci, definice simulace4. Simulační studie a její jednotlivé etapy5. Výrobní systémy, jejich rozdělení a základní charakteristiky, informační tok ve výrobních systémech6. Plánování a řízení výrobních procesů, jejich zásady a základní postupy7. Aplikace simulace v oblasti výrobních systémů8. Sestavování modelů spojitých výrobních systémů9. Simulace spojitých výrobních systémů.10. Základní metody modelování a simulace nespojitých systémů11. Sestavování modelů nespojitých výrobních systémů12. Simulace řízená událostmi, sestavení a využití kalendáře událostí.13. Modelování stochastických systémů, využití statistických metod, generování náhodných proměnných.14. Plánování a vyhodnocování simulačních pokusů <p>Cvičení budou zaměřena na praktické procvičování probírané látky s využitím vybraných SW prostředků (Matlab, Simulink pro spojitě systémy, Witness pro systémy nespojitě).</p>				
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Povinná literatura:	LAW A., <i>Simulation, Modeling and Analysis</i> . McGraw-Hill 2014, ISBN 13-0073401324 <i>Modelling and Simulation Tutorial</i> , dostupné z https://www.tutorialspoint.com/modelling_and_simulation/				
Doporučená literatura:	NEGAHBAN, A. SMITH, J.S.: <i>Simulation for manufacturing system design and operation: Literature review and analysis</i> , Elsevier; Journal of Manufacturing Systems 33 (2014) 241–261; dostupné z https://ac.els-cdn.com/S0278612513001301/1-s2.0-S0278612513001301-main.pdf?_tid=05750564-5cb7-4b40-9b6f-d55bfef7f09d&acdnat=1541689754_d5924789bf3bf9c8438013922e85f350 ROSS S. M. <i>Simulation</i> . Academic Press Elsevier 2012, ISBN 978-0124158252 ASKIN, R. G. and Ch. R. STANDRIDGE: <i>Modeling and analysis of manufacturing systems</i> , Wiley 1993				
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Vyučující na FAI mají trvale vypsaný a zveřejněný konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a I MS Moodle.					

B-III – Charakteristika studijního předmětu					Abecední seznam
Název studijního předmětu		Process Modelling in Manufacturing Technologies			
Typ předmětu		Povinný „PZ“		doporučený ročník / semestr	1/Z
Rozsah studijního předmětu		42p+42s+14c	hod.	kreditů	7
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence		nejsou			
Způsob ověření studijních výsledků		zápočet, zkouška		Forma výuky	přednášky, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta		Písemná i ústní forma 1. Povinná a aktivní účast na jednotlivých cvičeních (80% účast na cvičení). 2. Teoretické a praktické zvládnutí základní problematiky a jednotlivých témat. 3. Úspěšné a samostatné vypracování všech zadáných úloh v průběhu semestru. 4. Prokázání úspěšného zvládnutí probírané tematiky při ústním pohovoru s vyučujícím.			
Garant předmětu		prof. Ing. Dagmar Janáčová, CSc.			
Zapojení garanta do výuky předmětu		Metodicky, vede přednášky a cvičení			
Vyučující		prof. Ing. Dagmar Janáčová, CSc. (přednášky 50%), prof. Ing. Karel Kolomazník, DrSc. (přednášky 50%)			
Stručná anotace předmětu					
<p>Cílem předmětu je získání poznatků z oblasti procesního inženýrství a poznatků o způsobu tvorby matematických modelů popisujících transportní děje v technologických procesech. Jedná se zejména o návrh deterministických matematických modelů na základě hmotové a energetické bilance, jejich linearizaci a stanovení obrazového přenosu. Nabyté znalosti studenti následně využijí v navazujících předmětech zaměřených na analýzu, modelování, optimalizaci a automatické řízení technologických procesů za účelem minimalizace nákladů na energii, úsporu pomocných přípravků a s tím souvisejícím snížením produkce odpadů v technologických procesech.</p> <p>Témata:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Úvod do předmětu, modelování přímé, nepřímé, teorie podobnosti2. Látkové bilance, vyjadřování koncentrací3. Energetické bilance, aproximativní bilance4. Sdílení hmoty: Difúze, difúzní separační operace5. Sdílení tepla a hmoty: Sušení – modelování procesu,6. Sušení – entalpická a látková bilance konvektivní sušárny7. Model regulačního ventilu8. Obecný postup - model, linearizace, převedení do bezrozměrného tvaru a obrazový přenos9. Zásobník kapalin10. Koncentrační směšovač kapalin11. Modelování pracích procesů – vypírání nevázané složky12. Modelování pracích procesů – vypírání vázané složky13. Model s rozloženými parametry – dynamický model lázněového prání14. Modelování fermentačních procesů, aplikace automatického řízení					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
<p>Povinná literatura: INGHAM, J., DUNN, I., J., HEINZLE, E., PRENOSIL J. <i>Chemical Engineering Dynamics: Modelling with PC Simulation</i>, Wiley-VCH, 2000, 3-527-29776-6 VÍTEČEK, A., CEDRO, L., FARANA, R., VÍTEČKOVÁ, M. <i>The fundamentals of mathematical modelling</i>, Politechnika Swietokrzyska, Kielce, 2018</p> <p>Doporučená literatura: INGHAM, J., DUNN, I., J., HEINZLE, E., PRENOSIL J., SNAPE, J., B. <i>Chemical Engineering Dynamics. An Introduction to Modelling and Computer Simulation</i>. Germany, 2000. ISBN 978-3-527-31678-6. CRANK, J. <i>Mathematic of Diffusion</i>, Oxford University. London, 1956. CORRIOU J., P. <i>Process Control, Theory and Applications</i>, London, Springer, 2010, 758. ISBN 978-1-84996</p>					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Vyučující na FAI mají trvale vypsány a zveřejněny konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle.					

B-III – Charakteristika studijního předmětu					Abecední seznam
Název studijního předmětu	Professional English 1				
Typ předmětu	Povinný		doporučený ročník / semestr	1/Z	
Rozsah studijního předmětu	28s	hod.		kreditů	3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	nejsou				
Způsob ověření studijních výsledků	Klasifikovaný zápočet		Forma výuky	seminář	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná forma 1. Povinná a aktivní účast na jednotlivých cvičeních (80% účast na cvičení). 2. Teoretické a praktické zvládnutí základní problematiky a jednotlivých témat. 3. Úspěšné a samostatné vypracování všech zadaných úloh v průběhu semestru. 4. Prokázání úspěšného zvládnutí probírané tematiky při průběžném a závěrečném testu.				
Garant předmětu					
Zapojení garanta do výuky předmětu					
Vyučující	Mgr. Tereza Outěřická				
Stručná anotace předmětu					
<p>Cílem předmětu je naučit studenty pracovat s odbornou literaturou, tj. získat, zpracovat, vyhodnotit a písemně i ústně prezentovat technické informace v angličtině. Dále se zaměřuje na rozvoj komunikačních schopností studentů v obecně technické oblasti, v oblasti zvoleného studijního oboru a v profesních situacích, např. vstupní pohovor.</p> <p>Témata seminářů:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Popis funkcí2. Popis použitých technologií3. Materiálové technologie4. Vlastnosti produktů5. Kvalita6. Komponenty7. Kompletace8. Design, průběžný test9. Slovesa a fráze pro popis designu10. Popis vad11. Fráze pro popis jistoty a nejistoty12. Popis grafů13. Kariéra, CV, pracovní pohovor14. Test					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Povinná literatura: IBBOTSON, M. <i>Cambridge English for Engineering</i> . Cambridge, 2008.					
Doporučená literatura: English Grammar in Use (4th edition). BRIEGER, N. <i>Technical English : vocabulary and grammar</i> . 1st pub. Oxford : Summertown Publishing, 2002. GLENDINNING, E. H., L. LANSFORD, a A. POHL, <i>Technology for engineering and applied sciences</i> . 2013.					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Vyučující na FAI mají trvale vypsány a zveřejněny konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle.					

B-III – Charakteristika studijního předmětu					Abecední seznam
Název studijního předmětu	Professional English 2				
Typ předmětu	Povinný		doporučený ročník / semestr	1/L	
Rozsah studijního předmětu	28s	hod.	kreditů	4	
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	nejsou				
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet, zkouška		Forma výuky	seminář	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná a ústní forma 1. Povinná a aktivní účast na jednotlivých cvičeních (80% účast na cvičení). 2. Teoretické a praktické zvládnutí základní problematiky a jednotlivých témat. 3. Úspěšné a samostatné vypracování všech zadaných úloh v průběhu semestru. 4. Prokázání úspěšného zvládnutí probírané tematiky při průběžném a závěrečném testu, ústní zkouška.				
Garant předmětu					
Zapojení garanta do výuky předmětu					
Vyučující	Mgr. Tereza Outěřická				
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je připravit studenty magisterského studia na jejich budoucí profesi po jazykové stránce. Tento předmět je zaměřen především na praktickou aplikaci všech znalostí a dovedností, které studenti získali v předchozích jazykových kurzech. Student je veden k soustavné práci s autentickými anglickými odbornými texty ze svého oboru. Důraz je také kladen na schopnost písemně a ústně prezentovat technické informace v angličtině. Předmět se zaměřuje na to, aby student získal poznatky a praktické znalosti z následujících okruhů:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Technické požadavky, návrh řešení2. Bezpečnostní prvky3. Popis automatizovaných systémů4. Čtení jako aktivní proces, využití znalostí problému, předvídání obsahu z nadpisu, struktury textu, extenzivní a intenzivní čtení, čtení pro získání informací.5. Strategie skimming (zběžné čtení).6. Scanning (vyhledání konkrétní informace v textu).7. Intenzivní čtení, práce s jazykem (slovní zásoba, gramatika, struktura věty). Průběžný test8. Přenos informací (doplnění a popis diagramu, tabulky, grafu).9. Shrnutí informací, jejich reprodukce.10. Dovednosti potřebné pro semináře a přednášky v angličtině (poslech, vedení poznámek atd.).11. Hraní rolí, scénáře, simulace z oblasti technologie.12. Ústní prezentace v technologii - analýza obecnostva, obsah, struktura, jazykové prostředky, neverbální komunikace, vizuální pomůcky. Popis výkonu a vhodnosti řešení13. Test				
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Povinná literatura: IBBOTSON, M. <i>Cambridge English for Engineering</i>. Cambridge, 2008.</p> <p>Doporučená literatura: English Grammar in Use (4th edition). BRIEGER, N. <i>Technical English : vocabulary and grammar</i>. 1st pub. Oxford : Summertown Publishing, 2002. GLENDINNING, E. H., L. LANSFORD, a A. POHL, <i>Technology for engineering and applied sciences</i>. 2013.</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Vyučující na FAI mají trvale vypsány a zveřejněny konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle.					

B-III – Charakteristika studijního předmětu					Abecední seznam
Název studijního předmětu	Real Processes Control				
Typ předmětu	Povinný „PZ“		doporučený ročník / semestr	2/Z	
Rozsah studijního předmětu	14s+42c	hod.		kreditů	5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	nejsou				
Způsob ověření studijních výsledků	klasifikovaný zápočet		Forma výuky	cvičení	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Pásemná i ústní forma 1. Povinná a aktivní účast na jednotlivých cvičeních (80% účast na cvičení). 2. Vypracování, odevzdání a obhájení protokolů ze všech měřených úloh.				
Garant předmětu	Ing. Petr Chalupa, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, vede cvičení				
Vyučující	Ing. Petr Chalupa, Ph.D. (semináře 100%)				
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je ověření, procvičení a prohloubení znalostí, které studenti získali v předcházejících kurzech zaměřených především na automatické řízení a identifikaci systémů. Studenti budou schopni navrhnout řízení pro složitější reálné systémy, a to od základního seznámení se s procesem, přes identifikaci parametrů modelu až po návrhy různých typů regulátorů.</p> <p>Osnova:</p> <p>V rámci semináře:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Přehled základních senzorů pro snímání fyzikálních veličin se zaměřením na Laboratoř reálných procesů.2. Přehled základních akčních členů pro ovládání fyzikálních veličin se zaměřením na Laboratoř reálných procesů.3. Vybavení řídicích počítačů pro aplikace řízení reálných procesů se zaměřením na Laboratoř reálných procesů. <p>V rámci cvičení</p> <ol style="list-style-type: none">4. Seznámení studentů s modely v Laboratoři reálných procesů.5. Přidělení rozpisu zadání jednotlivým studentům.6. -13. Práce na všech přidělených úlohách: seznámení se se soustavou, měření charakteristik, případně návrh a ověření regulace, vyhodnocení výsledků.14. Vyhodnocení protokolů a ověření výsledků.				
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Povinná literatura: ASTRÖM, K. J. a B. WITTENMARK. <i>Computer-controlled systems: theory and design</i> . Third edition. Mineola, N.Y.: Dover Publications, [2011], xiv, 557. ISBN 978-0-486-48613-0. BOBÁL, V. <i>Digital self-tuning controllers: algorithms, implementation and applications</i> . London: Springer, c2005, xvi, 317 s. Advanced textbooks in control and signal processing. ISBN 1-85233-980-2.					
Doporučená literatura: O'DWYER, A. <i>Handbook of PI and PID controller tuning rules</i> . 3rd ed. London: Imperial College Press, 2009, xiii, 608 s. ISBN 978-1-84816-242-6. CAMACHO, E. F a C BORDONS. <i>Model predictive control</i> . 2nd ed. London: Springer, c2007, xxii, 405 s. Advanced textbooks in control and signal processing. ISBN 1-85233-694-3. KWON, W. H a S. HAN. <i>Receding horizon control: model predictive control for state models</i> . London: Springer, 2005, xiv, 380 s. Advanced textbooks in control and signal processing. ISBN 1-84628-024-9.					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Vyučující na FAI mají trvale vypsány a zveřejněny konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle.					

B-III – Charakteristika studijního předmětu					Abecední seznam
Název studijního předmětu	Signal Processing				
Typ předmětu	Povinný		doporučený ročník / semestr	1/L	
Rozsah studijního předmětu	28p+14s	hod.	kreditů	4	
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	nejsou				
Způsob ověření studijních výsledků	Klasifikovaný zápočet		Forma výuky	Přednáška, seminář	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná i ústní forma 1. Povinná a aktivní účast na jednotlivých seminářích (80% účast na seminářích). 2. Teoretické a praktické zvládnutí základní problematiky a jednotlivých témat. 3. Úspěšné a samostatné vypracování všech zadaných úloh v průběhu semestru. 4. Prokázání úspěšného zvládnutí probírané tematiky při ústním pohovoru s vyučujícím.				
Garant předmětu	doc. Ing. Marek Kubalčík, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, přednášky, semináře				
Vyučující	doc. Ing. Marek Kubalčík, Ph.D. (přednášky 100%)				
Stručná anotace předmětu					
<p>Cílem předmětu je seznámit studenty se základy analýzy a zpracování spojitých i číslicových signálů signálů. Důraz je kladen na popis spojitých a diskrétních signálů v časové i frekvenční oblasti. Vzorkování, kvantování a tvarování signálů. Fourierova transformace, Diskrétní Fourierova transformace (DFT), rychlá Fourierova transformace (FFT), Z-transformace. Číslicová filtrace, filtry s konečnou impulsní odezvou, filtry s nekonečnou impulsní odezvou. Popis číslicových filtrů a metody jejich návrhu. Popis a zpracování stochastických signálů.</p> <p>Témata:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Pojem signál a model signálu, základní rozdělení signálů a signálových modelů2. Transformace nezávislé proměnné, exponenciální a sinusové signály.3. Modely signálů v časové oblasti, konvoluce.4. Popis spojitých signálů ve frekvenční oblasti, Fourierova Transformace.5. Vzorkování signálů, vzorkovací teorém, aliasing, rekonstrukce signálů, kvantování signálů.6. Popis číslicových signálů ve frekvenční oblasti, Diskrétní Fourierova Transformace7. Váhování, algoritmy Rychlé Fourierovy Transformace8. Z-transformace, tvarování signálů9. Číslicové filtry FIR- matematické popisy, základní struktury.10. Číslicové filtry FIR- základní metody návrhu.11. Číslicové filtry IIR- matematické popisy, základní struktury.12. Analogové filtry.13. Číslicové filtry IIR- základní metody návrhu.14. Náhodné procesy a jejich charakteristiky.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
<p>Povinná literatura: OPPENHEIM, A., WILLSKY, A. <i>Signals and Systems</i>. N.J. USA: Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1997, 957s. ISBN 0-13-814757-4 DINIZ, P., DA SILVA, E., NETTO, S. <i>Digital Signal Processing</i>. 2nd ed. Cambridge University Press, 2010, 889s. ISBN 978-0-521-88775-5</p>					
<p>Doporučená literatura: LI, T. <i>Digital Signal Processing, Fundamentals and Applications</i>. Elsevier, 2008, 816 s. ISBN 978-0-12-374090-8 CANDY, J. <i>Model Based Signal Processing</i>. John Wiley & Sons, 2006,677 s., ISBN 978-0-471-23632-0 ANTONIOU, A. <i>Digital Filters, Analysis, Design and Applications</i>. McGraw-Hill, 2000, 710 s., ISBN 978-0072432817</p>					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Vyučující na FAI mají trvale vypsány a zveřejněny konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle.					

B-III – Charakteristika studijního předmětu					Abecední seznam
Název studijního předmětu	Softcomputing in Automatic Control				
Typ předmětu	Povinný „PZ“		doporučený ročník / semestr	1/L	
Rozsah studijního předmětu	28p + 28c	hod.	kreditů	5	
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	nejsou				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška		Forma výuky	přednáška cvičení	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Pro udělení zápočtu je požadováno: <ul style="list-style-type: none">- povinná a aktivní účast na jednotlivých cvičeních (80% účast na cvičení).- úspěšné a samostatné vypracování všech zadaných úloh v průběhu semestru. Pro úspěšné absolvování zkoušky je požadováno: <ul style="list-style-type: none">- splnění požadavků zápočtu- teoretické a praktické zvládnutí základní problematiky a jednotlivých témat- prokázání úspěšného zvládnutí probírané tematiky při ústním a písemné zkoušce.				
Garant předmětu	doc. Ing. Zuzana Komínková Oplatková, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodické, vedení přednášek.				
Vyučující	doc. Ing. Zuzana Komínková Oplatková, Ph.D. (přednášky 100 %)				
Stručná anotace předmětu					
<p>Cílem kurzu je získání poznatků z oblasti umělé inteligence, především soft computingu. Student získá znalosti z oblasti neuronových sítí, evolučních algoritmů a fuzzy teorie. Bude mít přehled o principech jednotlivých algoritmů a možnosti aplikací, jako např. klasifikace, predikce, optimalizace a aplikace uvedených metod pro automatické řízení.</p> <p>Témata:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Úvod do umělé inteligence, softcomputingu a strojového učení.2. Neuronové sítě – základní pojmy. Trénovací, validační a testovací množina. Sítě s učitelem – Perceptron, Adaline.3. Neuronové sítě – Vícevrstvé dopředné sítě, algoritmus back propagation. Sítě bez učitele – Hebbovo učení, asociační sítě.4. Neuronové sítě – Sítě bez učitele – ART, Kohonenova síť.5. Neuronové sítě – Úvod do deep learning systémů.6. Neuronové sítě – aplikace.7. Evoluční výpočetní techniky – přehled metod, základní pojmy. Point- based metody – horolezecký algoritmus, tabu search, simulované žhání.8. Evoluční výpočetní techniky – Population – based metody - genetické algoritmy, diferenciální evoluce.9. Evoluční výpočetní techniky – swarm algoritmy – SOMA. PSO.10. Evoluční výpočetní techniky – symbolická regrese – genetické programování, gramatická evoluce, analytické programování.11. Evoluční výpočetní techniky – aplikace.12. Fuzzy teorie – základní pojmy, fuzzyfikace, inference, defuzzyfikace. If then pravidla. Aplikace.13. Aplikace v oblasti automatického řízení.14. Zápočtový týden, konzultační hodina, probrání témat ke zkoušce.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Povinná literatura: <p>LAM, H.-K., S. H. LING a H. T. NGUYEN. <i>Computational intelligence and its applications: evolutionary computation, fuzzy logic, neural network and support vector machine techniques</i>. London: Imperial College Press, c2012, x, 307 s. ISBN 978-1-84816-691-2.</p> <p>NGUYEN, H. T. a E. A. WALKER. <i>A first course in fuzzy logic</i>. Third edition. Boca Raton: Chapman & Hall/CRC, Taylor & Francis Group, 2006, x, 430. ISBN 1-58488-526-2.</p> <p>KACPRZYK, J. a W. PEDRYCZ. <i>Springer handbook of computational intelligence</i>. Dordrecht: Springer, 2015, lvi, 1633. ISBN 978-3-662-43504-5.</p>					
Doporučená literatura: ZELINKA, I., V. SNÁŠEL a A. ABRAHAM. <i>Handbook of optimization: from classical to modern approach</i> . Berlin: Springer, c2013, xii, 1100 s. Intelligent systems reference library. ISBN 978-3-642-30503-0.					
MILLER, W. T., R. S. SUTTON a P. J. WERBOS. <i>Neural networks for control</i> . Cambridge, Mass.: MIT Press, c1990, 1 online zdroj (xviii, 524 p.). Neural network modeling and connectionism. ISBN 9780262291293.					
GRAUPE, D. <i>Deep learning neural networks: design and case studies</i> . New Jersey: World Scientific, [2016], xvi, 263. ISBN 978-981-3146-45-7.					

Informace ke kombinované nebo distanční formě		
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím		
<p>Vyučující na FAI mají trvale vypsaný a zveřejněný konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle.</p>		

B-III – Charakteristika studijního předmětu					Abecední seznam
Název studijního předmětu	State and Algebraic Control Theory				
Typ předmětu	Povinný „ZT“		doporučený ročník / semestr	1/L	
Rozsah studijního předmětu	28p + 28c	hod.	kreditů	5	
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Absolvování základního kurzu teorie automatického řízení.				
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet, zkouška		Forma výuky	Přednášky, cvičení	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná i ústní forma. Zápočet: povinná aktivní účast na cvičeních (min. 80% účast), odevzdání samostatně vypracovaného závěrečného projektu (min. 50% bodů). Zkouška: prokázání dostatečné orientace v rámci přednášené problematiky při diskuzi s vyučujícím nad odevzdaným projektem.				
Garant předmětu	doc. Ing. František Gazdoš, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, přednášející, cvičící.				
Vyučující	doc. Ing. František Gazdoš, Ph.D. (přednášky 75%), doc. Ing. Radek Matušů, Ph.D. (přednášky 25%)				
Stručná anotace předmětu					
<p>Cílem předmětu je seznámit studenty se základním teoretickým aparátem pro analýzu a syntézu systémů řízení ve stavovém prostoru a pomocí algebraických metod, a to jak pro jednorozměrové, tak i mnohorozměrové systémy. Posluchači také získají základní přehled o metodách robustního řízení. Tyto znalosti pak budou schopni prakticky aplikovat v návrhu řízení lineárních i nelineárních technologických procesů.</p> <p>Témata:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Stavový popis lineárních a nelineárních systémů, linearizace, stabilita.2. Převod vnitřního popisu na vnější a vzájemná souvislost.3. Základní vlastnosti lineárních spojitých dynamických systémů.4. Odhad stavu, Luenbergerův rekonstruktor stavu.5. Přiřazení pólů ve stavovém prostoru, Ackermannova formule.6. Optimální řízení ve stavovém prostoru, Riccatiho rovnice.7. Algebraické metody návrhu řízení, polynomiální a zlomkový přístup.8. Syntéza jednorozměrových spojitých systémů řízení algebraickými metodami, struktura řízení 1DoF.9. Syntéza jednorozměrových systémů řízení algebraickými metodami, struktura řízení 2DoF.10. Vybrané metody přiřazení pólů.11. Polynomiální matice, levé a pravé maticové zlomky.12. Syntéza mnoharozměrových systémů řízení polynomiálním přístupem, podmínka stability.13. Normy signálů a systémů, intervalové polynomy, polytopy, okraje stability, Charitonovův teorém.14. Návrh robustního řízení.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Povinná literatura: MIKLĚŠ, J. and M. FIKAR. <i>Process modelling, identification, and control</i> . New York: Springer, 2007. ISBN 978-3-540-71969-4. DOYLE, J. C., B. A. FRANCIS a A. TANNENBAUM. <i>Feedback control theory</i> . Mineola, N.Y.: Dover, 2009. ISBN 0486469336.					
Doporučená literatura: MIKLĚŠ, J. and M. FIKAR. <i>Process modelling, identification, and control 2</i> . Bratislava: STU Press, 2004. ISBN 80-227-2132-8. ÅSTRÖM, K. J. and R. M. MURRAY. <i>Feedback systems: an introduction for scientists and engineers</i> . Princeton: Princeton University Press, 2008. ISBN 0691135762. HUNT, K. J. <i>Polynomial methods in optimal control and filtering</i> . London: P. Peregrinus, 1993. ISBN 0863412955.					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Vyučující na FAI mají trvale vypsány a zveřejněny konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle.					

B-III – Charakteristika studijního předmětu					Abecední seznam	
Název studijního předmětu		Systems Identification				
Typ předmětu		Povinný „ZT“			doporučený ročník / semestr	1/ZS
Rozsah studijního předmětu		28p+14s+28c	hod.	týdně	kreditů	6
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence		nejsou				
Způsob ověření studijních výsledků		Zápočet, zkouška			Forma výuky	Přednáška, seminář, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta		Pásemná i ústní forma 1. Povinná a aktivní účast na jednotlivých cvičeních (80% účast na cvičení). 2. Teoretické a praktické zvládnutí základní problematiky a jednotlivých témat. 3. Úspěšné a samostatné vypracování všech zadaných úloh v průběhu semestru. 4. Prokázání úspěšného zvládnutí probírané tematiky při ústním pohovoru s vyučujícím.				
Garant předmětu		prof. Ing. Vladimír Bobál, CSc.				
Zapojení garanta do výuky předmětu		Přednášky, vedení seminářů a cvičení				
Vyučující		prof. Ing. Vladimír Bobál, CSc. (přednášky 75%), doc. Ing. Marek Kubalčík, Ph.D. (přednášky 25%)				
Stručná anotace předmětu		Náplní předmětu jsou teorie, principy a aplikace matematického modelování pro účely návrhu automatického řízení technologických procesů. Předmět je hlavně zaměřen na experimentální identifikační přístupy pro návrhy matematických dynamických modelů. Jednotlivé úlohy jsou podpořeny programovým systémem MATLAB/Simulink. Témata: 1. Základní pojmy a problémy identifikace a modelování. 2. Klasifikace matematických modelů, základní přístupy k identifikaci procesů. 3. Analytické a experimentální metody identifikace. 4. Deterministické metody experimentální identifikace. 5. Vyhodnocování přechodových charakteristik. 6. Vyhodnocování frekvenčních charakteristik. 7. Modely a vstupní signály pro experimentální identifikaci. 8. Identifikace odezvy na obecný deterministický vstupní signál. 9. Statistický a pravděpodobnostní přístup k experimentální identifikaci 10. Použití korelačních metod pro experimentální identifikaci. 11. Regresní identifikační metody. 12. Metoda nejmenších čtverců. 13. Rekurzivní identifikační metody (metoda nejmenších čtverců, projekční algoritmus). 14. Selektivní, exponenciální a směrové zapominání dat při rekurzivní identifikaci.				
Studijní literatura a studijní pomůcky		Povinná literatura: BOBÁL, V. <i>Identifikace systémů</i> . UTB ve Zlíně, Akademické centrum, 2009. ISBN 978-80-7318-888-7. KUBALČÍK, M. <i>Cvičení z předmětu Identifikace systémů</i> . UTB ve Zlíně, Akademické centrum, 2006. ISBN 80-7318-497-4. Doporučená literatura: LJUNG, L. <i>System Identification – Theory for the User</i> , Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J. 1987, ISBN 0–13-881-640-9 KEESMAN, K. J. <i>System Identification. An Introduction</i> . Springer-Verlag London, 2011, ISBN 978-0-85729-521-7. NELLES, O. <i>Nonlinear System Identification</i> , Springer-Verlag Berlin, 2001, ISBN 3-540-67369-5.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě						
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím						
Vyučující na FAI mají trvale vypsány a zveřejněny konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle.						

B-III – Charakteristika studijního předmětu					Abecední seznam
Název studijního předmětu	Term Project				
Typ předmětu	Povinný		doporučený ročník / semestr	2/Z	
Rozsah studijního předmětu	14s	hod.	kreditů	1	
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Předpokládá se, že má student závazně vybrané téma Diplomové práce.				
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet		Forma výuky	Seminář	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Povinná a aktivní účast na jednotlivých blocích výuky.				
Garant předmětu	prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, vede semináře				
Vyučující	prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc. (semináře 100%)				
Stručná anotace předmětu					
Výuka probíhá ve třech blocích: 1. blok: 2 hodiny – 6. týden semestru – obecné postupy při řešení individuálních projektů – literární rešerše, práce s literaturou (jak citovat), zhodnocení současného stavu, jak popsat teoretickou část práce, experimenty, sestavení osnovy závěrečné zprávy 2. blok: 6 hodin – 9. týden semestru – prezentace studentů, představující analýzu zadání DP a stanovení postupů jejího řešení 3. blok: 6 hodin – 13. týden semestru – prezentace studentů, hodnotící současný stav řešeného problému zadání DP.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Literatura bude určena podle náplně Diplomové práce jejím vedoucím.					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Vyučující na FAI mají trvale vypsány a zveřejněny konzultace v rozsahu min. 2h/týden, v rámci kterých mají studenti možnost konzultovat podrobněji probíranou látku. Dále mohou studenti komunikovat s vyučujícím prostřednictvím e-mailu a LMS Moodle.					

D-I – Záměr rozvoje a další údaje ke studijnímu programu	Obsah žádosti
<p>Záměr rozvoje studijního programu a jeho odůvodnění</p> <p>Navazující magisterský studijní program Automatické řízení a informatika v konceptu „Průmysl 4.0“ navazuje na stejnojmenný studijní obor, který je na FAI uskutečňován od jejího vzniku. Předcházely mu dřívější studijní obory, na pracovišti realizované od roku 1986. Předkládaná nová verze SP byla upravena vzhledem k novým technologiím a moderním metodám tak, aby náplně předmětů odrážely stav průmyslové praxe a s přiměřeným podílem cvičení a laboratoří. Program vhodně doplňuje skladbu studijních programů Fakulty aplikované informatiky a zároveň plně reaguje na současné a budoucí požadavky aplikační sféry v oblastech moderních měřicích, informačních, komunikačních, řídicích a robotických zařízení a technologií.</p> <p>Na Fakultě aplikované informatiky může absolvent ve studiu pokračovat v doktorském SP, případně může pokračovat v rámci pravidel Boloňské deklarace na jiné VŠ v ČR nebo v zahraničí.</p> <p>Fakulta aplikované informatiky investičně průběžně zabezpečuje a zkvalitňuje infrastrukturní zázemí spojené se vzděláváním v daném SP. Zařízení a přístrojové vybavení jsou využívána pro zabezpečení výuky, pro zpracování závěrečných prací a další tvůrčí činnosti studentů, související se získáním odborných znalostí a také k jejich propojení s vědecko-výzkumnou a vývojovou činností.</p> <p>Personální rozvoj fakulty pro zabezpečení všech činností, souvisejících s realizací výuky v novém i dalších SP fakulty, probíhá kontinuálně jak z hlediska odchodu pracovníků, tak i nástupu nových akademických pracovníků.</p> <p>Fakulta aplikované informatiky bude dále rozvíjet propojení mezi vzdělávacími a tvůrčími činnostmi a praxí prostřednictvím projektů zaměřených na výzkum, vývoj a inovace. V případě většího počtu přijatých studentů v ročnících budou aktivně využívány jednorázové přednášky pracovníků českých i zahraničních technických univerzit, se kterými má FAI uzavřeny smlouvy o vzájemné spolupráci.</p>	
<p>Počet přijímaných uchazečů ke studiu ve studijním programu</p> <p>Materiálně-technické vybavení pracovišť FAI umožňuje realizovat výuku daného SP v rozsahu maximálně 1 studijní skupiny prezenční formy studia. V posledních letech byl zaznamenán úbytek zájemců o studium tohoto oboru. To byla mimo jiné motivace pro jeho významnou úpravu, včetně úpravy předchozích studijních programů na úrovni bakalářského stupně studia. Dlouhodobým průměrem počtu studentů na tomto oborovém zaměření na FAI je cca 15 studentů (nastupujících do 1. ročníku) a to i pro zahraniční studenty.</p>	
<p>Předpokládaná uplatnitelnost absolventů na trhu práce</p> <p>Absolvent navazujícího studijního programu Automatické řízení a informatika v konceptu „Průmysl 4.0“ najde uplatnění při návrhu, provozu a údržbě měřicích, informačních, komunikačních, řídicích a robotických systémů. Využije znalostí z oblasti matematiky, identifikace a modelování dynamických systémů, automatického řízení, mechatroniky a robotiky, projektování řídicích systémů a dalších. Absolventi takto koncipovaného studijního programu získají také praktické znalosti a dovednosti ve využívání řady typů výpočetní techniky, která se ve spojení s realizací řídicích systémů obecně využívá. Výpočetní techniku je schopen využívat také pro účely zpracování agend a databázových aplikací v síťovém prostředí. Jsou způsobilí samostatně programátorské a systémové práce spojené s výpočetní technikou a jsou schopni participovat na vytváření projektů řízení a managementu výrobních a obchodních organizací. Uplatnitelnost absolventa na trhu práce je podpořena také dalšími znalostmi a dovednostmi a dobrou znalostí anglického jazyka.</p> <p>Oblasti využitelnosti absolventů tohoto studijního programu jsou v souladu s Nařízením Vlády č. 275/2016 Sb., o oblastech vzdělávání ve vysokém školství následující:</p> <p>Osoba odborně způsobilá pro vytváření, správu a provozování výpočetních systémů</p> <p>Osoba odborně způsobilá pro vytváření, správu a provozování řídicích systémů</p> <p>Osoba odborně způsobilá provádět analýzu a návrhy výpočetních systémů</p> <p>Osoba odborně způsobilá provádět analýzu a návrhy řídicích systémů</p> <p>Osoba odborně způsobilá pracovat jako programátor a vývojář počítačových aplikací</p> <p>Osoba odborně způsobilá pracovat jako programátor a vývojář řídicích aplikací</p> <p>Osoba odborně způsobilá pracovat v realizačních týmech IT, řešení systémových integrátorů, business analytiků</p> <p>Osoba odborně způsobilá pracovat v oblasti vývojových prací v průmyslu</p> <p>Osoba odborně způsobilá pracovat v oblasti vývojových prací v oblasti robotizace výrobních technologií</p> <p>Osoba odborně způsobilá pracovat v oblasti vývojových prací v oblasti robotizace výrobních technologií</p> <p>Osoba odborně způsobilá pracovat v provozu, údržbě a servisu počítačových a řídicích systémů</p> <p>Osoba odborně způsobilá pracovat v oblasti provozu, údržby a servisu automatizačních systémů výrobních technologií</p> <p>Osoba odborně způsobilá pracovat v oblasti provozu, údržby a servisu robotických systémů výrobních technologií</p> <p>Osoba odborně způsobilá pracovat jako pracovník informačních a komunikačních technologií</p> <p>Osoba odborně způsobilá pracovat jako pracovníci datových center podniků</p> <p>Osoba odborně způsobilá pracovat jako pracovníci datových center organizací nebo institucí veřejné správy</p> <p>Osoba odborně způsobilá pracovat v v oblasti prodeje počítačových a řídicích systémů</p> <p>A nesporně další, které se během platnosti akreditace ve společnosti objeví, např. problematika „Průmysl 4.0“....</p>	

Sebehodnotící zpráva pro akreditaci studijních programů

Příloha E

Obsah

I. Instituce	42
Působnost orgánů vysoké školy	42
Standardy 1.1-1.2	42
Vnitřní systém zajišťování kvality	42
Standard 1.3: Vymezení pravomoci a odpovědnost za kvalitu	42
Standard 1.4: Procesy vzniku a úprav studijních programů	42
Standard 1.5: Principy a systém uznávání zahraničního vzdělávání pro přijetí ke studiu	43
Standard 1.6: Vedení kvalifikačních a rigorózních prací	43
Standard 1.7: Procesy zpětné vazby při hodnocení kvality	43
Standard 1.8: Sledování úspěšnosti uchazečů o studium, studentů a uplatnitelnosti absolventů ..	44
Vzdělávací a tvůrčí činnost	44
Standard 1.9: Mezinárodní rozměr a aplikace soudobého stavu poznání	44
Standard 1.10: Spolupráce s praxí při uskutečňování studijních programů	45
Standard 1.11: Spolupráce s praxí při tvorbě studijních programů	45
Podpůrné zdroje a administrativa	46
Standard 1.12: Informační systém	46
Standard 1.13: Knihovny a elektronické zdroje	47
Standard 1.14: Studium studentů se specifickými potřebami	48
Standard 1.15: Opatření proti neetickému jednání a k ochraně duševního vlastnictví	49
II Studijní program	49
Soulad studijního programu s posláním vysoké školy a mezinárodní rozměr studijního programu	49
Standard 2.1: Soulad studijního programu s posláním a strategickými dokumenty vysoké školy	49
Standard 2.2a: Souvislost s tvůrčí činností vysoké školy	50
Standard 2.3: Mezinárodní rozměr studijního programu	54
Profil absolventa a obsah studia	55

Standard 2.4: Soulad získaných odborných znalostí, dovedností a způsobilostí s typem a profilem studijního programu	55
Standard 2.5 Jazykové kompetence.....	57
Standard 2.6a Pravidla a podmínky utváření studijních plánů	57
Standard 2.7 Vymezení uplatnění absolventů	59
Standard 2.8 Standardní doba studia	60
Standard 2.9m Soulad obsahu studia s cíli studia a profilem absolventa	61
Standard 2.12 Struktura a rozsah studijních předmětů	64
Standard 2.14 Soulad obsahu studijních předmětů, státních zkoušek a kvalifikačních prací s výsledky učení a profilem absolventa	64
Vzdělávací a tvůrčí činnost ve studijním programu.....	67
Standard 3.1 Metody výuky	67
Standard 3.2 Forma studia.....	67
Standard 3.3 Studijní literatura, studijní opory.....	68
Standard 3.4 Hodnocení výsledků studia	69
Standardy 3.5ba: Tvůrčí činnost vztahující se ke studijnímu programu	69
Finanční, materiální a další zabezpečení studijního programu	71
Standard 4.1: Finanční zabezpečení studijního programu.....	71
Standard 4.2: Materiální a technické zabezpečení studijního programu	72
Standard 4.3: Odborná literatura a elektronické databáze odpovídající studijnímu programu	72
Garant studijního programu.....	73
Standard 5.1: Pravomoci a odpovědnost garanta.....	73
Standardy 5.2-5.4: Zhodnocení osoby garanta z hlediska naplnění standardů.....	73
Personální zabezpečení studijního programu.....	74
Standardy 6.1-6.2, 6.8a: Zhodnocení celkového personálního zabezpečení studijního programu z hlediska naplnění standardů.....	74
Standard 6.3: Personální zabezpečení studijního programu uskutečňovaného mimo sídlo vysoké školy	76
Standardy 6.4, 6.9b: Personální zabezpečení předmětů profilujícího základu	76
Standardy 6.5-6.6: Kvalifikace odborníků z praxe zapojených do výuky ve studijním programu	76
Specifické požadavky na zajištění studijního programu	76
Standardy 7.1-7.3: Uskutečňování studijního programu v kombinované a distanční formě studia	76

Standardy 7.4-7.9: Uskutečňování studijního programu v cizím jazyce	77
Standard 7.10: Uskutečňování studijního programu ve spolupráci se zahraniční vysokou školou	77
Studijní program nebude uskutečňován ve spolupráci se zahraniční školou.	77
Standard 7.11: Uskutečňování studijního programu ve spolupráci s další právnickou osobou	78

I. Instituce

Působnost orgánů vysoké školy

Standardy 1.1-1.2

Organizaci, vnitřní uspořádání a zásady řízení Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně (dále jen UTB ve Zlíně) upravuje „Statut UTB ve Zlíně“ ze dne 28. března 2018¹. V čele univerzity je rektor, který řídí činnost univerzity, jedná a rozhoduje ve věcech univerzity. Rektora jmenuje a odvolává na návrh Akademického senátu Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně prezident republiky.

Samosprávnými orgány univerzity jsou Akademický senát UTB, rektor UTB, Vědecká rada UTB, Rada pro vnitřní hodnocení UTB a Disciplinární komise UTB. Dalšími orgány UTB jsou Správní rada UTB a kvestor UTB.

Vnitřní systém zajišťování kvality

Standard 1.3: Vymezení pravomoci a odpovědnost za kvalitu

UTB ve Zlíně má na všech úrovních řízení vysoké školy vymezeny pravomoci a odpovědnost za kvalitu vzdělávací činnosti, vědecké a výzkumné, vývojové a inovační, umělecké nebo další tvůrčí činnosti (dále jen „tvůrčí činnost“) a s nimi souvisejících činností tak, aby tvořily funkční celek. Tyto pravomoci a odpovědnost jsou vymezeny v „Pravidlech systému zajišťování kvality vzdělávací, tvůrčí a s nimi souvisejících činností a vnitřního hodnocení kvality vzdělávací, tvůrčí a s nimi souvisejících činností UTB“ ze dne 28. června 2017².

Pro účely zajišťování kvality má pak jmenovanou čtrnáctičlennou Radu pro vnitřní hodnocení UTB ve Zlíně, která se řídí Jednácím řádem Rady pro vnitřní hodnocení UTB (Směrnice rektora č. 18/2017) ze dne 15. května 2017³.

Standard 1.4: Procesy vzniku a úprav studijních programů

UTB ve Zlíně disponuje vnitřním předpisem, který podrobně vymezuje veškeré procesy vzniku, schvalování a změn návrhů studijních programů před jejich předložením k akreditaci Národnímu

¹ Dostupné z: <https://www.utb.cz/en/university/official-board/internal-rules-and-regulations/>

² Dostupné z: <https://www.utb.cz/en/university/official-board/internal-rules-and-regulations/>

³ Dostupné z: <https://www.utb.cz/en/university/about-the-university/structure/bodies/internal-evaluation-board/>

akreditačnímu úřadu pro vysoké školství. Dané procesy jsou popsány v „Řádu pro tvorbu, schvalování, uskutečňování a změny studijních programů Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně“ ze dne 28. března 2018⁴.

Standard 1.5: Principy a systém uznávání zahraničního vzdělávání pro přijetí ke studiu

UTB ve Zlíně má vytvořena pravidla a stanoveny principy uznávání zahraničního vzdělávání pro přijetí ke studiu, včetně popsaného procesu posuzování splnění podmínky předchozího vzdělání. Systém a principy jsou systematizovány ve směrnici rektora SR/13/2017 „Uznání zahraničního středoškolského a vysokoškolského vzdělání a kvalifikace“ ze dne 12. 4. 2017⁵.

Standard 1.6: Vedení kvalifikačních a rigorózních prací

UTB ve Zlíně má přijata dostatečně účinná opatření zajišťující úroveň kvality kvalifikačních prací a systematicky dbá na kvalitu obhájených kvalifikačních prací a obhájených rigorózních prací. V rámci svých pravidel stanovuje požadavky na způsob vedení těchto prací a kvalifikační požadavky na osoby, které vedou kvalifikační práce nebo rigorózní práce, a stanovuje nejvyšší počet kvalifikačních prací nebo rigorózních prací, které může vést jedna osoba.

Danou problematiku upravuje čl. 16 a 17 „Řádu pro tvorbu, schvalování, uskutečňování a změny studijních programů Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně“ a čl. 28 „Studijního a zkušebního řádu Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně“⁶.

Organizací, průběhem a hodnocením státní závěrečné zkoušky (dále jen „SZZ“) se na Fakultě aplikované informatiky zabývá Směrnice děkana SD/01/18 - *Pokyny pro organizaci, průběh a hodnocení státních závěrečných zkoušek na Fakultě aplikované informatiky UTB ve Zlíně*⁷. V této směrnici jsou uvedena pravidla pro sestavování komisí pro SZZ, průběh a hodnocení SZZ a hodnocení celého studia.

Standard 1.7: Procesy zpětné vazby při hodnocení kvality

UTB ve Zlíně disponuje systémem hodnocení kvality vzdělávací, tvůrčí a s nimi souvisejících činností, který se opírá o procesy zpětné vazby, zejména ankety a kvantitativní a kvalitativní průzkumy, přičemž do těchto procesů jsou v reprezentativní míře zapojeni akademičtí pracovníci, studenti, věcně příslušné profesní komory, oborová sdružení nebo organizace zaměstnavatelů nebo další odborníci z praxe, s přihlédnutím k typům a případným profilům studijních programů. Viz. Zpráva o vnitřním hodnocení⁸.

⁴ Dostupné z: <https://www.utb.cz/en/university/official-board/internal-rules-and-regulations/>

⁵ Dostupné z: <https://www.utb.cz/en/university/official-board/internal-rules-and-regulations/>

⁶ Dostupné z: <https://www.utb.cz/en/university/official-board/internal-rules-and-regulations/rules-and-regulations/>

⁷ Dostupné z: <https://fai.utb.cz/en/faculty/official-board/internal-regulations/>

⁸ Dostupné z: <https://www.utb.cz/univerzita/uredni-deska/ruzne/zprava-o-vnitrim-hodnoceni-kvality-utb-ve-zline/>

Na Fakultě aplikované informatiky každoročně probíhá hodnocení pedagogické, vědecké a další činnosti všech akademických pracovníků. Ředitelé ústavů pravidelně v jednotlivých semestrech provádí kontrolu výuky, písemné záznamy o provedené kontrole jsou uloženy u proděkana pro bakalářské a magisterské studium. Hodnocení výuky studenty se provádí prostřednictvím informačního systému STAG. Připomínky a reakce studentů projednávají ředitelé ústavů s jednotlivými vyučujícími. Studentům je dána zpětná vazba prostřednictvím reakcí na jejich připomínky v IS STAG.

Standard 1.8: Sledování úspěšnosti uchazečů o studium, studentů a uplatnitelnosti absolventů

UTB ve Zlíně má stanoveny ukazatele, jejichž prostřednictvím sleduje míru úspěšnosti v přijímacím řízení, studijní neúspěšnost ve studijním programu, míru řádného ukončení studia studijního programu a uplatnitelnost absolventů. Viz. Zpráva o vnitřním hodnocení⁹.

Vedení Fakulty aplikované informatiky sleduje a analyzuje úspěšnost uchazečů o studium, úspěšnost při studiu a zaměstnanost absolventů prostřednictvím IS STAG a na základě údajů z Úřadu práce. Pro studenty třetích a pátých ročníků prezenční formy studia pořádá *Workshop se zástupci firem*. Cílem pracovního setkání studentů a zástupců firem je představit studentům posledních ročníků bakalářského a magisterského stupně studia pracovní nabídky a možnosti spolupráce s firmami. V prostorách Fakulty aplikované informatiky je pravidelně na začátku letního semestru organizován ve spolupráci s IAESTE *Veletrh pracovních příležitostí*. V posledních letech se veletrhu účastní více jak 25 firem z celé České republiky. Se stejným cílem se v průběhu zimního semestru každoročně pořádá UTB ve Zlíně „Business Day“. Za účelem rozvoje spolupráce fakulty s absolventy vedení FAI pravidelně jednou za pět let pořádá *Setkání absolventů Fakulty aplikované informatiky*. Tato setkání je velmi přínosná pro získání zpětné vazby a také pro posílení spolupráce s praxí.

Vzdělávací a tvůrčí činnost

Standard 1.9: Mezinárodní rozměr a aplikace soudobého stavu poznání

UTB ve Zlíně realizuje vzdělávací a tvůrčí činnost, která v širším kontextu vychází ze soudobých poznatků a má mezinárodní charakter s přihlédnutím k typu a případnému profilu studijních programů. V tomto ohledu jsou realizovány zahraniční mobility studentů a akademických pracovníků.

UTB ve Zlíně podporuje rozvoj mobilitních příležitostí pro studenty UTB ve Zlíně se zájmem o výjezd na studijní pobyt a pracovní stáž do zahraničí v rámci programů spolupráce vysokých škol. Etablovaným a nejvíce využívaným programem je v tomto ohledu Erasmus+, v němž portfolio partnerských smluv univerzity zahrnuje naprostou většinu programových zemí, a studentům tak nabízí širokou škálu mobilitních příležitostí. UTB ve Zlíně navíc podporuje mobility studentů i do mimo programových zemí Erasmus+ pomocí finančního zabezpečení ze zdrojů MŠMT. UTB ve Zlíně je pak zapojena i do dalších programů, včetně CEEPUS, AKTION či Norských fondů¹⁰.

⁹ Dostupné z: <https://www.utb.cz/univerzita/uredni-deska/ruzne/zprava-o-vnitrim-hodnoceni-kvality-utb-ve-zline/>

¹⁰ Dostupné z: <https://stag.utb.cz/portal/>

UTB ve Zlíně pro vyšší efektivitu mobilit a posílení mezinárodního rozměru studijních programů disponuje speciálním webem, který slouží k informování studentů o možnostech výjezdů do zahraničí a který mimo jiné obsahuje i recenze studentů či portfolio partnerských univerzit s jejich popisem.

UTB ve Zlíně má rovněž transparentní a jasný proces administrace mobilit. Univerzita přitom pečlivě vybírá partnerské instituce na základě kurikul zahraničních studijních programů. Uznávání studia nebo praxe absolvované na zahraniční instituci probíhá v souladu se směrnicí rektora č. 8/2018 Mobility studentů UTB do zahraničí a zahraničních studentů na UTB¹¹.

Standard 1.10: Spolupráce s praxí při uskutečňování studijních programů

UTB ve Zlíně dlouhodobě rozvíjí spolupráce s praxí s přihlédnutím k typům a případným profilům studijních programů; jde zejména o praktickou výuku, zadávání kvalifikačních a rigorózních prací, přiznávání stipendií a zapojování odborníků z praxe do vzdělávacího procesu.

Studenti Fakulty aplikované informatiky v průběhu studia absolvují odborné exkurze do průmyslového prostředí, soukromých firem nebo státních institucí. V rámci výuky probíhá několik odborných přednášek, které vedou odborníci z praxe s cílem přiblížit probíranou problematiku studentům. V rámci vypracovávání kvalifikačních prací u některých prací působí odborníci z praxe v roli odborného konzultanta, vedoucí kvalifikační práce je vždy akademický pracovník Fakulty aplikované informatiky.

Standard 1.11: Spolupráce s praxí při tvorbě studijních programů

UTB ve Zlíně komunikuje s profesními komorami, oborovými sdruženími, organizacemi zaměstnavatelů nebo dalšími odborníky z praxe a zjišťuje jejich očekávání a požadavky na absolventy studijních programů. Členy vědeckých rad jednotlivých fakult univerzity jsou významní odborníci z praxe, kteří se účastní odborných diskuzí a vyjadřují se v rámci schvalovacího procesu ke struktuře studijních programů a profilu absolventa.

Fakulta aplikované informatiky za účelem užší spolupráce s praxí jmenovala Průmyslovou radu, která má funkci poradní. Členy Průmyslové rady Fakulty aplikované informatiky jsou zástupci firem, které se zabývají bezpečnostními a informačními technologiemi, automatizací a robotizací průmyslové výroby. Prostřednictvím Průmyslové rady Fakulta aplikované informatiky analyzuje potřeby trhu. Navržené studijní plány, které byly v minulosti v rámci akreditačního procesu předkládány Akreditační komisi, dnes Národnímu akreditačnímu úřadu, předkládá Fakulta aplikované informatiky členům Průmyslové rady k připomínkování.

¹¹ Dostupné z: <https://www.utb.cz/en/university/official-board/internal-rules-and-regulations/rules-and-regulations/>

Podpůrné zdroje a administrativa

Standard 1.12: Informační systém

UTB ve Zlíně má vybudován funkční informační systém a komunikační prostředky, které zajišťují přístup k přesným a srozumitelným informacím o studijních programech, pravidlech studia a požadavcích spojených se studiem.

UTB ve Zlíně má s ohledem na to funkční informační systém studijní agentury IS/STAG, který používá od roku 2003. Tvůrcem IS/STAG je ZČU v Plzni a v současné době systém využívá 11 VVŠ v ČR.

Informační systém IS/STAG pokrývá funkce od přijímacího řízení až po vydání diplomů, eviduje studenty prezenční a kombinované formy studia, studenty celoživotního vzdělávání a účastníky U3V.

Informační systém studijní agentury IS/STAG poskytuje studentům (i uchazečům o studium) přesné a srozumitelné informace o studijních programech strukturovanou formou s uvedením všech potřebných údajů včetně vzdělávacích cílů. U odpovídajících studijních plánů mají studenti k dispozici kromě popisných údajů také přehlednou vizualizaci rozdělenou na jednotlivé semestry celého studia, s barevným rozlišením povinných, povinně volitelných a výběrových předmětů a jejich stručný popis obsahující název předmětu, kreditové ohodnocení, vyučovací rozsah a zakončení předmětu. Pro klikem na sylabus pak studenti získají detailní popisy jednotlivých předmětů včetně cílů (anotace), požadavků na studenta, obsahu předmětu, vyučovacích a hodnotících metod, získaných způsobilostí.

Všichni studenti mají umožněn dálkový, časově neomezený přístup k informacím studijní agentury IS/STAG prostřednictvím portálového rozhraní.¹² Kromě vlastních zařízení s využitím kvalitní a rozsáhlé bezdrátové infrastruktury vybudované ve všech univerzitních objektech, mohou studenti využívat k přístupu počítačové učebny fakult a studovny v moderní knihovně, která nabízí 250 klientských stanic s dostupností od 8 do 20 hodin v pracovních dnech, od 8 do 14 hodin v sobotu.

Prostřednictvím webových stránek UTB ve Zlíně mají studenti a uchazeči o studium přístup k informacím o pravidlech studia a požadavcích spojených se studiem, které jsou součástí norem UTB ve Zlíně¹³, případně které jsou součástí norem některé z fakult UTB ve Zlíně.¹⁴

Na webových stránkách UTB jsou rovněž k dispozici veškeré relevantní informace týkající se informačních a poradenských služeb souvisejících se studiem a možností uplatnění absolventů studijních programů v praxi. Ty jsou poskytovány jak „Job centrem UTB“¹⁵, které bylo pro tuto činnost specializovaně zřízeno, tak jeho portálem s nabídkami pracovních příležitostí, stáží a brigád.¹⁶ V rámci Job centra UTB také působí Akademická poradna UTB, která má svůj vlastní informační modul.¹⁷

¹² Dostupné z: <https://stag.utb.cz/portal/>

¹³ Dostupné z: <https://www.utb.cz/en/university/official-board/internal-rules-and-regulations/rules-and-regulations/>

¹⁴ Dostupné z: <https://fai.utb.cz/en/faculty/official-board/internal-regulations/>

¹⁵ Dostupné z: <https://jobcentrum.utb.cz/index.php?lang=en>

¹⁶ Dostupné z: https://jobcentrum.utb.cz/index.php?option=com_career&view=offers&Itemid=105&lang=en

¹⁷ Dostupné z: https://jobcentrum.utb.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=21&Itemid=156&lang=en

Standard 1.13: Knihovny a elektronické zdroje

UTB disponuje moderním a rozsáhlým systémem elektronických zdrojů určených ke vzdělávací a tvůrčí činnosti, stejně jako odpovídajícími knihovními službami. Všechny služby knihoven a elektronické zdroje pro výuku jsou s přihlédnutím k typu a případnému profilu studijního programu dostatečné a dostupné studentům a akademickým pracovníkům.

Dostupnost knihovního fondu

Informační zdroje a informační služby pro všechny studijní programy realizované na UTB ve Zlíně zabezpečuje centrálně Knihovna UTB (dále jen „knihovna“). Ta sídlí v moderních prostorách Univerzitního centra a je navštěvována studenty a pedagogy ze všech fakult, ale i čtenáři z řad odborné veřejnosti, neboť se jedná o největší univerzální odbornou knihovnu ve Zlínském kraji. Kromě centrálního pracoviště ve Zlíně, provozuje Knihovna UTB ještě i areálovou studovnu v Uherském Hradišti.

K dispozici je více jak 500 studijních míst, 230 počítačů a dostatečné množství přípojných míst pro notebooky. Knihovna je vybavena virtuální technologií VMware s klientskými stanicemi Zero Client DZ22-2. Uživatelé mohou používat při své práci 3 multifunkční tiskárny pro kopírování, tisk a skenování. K dispozici je také speciální knižní skener. Knihovna disponuje také dostatečným počtem individuálních studoven pro práci v menších týmech, ale i relaxačními prostory.

Knihovna poskytuje kromě standardních výpůjčních služeb (údaje o knihovním fondu viz níže) řadu dalších odborných služeb. Jedná se například o rešeršní službu či meziknihovní výpůjční službu, kdy je možné získat pro uživatele dokumenty z jiných českých, ale i zahraničních knihoven. Další služby se zabývají oblastí informačního vzdělávání, a to jak základními kurzy pro studenty, tak odbornějšími školeními pro akademické pracovníky týkající se například podpory vědeckovýzkumné činnosti, vyhledáváním v databázích nebo publikační a citační etikou.

V knihovním fondu je více než 130 000 knih, přičemž roční přírůstek každoročně přesahuje 5 000 knižních jednotek. Stále více knih je dostupných v elektronické podobě. Důležitá je zejména vysoká aktuálnost knihovního fondu, který je neustále doplňován. Knihovna odebírá více než 200 periodik v tištěné podobě. Mimo tištěné časopisy knihovna zpřístupňuje cca 50 000 elektronických periodik. Vysoce transparentní je proces nákupu nových knih, které jsou doporučovány pedagogy buď přímo ve spolupráci s pracovníky knihovny, nebo prostým vyplněním požadované studijní literatury do karet předmětů v studijním systému STAG. Studenti mohou knihovně podávat návrhy na nákup literatury, která jim ve fondu chybí, skrze online formulář v katalogu knihovny. Knihovna dále zajišťuje i přístup k bakalářským, diplomovým a disertačním pracím absolventů univerzity, a to v rámci digitální knihovny.¹⁸ Práce jsou zde zpravidla dostupné volně v plném textu. Kromě toho provozuje knihovna také repozitář publikační činnosti akademických pracovníků univerzity.¹⁹

Dostupnost elektronických zdrojů

Knihovna UTB si dlouhodobě zakládá na široké nabídce elektronických informačních zdrojů pro účely výuky, ale i podpory vědeckovýzkumného procesu. Zdroje jsou nabízeny prostřednictvím špičkových

¹⁸ Dostupné z: <http://digilib.k.utb.cz>

¹⁹ Dostupné z: <https://knihovna.utb.cz/veda-a-vyzkum/podpora-vedy-a-vyzkumu/repozitar-publikacni-cinnosti-utb/>

technologií, které podporují komfortní práci a vysoké využití nabízených databází. Veškeré informační zdroje jsou dostupné skrze moderní centrální portál Xerxes <http://portal.k.utb.cz>, který je postaven na bázi známého discovery systému Summon. Jednotlivé databáze tedy není potřeba prohledávat separátně. K dispozici je také technologie SFX, která značně ulehčuje uživatelům práci zejména při dohledávání plných textů dokumentů. Veškeré elektronické zdroje jsou přístupné 24 hodin denně, a to i z počítačů mimo univerzitní síť UTB formou tzv. vzdáleného přístupu. Jedná se například o tyto konkrétní dostupné databáze²⁰:

- citační databáze Web of Science a Scopus;
- multioborové kolekce elektronických časopisů Elsevier ScienceDirect, Wiley Online Library, SpringerLink;
- multioborové plnotextové databáze Ebsco a ProQuest.

Standard 1.14: Studium studentů se specifickými potřebami

UTB ve Zlíně zajišťuje dostupné služby, stipendia a další podpůrná opatření pro vyrovnání příležitostí studovat na vysoké škole pro studenty se specifickými potřebami. Danou problematiku upravuje směrnice rektora *Podpora uchazečů a studentů se specifickými potřebami na Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně* č. 18/2018.²¹ Pro uchazeče o studium a studenty se specifickými potřebami na UTB ve Zlíně je k dispozici nabídka informačních a poradenských služeb souvisejících se studiem a s možností uplatnění absolventů studijních programů v praxi.

V první řadě se jedná o *Akademickou poradnu UTB ve Zlíně* (dále jen APO), která představuje celouniverzitní pracoviště pro pomoc studentům UTB ve Zlíně, studenty se specifickými potřebami (dále jen SpP), vyučujícím a zaměstnancům UTB ve Zlíně. Hlavním úkolem je zajišťovat, aby studijní obory akreditované na univerzitě byly v největší možné míře přístupné i studentům nevidomým a slabozrakým, neslyšícím a nedoslýchavým, s pohybovým handicapem, psychickými a dalšími obtížemi.

Nad rámec služeb APO je uchazečům s SpP o studium na UTB ve Zlíně poskytovány služby týkající se: předávání informací již před přihlášením na daný obor, informování o možnosti přítomnosti osobního asistenta nebo přepisovatelského servisu v průběhu přijímacího řízení, navýšení časové dotace nad stanovený limit, použití vlastního PC nebo speciálních psacích potřeb. Dále je pro ně zajištěna bezbariérovost budovy a kompenzační pomůcky (dle individuální potřeby) a asistenční služba.

V případě studia studentů s SpP mohou studenti využívat následujících služeb poskytovaných UTB ve Zlíně: konzultace s APO, zpracování funkční diagnostiky od speciálního pedagoga, spolupráce s tutorem (příp. fakultním koordinátorem) - zohlednění a doporučení pro studium konkrétních předmětů, zprostředkování individuálního kontaktu s vyučujícími, konzultace ohledně doporučení pro studenty se SpP, komunikace se všemi zúčastněnými v průběhu celého studia. Student má dále možnost využití technických pomůcek k získávání informací - diktafon, PC (možnost zapůjčení), dotykové obrazovky, má k dispozici učební podklady v elektronické podobě, které si může vytisknout a dopisovat si do nich poznámky. Studentům s SpP je rovněž nabízena: možnost alternativního plnění aktivit spojených se studiem tam, kde je to možné vzhledem k získání dovedností a znalostí srovnatelných s interakcí

²⁰ Dostupné z: <http://portal.k.utb.cz/databases/alphabetical/?lang=cze>

²¹ Dostupné z: <https://www.utb.cz/en/university/official-board/internal-rules-and-regulations/>

populací, možnost studijní asistence při manipulaci s přístroji, stroji, laboratorních pracích, možnost využití didaktických a kompenzačních pomůcek. V neposlední řadě je zajištěn individuální přístup jednotlivých vyučujících a upraveny podmínky při skládání zkoušek, např. delší časový limit, ústní zkoušení, asistent zapisovatel.

V současné době (červenec 2017 - červen 2022) na UTB ve Zlíně probíhá realizace Strategického projektu UTB ve Zlíně (reg.č. CZ/02.2.69/0.0/0.0/16_015/0002204), jehož jedním z cílů je další zkvalitnění studia studentů se SpP prostřednictvím modifikace studijních materiálů k výuce cizích jazyků, metodik pro studenty se SpP a metodiky pro intaktní studenty, osvětových a odborných workshopů, dalšího vzdělávání odborného týmu a mnoha dalších aktivit.

Standard 1.15: Opatření proti neetickému jednání a k ochraně duševního vlastnictví

UTB ve Zlíně má přijata dostatečně účinná opatření k ochraně duševního vlastnictví i proti úmyslnému jednání proti dobrým mravům při studiu; zejména proti plagiátorství a podvodům při studiu. Jedná se o „Disciplinární řád pro studenty Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně“ ze dne 9. února 2017, „Etický kodex UTB (Příloha č. 4 k Statutu UTB ve Zlíně)“ a „Řád o vyslovení neplatnosti vykonání státní zkoušky nebo její součásti nebo obhajoby disertační práce a pro řízení o vyslovení neplatnosti jmenování docentem na Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně“ ze dne 4. dubna 2017.²²

II Studijní program

Soulad studijního programu s posláním vysoké školy a mezinárodní rozměr studijního programu

Standard 2.1: Soulad studijního programu s posláním a strategickými dokumenty vysoké školy

Studijní program Automatické řízení a informatika v konceptu „Průmysl 4.0“ je z hlediska vzdělávacího zaměření Fakulty aplikované informatiky v souladu s Dlouhodobým záměrem vzdělávací a vědecké, výzkumné, vývojové a inovační, umělecké a další tvůrčí činnosti Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně na období 2016–2020 (dále jen „Dlouhodobý záměr UTB“)²³ a její součástí Plánem realizace Strategického záměru vzdělávací a tvůrčí činnosti Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně pro rok 2018 a také s Dlouhodobým záměrem vzdělávací a vědecké, výzkumné, vývojové a inovační a další tvůrčí činnosti Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně na období 2016–2020 (dále jen „Dlouhodobý záměr FAI“)²⁴ a její součástí Plánem realizace Strategického záměru vzdělávací a tvůrčí činnosti Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně pro rok 2018. Zaměření a orientace předloženého studijního programu je také v souladu se Statutem Fakulty aplikované

²² Dostupné z: <https://www.utb.cz/en/university/official-board/internal-rules-and-regulations/rules-and-regulations/>

²³ Dostupné z: <https://www.utb.cz/en/university/official-board/miscellaneous/strategic-plan/>

²⁴ Dostupné z: <https://fai.utb.cz/o-fakulte/uredni-deska/dlouhodoby-zamer-fakulty/>

informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně²⁵, v němž jsou v člancích 2 a 3 vymezeny vědní disciplíny zaměřené na informační technologie, bezpečnostní technologie, řídicí a automatizační techniku a robotické systémy. Předkládaný návrh studijního programu navazuje na dlouhodobou edukační, vědeckou, výzkumnou a vývojovou práci akademických pracovníků Fakulty aplikované informatiky a v souladu se strategií Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně efektivně využívá ve výuce i specialisty jiných odborností ostatních fakult univerzity.

Standard 2.2a: Souvislost s tvůrčí činností vysoké školy

Tvůrčí činnost je na Fakultě aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně systematicky dlouhodobě rozvíjena. Dlouhodobě je orientována do oblastí automatizačních technik a robotických systémů, řízení průmyslových procesů a aplikací informačních technologií v řízení průmyslové výroby, dále do oblasti informačních technologií, kybernetické bezpečnosti, softwarového inženýrství a také bezpečnostních technologií a krizového řízení. Orientace tvůrčí činnosti akademických pracovníků Fakulty aplikované informatiky, kteří budou zajišťovat výuku v navrhovaném studijním programu, je plně v souladu s oblastmi vzdělávání, v rámci nichž bude studijní program uskutečňován. Zapojení jednotlivých pracovníků do publikační činnosti je zřejmé z formulářů C-I Personální zabezpečení a C-II a Standardu 3.5ba této zprávy, kde jsou uvedeny aktuální tvůrčí aktivity a řešené projekty vztahující se k odbornému obsahu předloženého studijního programu.

Významná publikační aktivita akademických pracovníků fakulty v oblastech vzdělávání daného studijního programu je zřejmá také z kvantitativního výpisu publikací v letech 2013-2018 z databáze WOS respektive SCOPUS. V databázi WOS je v době přípravy akreditační žádosti indexováno celkem 613 publikačních výstupů, které jsou svým odborným zaměřením v souladu s oblastmi vzdělávání daného studijního programu. Detailní přehled nejpočetnějších a nejrelevantnějších WOS kategorií je uveden v tabulce 1.

V databázi SCOPUS bylo v době přípravy akreditační žádosti evidováno více než 1000 záznamů akademických pracovníků fakulty. Detailní přehled počtů v nejrelevantnějších SCOPUS kategoriích je uveden v tabulce 2.

Tabulka 1: Počet publikačních výstupů akademických pracovníků FAI indexovaných v databázi WOS v letech 2013-2018 (tříděno dle WOS oborových kategorií)

Web of Science Categories	Počet záznamů	Procentuální podíl z celk. počtu 613
Computer Science Artificial Intelligence	207	33,8%
Computer Science Theory Methods	191	31,2%
Engineering Electrical Electronic	151	24,6%
Automation Control Systems	108	17,6%
Physics Applied	66	10,8%

²⁵ Dostupné z: <https://fai.utb.cz/en/faculty/official-board/internal-regulations/>

Mathematics Applied	63	10,3%
Telecommunications	61	10,0%
Computer Science Interdisciplinary Applications	53	8,6%
Engineering Multidisciplinary	42	6,9%
Computer Science Information Systems	41	6,7%
Computer Science Software Engineering	35	5,7%
Robotics	31	5,1%
Engineering Industrial	22	3,6%
Operations Research Management Science	21	3,4%
Economics	20	3,3%
Instruments Instrumentation	17	2,8%
Optics	12	2,0%
Social Sciences Interdisciplinary	12	2,0%
Environmental Sciences	11	1,8%
Materials Science Multidisciplinary	11	1,8%
Remote Sensing	11	1,8%
Transportation Science Technology	11	1,8%
Energy Fuels	10	1,6%
Mathematics Interdisciplinary Applications	10	1,6%
Mechanics	8	1,3%
Computer Science Cybernetics	7	1,1%
Computer Science Hardware Architecture	7	1,1%
Multidisciplinary Sciences	7	1,1%
Mathematics	6	1,0%
Education Scientific Disciplines	5	0,8%
Engineering Chemical	5	0,8%
Engineering Manufacturing	4	0,7%
Engineering Mechanical	4	0,7%
Statistics Probability	4	0,7%
Engineering Environmental	3	0,5%
History Philosophy Of Science	3	0,5%
Management	3	0,5%

Nanoscience Nanotechnology	3	0,5%
Physics Condensed Matter	3	0,5%
Physics Mathematical	3	0,5%
Polymer Science	3	0,5%
Business	2	0,3%
Education Educational Research	2	0,3%
Engineering Biomedical	2	0,3%
Imaging Science Photographic Technology	2	0,3%
Materials Science Coatings Films	2	0,3%
Materials Science Composites	2	0,3%
Physics Multidisciplinary	2	0,3%
Planning Development	2	0,3%
Public Environmental Occupational Health	2	0,3%
Social Sciences Mathematical Methods	2	0,3%
Thermodynamics	2	0,3%
Construction Building Technology	1	0,2%
Electrochemistry	1	0,2%
Environmental Studies	1	0,2%
Green Sustainable Science Technology	1	0,2%
Logic	1	0,2%
Materials Science Biomaterials	1	0,2%
Materials Science Characterization Testing	1	0,2%
Mathematical Computational Biology	1	0,2%
Transportation	1	0,2%

Tabulka 2: Počet publikačních výstupů akademických pracovníků FAI indexovaných v databázi SCOPUS v letech 2013-2018 (tříděno dle SCOPUS oborových kategorií)

SCOPUS subject Area	Počet záznamů	Procentuální podíl z celk. počtu 1019
Engineering	607	59,6%
Computer Science	464	45,5%
Mathematics	289	28,4%
Materials Science	154	15,1%

Physics and Astronomy	113	11,1%
Chemistry	102	10,0%
Social Sciences	37	3,6%
Chemical Engineering	27	2,6%
Environmental Science	26	2,6%
Energy	25	2,5%
Decision Sciences	22	2,2%
Business, Management and Accounting	12	1,2%
Economics, Econometrics and Finance	2	0,2%

Plně v souladu s oblastmi vzdělávání, v rámci nichž bude studijní program uskutečňován, je i grantová a projektová činnost fakulty. Na fakultě byla v uplynulých pěti letech řešena řada resortních grantů a projektů, které svým zaměřením úzce souvisí s oblastmi vzdělávání daného studijního programu. Aktuálně je na fakultě řešeno 7 projektů financovaných Ministerstvem průmyslu a obchodu, 1 projekt financovaný Technologickou agenturou ČR, 3 projekty financované Ministerstvem vnitra a 1 projekt Národního programu udržitelnosti financovaný Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy. Fakulta aplikované informatiky byla úspěšná i přípravě projektových žádostí v rámci operačního programu Věda, výzkum a vzdělávání. Aktuálně pracovníci FAI řeší 4 projekty OP VVV, z nichž jeden je určen pro rozvoj výukového prostředí (Movi – FAI) a druhý je zaměřen na tvorbu a inovaci studijních programů. Vedle těchto velkých projektů se pracovníci fakulty aktivně zapojují do řešení inovačních voucherů a menších projektů aplikovaného a smluvního výzkumu.

Součástí Fakulty aplikované informatiky je i Regionální výzkumné centrum CEBIA-Tech, které bylo vybudováno v rámci evropského Operačního programu VaVpI. Toto Centrum disponuje novými laboratořemi vybavenými moderními stroji, přístroji a zařízeními a jeho aktivity jsou mimo jiné orientovány i do oblastí přímo souvisejících se zaměřením studijního programu. Toto výzkumné centrum významně podporuje tvůrčí činnost fakulty.

Hlavními garantujícími pracovišti tohoto studijního oboru jsou zejména Ústav automatizace a řídicí techniky (UAŘT) a Ústav řízení procesů (UŘP). Tato dvě pracoviště FAI jsou nositeli dlouholeté systematické vědecko-výzkumné činnosti, zahrnující jak vlastní technologické procesy, tak jejich klasické i moderní řízení. Všichni pracovníci UAŘT, podílející se na zabezpečení výuky tohoto Studijního programu, realizují svůj výzkum dlouhodobě prostřednictvím tzv. velkých výzkumných projektů (Výzkumný záměr, Národní program výzkumu II, Regionální výzkumné centrum CEBIA-Tech (OP VaVpI), projekt Národního programu udržitelnosti). Své výzkumné aktivity realizují zejména v oblasti identifikace, modelování, optimalizace a řízení zpracovatelských procesů (zejména procesů zpracování odpadů), v segmentu aplikací řídicích algoritmů – spojitých, diskrétních, klasických, algoritmů využívajících moderní metody automatického řízení (adaptivní, prediktivní, systémy s dopravním zpožděním) a dále v segmentu realizačním (senzory, akční členy, řídicí počítače –

hardware, software). Pracoviště je schopno řešit a v současné době řeší komplexní systémy automatického řízení.

Ve formuláři C-II Akreditační žádosti a v popisu standardu 3.5ba této zprávy jsou uvedeny aktuálně řešené projekty vztahující se k odbornému obsahu předloženému studijnímu programu. Účast akademických pracovníků Fakulty aplikované informatiky na tvůrčích aktivitách pracoviště je zřejmé i z Centrální evidence projektů²⁶ a průběžně z Výročních zpráv fakulty²⁷ a Výročních zpráv UTB²⁸. Při řešení projektů, zejména rezortních, jsou v omezené míře zapojováni do tvůrčí činnosti studenti zpravidla prezenční formy studia.

Standard 2.3: Mezinárodní rozměr studijního programu

Internacionalizace studijních programů je jedním z prioritních cílů Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně. Je v souladu se strategií určenou Dlouhodobým záměrem UTB ve Zlíně na období 2016-2020. Hlavním cílem internacionalizace studijních programů je trvalé navyšování počtu studentů bakalářských, magisterských a doktorských studijních programů, kteří absolvují během svého studia zahraniční studijní nebo odbornou praktickou stáž. Skutečností, která navyšuje mezinárodní rozměr, je požadování akreditace relevantního studijního programu v anglické mutaci.

Studenti mají možnost vyjíždět na zahraniční univerzity, zejména v rámci programu Erasmus+. Fakulta aplikované informatiky má uzavřeno 75 bilaterálních smluv se zahraničními univerzitami z téměř všech programových zemí programu Erasmus+. Všechna zahraniční partnerská pracoviště mají obdobné odborné zaměření jako Fakulta aplikované informatiky. V rámci programu pro tzv. freemovery mohou studenti FAI vycestovat na studijní pobyt nebo praktickou stáž na jakoukoli univerzitu na světě. Studenti mohou využít stávající spolupráce FAI s konkrétní zahraniční partnerskou institucí, se kterou má FAI uzavřenu smlouvu o spolupráci, nebo si mohou sami najít zahraniční instituci dle svého studijního zaměření.

Výjezdy studentů na výukové pobyty i pracovní stáže podléhají výběrovému řízení. Kritérii ve výběrovém řízení jsou vážený studijní průměr za celou dosavadní dobu studia a znalost anglického jazyka v ústním i písemném projevu. Doba trvání studijních pobytů je zpravidla 4 měsíce, což je doba, která obvykle pokryje dobu trvání semestru na zahraniční škole a zkouškové období. Snahou je, aby studenti zahraničním studijním pobytem plnohodnotně nahradili semestr absolvovaný na FAI a nemuseli prodlužovat studium. Studijní plány na zahraničních školách jsou v součinnosti s garanty oborů sestavovány tak, aby předměty studované na zahraničních univerzitách byly v co největší míře ve shodě s předměty studovanými v rámci téhož semestru příslušného studijního oboru na FAI. Pokud student neabsolvuje všechny předměty na zahraniční vysoké škole podle studijního plánu pro daný semestr, je mu umožněno po svém návratu ze studijního pobytu v zahraničí a po dohodě s garantem Studijního programu a jednotlivými vyučujícími individuálně tyto předměty absolvovat a řádně je ukončit na FAI. Počty vyjíždějících studentů jsou každoročně zveřejňovány ve výroční zprávě FAI.

²⁶ Dostupné z: <https://www.rvvi.cz/>

²⁷ Dostupné z: <https://fai.utb.cz/o-fakulte/uredni-deska/vyrocnizpravy-fai/>

²⁸ Dostupné z: <https://www.utb.cz/en/university/official-board/miscellaneous/annual-reports/>

V rámci projektu Erasmus+ přijíždí na krátkodobé pobyty v délce jednoho semestru studenti ze zahraničních vysokých škol, se kterými má FAI uzavřenu bilaterální smlouvu. Pro přijíždějící zahraniční studenty FAI zveřejňuje seznam předmětů, které jsou vyučovány v angličtině. Tento seznam je pravidelně aktualizován.

Podporu má rovněž mezinárodní výměna akademických pracovníků. Výukové pobyty přijíždějících akademických pracovníků jsou předem naplánovány v součinnosti s vyučujícími předmětů, do nichž je výuka přijíždějících učitelů zahrnuta tak, aby co nejlépe zapadly do koncepce jednotlivých předmětů. Výjezdy akademických pracovníků FAI podléhají internímu výběrovému řízení. Informace o výběrovém řízení pro výjezdy zaměstnanců jsou umístěny v interní části webových stránek FAI. Všichni zaměstnanci jsou o výběrovém řízení rovněž informováni e-mailem prostřednictvím jejich pracovních e-mailových adres. Děkan FAI jmenuje výběrovou komisi, která posuzuje přihlášky uchazečů. Při výběru uchazečů je bráno v úvahu, jakým způsobem se zaměstnanci v minulosti podíleli na rozvoji internacionalizace fakulty (vedení pracovních stáží zahraničních studentů, podíl na výuce zahraničních studentů, aktivní navazování spolupráce se zahraničními pracovišti atd.). Výsledky výběrového řízení pro mobility zaměstnanců jsou zveřejňovány na úřední desce a jsou umístěny v interní části webových stránek FAI. Z každého výběrového řízení je vyhotoven zápis, ze kterého je rovněž zřejmý klíč pro výběr uchazečů. V každém akademickém roce vyjíždí na výukový pobyt cca 15 akademických pracovníků a přibližně stejný počet zahraničních akademických pracovníků přijíždí na FAI. Přesná čísla o počtech mobilit akademických pracovníků jsou zveřejňována ve výročních zprávách FAI.

UTB i FAI disponují mezinárodními odděleními, která poskytují svým studentům i zaměstnancům veškerý servis a informace týkající se podmínek studia v zahraničí a výukových pobytů, výběrového řízení, víz, ubytování apod., a to před, během i po ukončení mobility. Rovněž zahraniční partneři mají předem k dispozici veškeré informace týkající se mobility.

Fakulta dále využívá ke zvyšování míry internacionalizace edukačních aktivit i možností řady projektů, jejichž obsahem je mezinárodní spolupráce při přípravě nových nebo aktualizaci stávajících Studijních programů, jejich zaměření, jejich obsahu a návazností jednotlivých profilujících disciplín. Jsou tak využívány zkušenosti expertů, přijíždějících na FAI z evropských technických univerzit.

Profil absolventa a obsah studia

Standard 2.4: Soulad získaných odborných znalostí, dovedností a způsobilostí s typem a profilem studijního programu

Magisterský navazující studijní program „Automatické řízení a informatika v konceptu „Průmysl 4.0““ je akademicky zaměřený studijní program, v jehož rámci student získá teoretické znalosti a technické dovednosti v oblasti automatizačních systémů výrobních technologií, včetně uplatnění vysoké míry robotizace výrobních linek. V průběhu studia získá teoretický základ, tedy znalosti matematiky, počítačových a komunikačních systémů, algoritmů a datových struktur, programování, analýzy a zpracování dat, rozšířený o základní technické znalosti dále rozvíjené do teoretických i praktických uživatelských oblastí komplexní automatizace.

Předkládaný studijní program, včetně profilu absolventa je plně v souladu s Dlouhodobým záměrem UTB, který si vytyčil jako jeden z cílů implementaci Národního kvalifikačního rámce terciárního vzdělávání. Podrobněji je profil absolventa studijního programu specifikován v části B - I žádosti o akreditaci.

Následující tabulka uvádí základní tematické okruhy, které jsou u předkládaného studijního programu Automatické řízení a informatika v konceptu „Průmysl 4.0“ v plném nebo částečném souladu s Nařízením vlády č. 275/2016 Sb., o oblastech vzdělávání ve vysokém školství.

Tabulka 3: Soulad studijního programu „Automatické řízení a informatika v konceptu „Průmysl 4.0““ se základními tematickými okruhy pro oblast vzdělávání „Kybernetika“ (hodnota 5 odpovídá 100% souladu s tematickým okruhem, hodnota 0 vyjadřuje 0% soulad s tematickým okruhem)

Základní tematické okruhy	5	4	3	2	1	0
Teorie informace				X		
Diskrétní matematika, kombinatorika a teorie grafů				X		
Matematická logika					X	
Programování			X			
Algoritmizace, teorie algoritmů			X			
Teorie složitosti a teorie vyčíslitelnosti						X
Číslicové a vestavné systémy		X				
Počítačové systémy, sítě a komunikační technologie					X	
Webové a mobilní technologie					X	
Paralelní a distribuované algoritmy a systémy					X	
Informační a počítačová bezpečnost, kódy a kryptologie					X	
Uživatelská rozhraní					X	
Zpracování přirozeného jazyka, textové, obrazové a multimediální informace						X
Zpracování velkých dat a vytěžování znalostí z dat	X					
Umělá inteligence a strojové učení, softcomputing	X					
Optimalizace a operační výzkum	X					
Počítačové modelování a simulace	X					
Řídicí systémy		X				
Teorie automatického řízení	X					
Teorie systémů, systémy systémů	X					
Měření a zpracování signálů			X			
Kyberneticko-fyzikální systémy		X				

Strojové vnímání a inteligentní robotika	X					
Inteligentní plánování, rozvrhování, predikce a diagnostika, spolehlivost	X					

Standard 2.5 Jazykové kompetence

Výuka cizích jazyků na Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně je jedním z prioritních cílů Dlouhodobého záměru univerzity na období 2016–2020. V souladu s tímto prioritním cílem je do všech nově připravovaných akreditačních žádostí studijních programů implementována nová, jednotná koncepce výuky cizích jazyků, v rámci níž je v magisterském stupni studia počítáno s výukou cizího jazyka ve dvou semestrech. Studenti v prezenční formě studia povinně studují jazyk anglický, studenti studující v kombinované formě si mohou vybrat mezi jazykem anglickým, německým a ruským. U studentů se předpokládá počáteční jazyková znalost alespoň na úrovni A2, během studia postupně dosáhnou jazykové úrovně B1, B1+ a B2. Podle nastavené koncepce výuky jazyků je výuka v prezenční i kombinované formě studia realizována formou povinných předmětů zakončených klasifikovaným zápočtem a zkouškou.

Během bakalářského i magisterského stupně studia studenti prohlubují své jazykové znalosti i v odborných předmětech. Řada odborných předmětů vychází ze zahraniční literatury, převážně anglické; ta je studentům doporučována k přípravě na zkoušku z odborného předmětu. Své jazykové dovednosti mohou prohlubovat i při vypracovávání semestrálních a kvalifikačních prací v cizím jazyce.

K výraznému zvýšení jazykových kompetencí studentů přispívá i studium v zahraničí. V rámci programu Erasmus+ a Freemover mohou studenti absolvovat jeden semestr výuky v zahraničí na partnerské vysoké škole, se kterou má Fakulta aplikované informatiky uzavřenu bilaterální smlouvu. V době přípravy akreditační žádosti tohoto studijního programu měla Fakulta aplikované informatiky uzavřeno více jak 75 bilaterálních smluv, což skýtá dostatečnou nabídku pro studium v zahraničí.

Standard 2.6a Pravidla a podmínky utváření studijních plánů

Při návrhu a uskutečňování studijních programů se jednotlivé fakulty Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně řídí především vnitřním předpisem Řád pro tvorbu, schvalování, uskutečňování a změny studijních programů UTB ve Zlíně²⁹. Tento předpis definuje postupy pro návrh studijního programu, schvalování nové žádosti, jeho uskutečňování a schvalování změn při jeho uskutečňování. Mimo jiné vymezuje pravomoci a povinnosti garanta studijního programu.

Fakulta aplikované informatiky má v souladu se Studijním a zkušebním řádem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně³⁰ ustanoveny Rady studijních programů Fakulty aplikované informatiky³¹. Jedním z úkolů Rad studijních programů je navrhovat, projednávat a schvalovat studijní plány studijních programů a dále projednávat a schvalovat změny ve studijních plánech.

²⁹ Dostupné z: <https://www.utb.cz/en/university/official-board/internal-rules-and-regulations/rules-and-regulations/>

³⁰ Dostupné z: <https://www.utb.cz/en/university/official-board/internal-rules-and-regulations/rules-and-regulations/>

³¹ Dostupné z: <https://fai.utb.cz/slozeni-rady-studijnich-programu/>

Velmi brzy po zřízení Fakulty aplikované informatiky byl vytvořen poradní orgán děkana FAI – Průmyslová rada, na jejíž zasedání bývají její členové - zástupci významných firem s oborovým portfoliem příbuzným realizovaným studijním programům na FAI – žádání o kritické posouzení všech připravovaných i inovovaných studijních programů z pohledu potřeby praxe.

Studijní plány akademicky zaměřeného studijního programu „Automatické řízení a informatika v konceptu „Průmysl 4.0““ jsou sestaveny z řady předmětů, z nichž předměty, vytvářející deklarovaný profil absolventa, jsou předměty profilujícího základu (dále jen „PZ“) a dále základní teoretické předměty profilujícího základu (dále jen „ZT“). Předměty ZT umožňují studentům získat především obecné teoretické znalosti ve stěžejních předmětech studovaného programu, potřebné pro studium stěžejních odborných, profilujících předmětů. V případě dodržení postupných logických návazností při studiu jsou u některých předmětů definovány prerekvizity, korekvizity a ekvivalence, které jsou nezbytné pro splnění povinností daného předmětu. Studijní plán uvedeného studijního programu je koncipován tak, aby studenta provedl všemi potřebnými základními teoretickými předměty a předměty profilového základu s cílem úspěšného naplnění deklarovaného profilu absolventa a bezproblémové zvládnutí tematických okruhů státní závěrečné zkoušky.

Studijní program „Automatické řízení a informatika v konceptu „Průmysl 4.0““ je koncipován jako akademicky zaměřený magisterský navazující studijní program. Vedle zvládnutí teoretických aspektů studovaného studijního programu je v jeho rámci kladen rovněž důraz na získání praktických dovedností zařazením laboratorních cvičení, ve kterých mohou studenti využívat pokročilé metody výzkumné práce.

Při tvorbě studijních plánů magisterského navazujícího studijního programu se na FAI vychází z evropského kreditního systému *European Credit Transfer System* (dále jen „ECTS“), UTB je držitelem „ECTS label“ opravňující tento systém využívat. Jeden ECTS kredit představuje studijní zátěž 27 hodin, přičemž je zde kromě přímé výuky započítána i doba odpovídající samostudiu, tvorbě seminárních prací, vypracování protokolů do laboratorních cvičení apod. Studijní plán je koncipován tak, aby součet ECTS kreditů povinných a povinně volitelných předmětů v jednom akademickém roce byl 60 ECTS kreditů, což u dvouleté standardní délky studia v navazujícím magisterském studijním programu představuje 120 ECTS kreditů.

Časová týdenní zátěž v jednotlivých semestrech prezenční formy studia je v rozmezí 24-30 hodin fyzické výuky v součtu všech přednášek, cvičení a seminářů povinných a povinně volitelných předmětů. U kombinované formy studia bylo dodrženo pravidlo 224 hodin konzultací za přítomnosti studenta v akademickém roce (112 za jeden semestr). V rámci této přímé výuky u kombinované formy studia probíhají konzultace k tématům, která jsou sdělena studentům dopředu s dostatečným předstihem, v omezené míře probíhá i laboratorní výuka.

Studijní plán studijního programu obsahuje také předměty, ve kterých studenti zpracovávají individuální seminární práce, či malé individuální projekty. Praktické dovednosti studenti získávají také v laboratorních cvičeních prakticky orientovaných předmětů, v nichž se studenti učí vyhodnocovat naměřená data, zapojovat obvody a využívat různé softwarové nástroje. U některých předmětů uskutečňují vyučující projektovou formu výuky s cílem rozvíjet u studentů tvůrčí myšlení a současně

vzájemnou spolupráci při řešení zadaného komplexního úkolu. Řada studentů během akademického roku pracuje na pozici pomocné vědecké síly, v rámci této pozice řeší samostatně odborné téma zadané svým vedoucím, zpravidla na problematice související s výzkumnou činností vedoucího, čímž si osvojují metodiku vývojové a výzkumné činnosti a dovedností již během studia. Dosažené výsledky zpravidla obhajují v rámci soutěže *Studentská tvůrčí a odborná činnost (STOČ)*, jejíž je FAI každoročním spolupředatelem.

Standard 2.7 Vymezení uplatnění absolventů

Uplatnění absolventů studijního programu „Automatické řízení a informatika v konceptu „Průmysl 4.0““ je podrobně popsáno v části B-I Akreditační žádosti. Profil absolventa studijního programu a jemu odpovídající typické pracovní pozice jsou pak specifikovány v části D-I téhož materiálu. V rámci tohoto studijního programu budou vychováni odborníci pro technické realizace komplexních automatizačních systémů jak z hlediska jejich strojní a přístrojové skladby, tak i z pohledu zákaznického programování jejich řídicích systémů. Těmito schopnostmi a dovednostmi bude naplněn jeho odborný profil, deklarovaný pro tento studijní program. Absolventi, vzhledem k velmi dobrým znalostem z oblasti tvorby uživatelského software najdou uplatnění i v oblasti vytváření, správy a provozování výpočetních systémů v podnicích, organizacích i institucích veřejné správy.

Následující tabulka uvádí relevantní charakteristické profese, které jsou u předkládaného studijního programu Automatické řízení a informatika v konceptu „Průmysl 4.0“ v plném nebo částečném souladu s Nařízením vlády č. 275/2016 Sb., o oblastech vzdělávání ve vysokém školství.

Tabulka 4: Soulad studijního programu „Automatické řízení a informatika v konceptu „Průmysl 4.0““ s relevantními profesemi pro oblast vzdělávání Kybernetika (hodnota 5 odpovídá 100% souladu s relevantními profesemi, hodnota 0 vyjadřuje 0% soulad s relevantní profesí)

Relevantní charakteristické profese	Soulad studijního programu Automatické řízení a informatika v konceptu „Průmysl 4.0“
Osoba odborně způsobilá pro vytváření, správu a provozování výpočetních systémů	4
Osoba odborně způsobilá pro vytváření, správu a provozování řídicích systémů	5
Osoba odborně způsobilá provádět analýzu a návrhy výpočetních systémů	4
Osoba odborně způsobilá provádět analýzu a návrhy řídicích systémů	5
Osoba odborně způsobilá pracovat jako programátor a vývojář počítačových aplikací	4
Osoba odborně způsobilá pracovat jako programátor a vývojář řídicích aplikací	5

Osoba odborně způsobilá pracovat v realizačních týmech IT, řešení, systémových integrátorů, business analytiků	4
Osoba odborně způsobilá pracovat v oblasti vývojových prací v průmyslu	5
Osoba odborně způsobilá pracovat v oblasti vývojových prací v oblasti automatizace výrobních technologií	4
Osoba odborně způsobilá pracovat v oblasti vývojových prací v oblasti robotizace výrobních technologií	5
Osoba odborně způsobilá pracovat v provozu, údržbě a servisu počítačových a řídicích systémů	5
Osoba odborně způsobilá pracovat v oblasti provozu, údržby a servisu automatizačních systémů výrobních technologií	5
Osoba odborně způsobilá pracovat v oblasti provozu, údržby a servisu robotických systémů výrobních technologií	5
Osoba odborně způsobilá pracovat jako pracovník informačních a komunikačních technologií	4
Osoba odborně způsobilá pracovat jako pracovníci datových center podniků	4
Osoba odborně způsobilá pracovat jako pracovníci datových center organizací nebo institucí veřejné správy	4
Osoba odborně způsobilá pracovat v v oblasti prodeje počítačových a řídicích systémů	5

Standard 2.8 Standardní doba studia

Standardní doba studia pro navazující magisterský studijní program je dva roky, této délce studia odpovídá potřeba získání celkem 120 ECTS kreditů. Jak již bylo uvedeno v části 2.6 Sebehodnotící zprávy, jeden ECTS kredit představuje studijní zátěž 27 hodin, přičemž ve studijní zátěži je kromě přímé výuky započítána i doba odpovídající samostudiu, tvorbě seminárních prací, vypracování protokolů do laboratorních cvičení apod. Této studijní zátěži odpovídá kreditové ohodnocení povinných a povinně volitelných předmětů studijního plánu, přičemž bylo dodrženo pravidlo maximálně 60-ti kreditů všech předmětů v akademickém roce. Zpravidla je počet kreditů rovnoměrně rozdělen mezi zimní a letní semestr, tedy průměrně 30 ECTS kreditů na semestr. Kreditové ohodnocení jednotlivých předmětů také splňuje doporučené postupy Národního akreditačního úřadu pro přípravu studijních programů. Obdobně je také volen způsob zakončení předmětů tak, aby student měl reálnou šanci absolvovat daný obor ve standardní době studia.

Standard 2.9m Soulad obsahu studia s cíli studia a profilem absolventa

Cíle studia a profil absolventa jsou popsány v části *B-I – Charakteristika studijního programu*. Těmto cílům odpovídá skladba i obsah studovaných předmětů, které umožní dosažení uvedeného profilu absolventa (část *B-IIa – Studijní plány a návrh témat prací*).

Profil absolventa tohoto studijního programu je směřován do schopností absolventa řešit návrhy, realizace, implementace a provoz vysoce automatizovaných výrobních systémů. Na základě studia tohoto SP absolvent také získá schopnosti uplatňovat souhrnné znalosti z oblasti měření, řízení a komplexní automatizace výrobních procesů a výrobních linek v různých průmyslových odvětvích. Bude schopen se účastnit realizace komplexních automatizačních systémů jak z hlediska jejich strojní a přístrojové skladby, tak i z pohledu zákaznického programování jejich řídicích systémů. V průběhu studia si rozšíří teoretický základ, tedy znalosti matematiky, počítačových a komunikačních systémů, algoritmů a datových struktur, programování, analýzy a zpracování dat, a získá zcela nové technické znalosti dále rozvíjené do teoretických i praktických uživatelských oblastí komplexní automatizace. Rozšíří si také znalosti z oblasti průmyslové robotizace, tj. v oblasti aplikací všech dostupných kinematicky rozdílných mechatronických a robotických systémů přímo v prostředí výrobních linek a řízení materiálových toků v nich. Získá znalosti a zkušenosti s konstrukčními a zejména aplikačními možnostmi jednotlivých robotických prvků a bude schopen programovat jejich řídicí systémy s cílem optimalizovat jejich reálné nasazení.

Absolvent bude připraven jednak pro pokračování ve studiu v doktorském studijním oboru doktorského studijního programu „Automatické řízení a informatika“ dále rozvíjejícího jeho teoretické a vědecké schopnosti v oblasti komplexní automatizace. Druhou možností je uplatnění v praxi – v týmech, řešících automatické řídicí systémy výrobních linek, kde je schopen se uplatnit na úrovni znalostí získaných v magisterském navazujícím stupni studia.

Absolventi takto koncipovaného studijního programu získají praktické znalosti a dovednosti ve využívání různých typů výpočetní techniky, kterou jsou způsobilí využívat také pro účely zpracování agend a databázových informací v síťovém prostředí. Jsou schopni samostatné programátorské a systémové práce spojené s výpočetní technikou a jsou schopni participovat na vytváření projektů řízení a managementu výrobních a obchodních organizací.

Dosažení deklarovaného profilu absolventa a tím také hlavního cíle studia bude realizováno absolvováním předmětů deklarovaných ve studijních plánech obou specializací. Výuka bude v časové ose studia probíhat v sedmi specifických „předmětových liniích“, které zajišťují vzájemnou logickou návaznost jak předmětů v každé linii, tak mezi liniemi navzájem. Schéma těchto programových linií je zobrazeno na dalších stranách této zprávy.

**Předmětové linie studijního programu „Automatické řízení a informatika
 v konceptu „Průmysl 4.0““**

1		2	
Z	L	Z	L
Teorie automatického řízení			
Diskrétní řízení	Stavová a algebraická teorie řízení	Pokročilé metody automatického řízení	
2-1-2	2-0-2	2-0-2	
z,zk	z,zk	z,zk	
Identifikace systémů			
2-1-2			
z,zk			
Modelování a simulace			
Modelování procesů ve výrobních technologiích	Modely spojitých systémů a jejich simulace		
3-3-1	2-0-2		
z,zk	z,zk		
Plánování a simulace výrobních postupů			
2-0-2			
z,zk			
Optimalizace			
Optimalizace	Softcomputing v automatickém řízení		
2-0-2	2-0-2		
z,zk	z,zk		
Robotické systémy			
	Kinematika a dynamika mechatronických systémů	Řízení pohybu	
	2-0-2	2-0-2	
	z,zk	z,zk	

**Předmětové linie studijního programu „Automatické řízení a
 informatika v konceptu „Průmysl 4.0““**

Další odborné technické			
Odborná praxe	Zpracování signálů	Průmysl 4.0	Technologie průmyslových informačních systémů
120 hod	2-1-0	2-0-2	2-0-2
z	kl	z,zk	z,zk
	EMC	Datamining	Projektování reálných řídicích systémů
	2-0-2	2-0-2	1-0-5
	z,zk	z,zk	kl
		Strojové vidění	
		2-0-2	
		z,zk	
		Řízení reálných procesů	
		0-1-3	
		kl	
Kvalifikační			
		Ročníkový projekt	Diplomová práce
		0-1-0	
		z	z, obhajoba
Ostatní			
Odborná angličtina 1	Odborná angličtina 2		Základy podnikatelství
0-2-0	0-2-0		2-1-0
kl	z,zk		kl
			Základy první pomoci
			7hod/semestr
			z

Cílem tohoto studijního programu je vychovávat absolventy s dobrými teoretickými i praktickými znalostmi a dovednostmi spolupodílet se na výstavbě moderních řídicích systémů jakož i na jejich implementacích a provozování. Budou zaměřeni realizaci klasických řídicích systémů výrobních linek s využitím klasických i moderních a pokročilých principů řešení řídicích algoritmů s využíváním metod umělé inteligence, budou mít možnost rozšířit své znalosti i v oblasti návrhů a realizací výrobních linek s vysokou mírou uplatnění mechatronických a robotických systémů, čímž je jednoznačně dosahováno výrazně vyššího stupně komplexní automatizace.

Naplnění jak uvedeného profilu absolventa, tak dosažení hlavních cílů studia je zajištěno popsanou strukturou předmětů a jejich zařazení do jednotlivých předmětových linií.

Standard 2.12 Struktura a rozsah studijních předmětů

V souladu s požadavky Národního akreditačního úřadu jsou předměty členěny na základní teoretické předměty profilujícího základu (ZT) a předměty profilujícího základu (PZ). Studijní plán magisterského navazujícího studijního programu obsahuje 12 předmětů PZ s celkovým kreditovým ohodnocením 55 ECTS kreditů a 3 předměty ZT s celkovým počtem kreditů 17. Zbýlý počet kreditů (48 – z toho za předměty Diplomová práce a Odborná praxe 17) tvoří předměty (9) ostatní, kvalifikační a doplňkové. Skladba těchto předmětů je uvedena ve formuláři *B-IIa - Studijní plány a návrh témat prací*, přičemž byly dodrženy návaznosti jednotlivých předmětů s cílem osvojit si základní teoretické znalosti a praktické dovednosti tak, aby byl naplněn deklarovaný profil absolventa studijního programu. Při návrhu tematických okruhů státních závěrečných zkoušek je vždy uvedeno ze kterých předmětů studijního plánu tyto okruhy vycházejí.

Podrobnější obsahy a struktury předmětů jsou uvedeny ve formuláři *B-III – Charakteristika studijního předmětu* pro jednotlivé předměty studijního plánu.

Většina předmětů studijního plánu prezenčního studia je uskutečňována ve formě přednášek, kde jsou uvedeny teoretické základy předmětu, a cvičení, popř. semináře, ve kterých jsou tyto poznatky procvičeny a prohloubeny. Rozsah přednášek je zpravidla 2 hodiny týdně a rozsah cvičení popř. seminářů je 1-4 hodiny (v jednom předmětu výjimečně 6hodin) týdně. V kombinované formě studia je výuka koncipována formou řízených konzultací za přítomnosti studenta v rozsahu 14 – 30 hod řízených konzultací za předmět a semestr v součtu zpravidla 112 hodin/semestr a 224 hodin/ak. rok. Výjimkou je předmět Diplomová práce v posledním semestru, který má vyšší hodinovou i kreditovou dotaci z důvodů podstatně vyšší studijní zátěže na studenta spojenou s vypracováním této závěrečné kvalifikační práce.

Standard 2.14 Soulad obsahu studijních předmětů, státních zkoušek a kvalifikačních prací s výsledky učení a profilem absolventa

Obsah jednotlivých předmětů je uveden v kartách předmětů ve formulářích *B-III – Charakteristika studijního předmětu*. Každý předmět má přesně definovanou náplň výuky pro čtrnáct týdnů semestru spolu s prerekvizitami, korekvizitami a ekvivalencemi, jsou-li pro daný předmět definovány.

V kartách předmětů je přesně definována forma ověření studijních výsledků a podmínky pro úspěšné absolvování předmětu. Většina předmětů je zakončena konkrétní formou klasifikovaného zakončení (klasifikovaný zápočet, zkouška), přičemž je respektována maximální studijní zátěž 7 klasifikačních zakončení za semestr.

K ohodnocení znalostí studenta v jednotlivých předmětech zakončených klasifikací (klasifikovaný zápočet, zkouška) je využito ECTS hodnocení dle Studijního a zkušebního řádu UTB (dále jen SZŘ UTB), článek 14, odst. (1)³², viz následující tabulka:

Tabulka 5: Klasifikační tabulka ECTS

Stupeň ECTS	Slovní vyjádření	Číselné vyjádření
A	Výborně / Excelent	1
B	Velmi dobře / Very good	1,5
C	Dobře / Good	2
D	Uspokojivě / Satisfactory	2,5
E	Dostatečně / Sufficient	3
F	Nedostatečně / Unsatisfactory	-
FX *	Nedostatečně / Unsatisfactory	-

*) Pokud je student hodnocen stupněm FX, je mu při opětovném zápisu předmětu uznán zápočet.

Státní závěrečná zkouška (dále jen „SZZ“) se dle SZŘ UTB, článku 26 skládá z obhajoby Diplomové práce a ze státní zkoušky ze tří tématických okruhů. Tyto tématické okruhy jsou průřezové a zahrnují v sobě tematiku vždy několika dílčích studijních předmětů. Z těchto tří tématických okruhů jsou dva povinné a jeden povinně-volitelný.

Povinné tématické okruhy:

- C. **Theory of automatic control.** Tento tématický okruh v sobě zahrnuje dílčí problematiku, které jsou obsahem dílčích předmětů: *Discrete control, Systems identification, State and algebraic control theory.*
- D. **Technical means of automation.** Tento tématický okruh v sobě zahrnuje dílčí problematiku, které jsou obsahem dílčích předmětů: *Real proces control, Project Designing real control systems*

Povinně volitelné tématické okruhy:

- D. **Modelling and simulation of technical systems.** Tento tématický okruh v sobě zahrnuje dílčí problematiku, které jsou obsahem dílčích předmětů: *Process modeling in manufacturing technologies, Models of continuous systems and their simulation, Planning and simulation of production processes, Optimisation.*

³² Dostupné z: <https://www.utb.cz/en/university/official-board/internal-rules-and-regulations/rules-and-regulations/>

- E. **Robotic systems.** Tento tématický okruh v sobě zahrnuje dílčí problematiky, které jsou obsahem dílčích předmětů: *Kinematics and dynamics of mechatronic systems, Motion control, Machine vision.*
- F. **Advanced computer technologies and applications in technological process control.** Tento tématický okruh v sobě zahrnuje dílčí problematiky, které jsou obsahem dílčích předmětů: *Industry 4.0, Softcomputing in automatic control, Datamining.*

Témata Diplomových prací jsou každoročně schvalována Radou studijního programu na začátku zimního semestru posledního roku studia dle *Pravidel průběhu studia ve studijních programech na Fakultě aplikované informatiky* (dále jen „Pravidel“), článku 4, odst. (2)³³. Počet uveřejněných témat převyšuje cca o 20% počet studentů závěrečného ročníku, tímto navýšením počtu témat mají studenti zajištěnu možnost výběru. Návrhy témat jsou před předložením Radě studijních programů nejdříve posuzovány komisí, kterou jmenuje garant studijního programu. Tímto krokem je zajištěna relevantnost daného tématu s profilem absolventa již před předložením Radě studijního programu. Vnitřním normou Směrnice děkana SD/08/15 – *Pravidla pro vypisování bakalářských a diplomových prací*³⁴ je stanoven maximální počet prací vedených pedagogem, což zaručuje dostatečný prostor na to, aby se vedoucí práce mohl studentovi věnovat na pravidelných konzultacích během posledního ročníku. Mimo těchto konzultací jsou v průběhu letního semestru organizovány garantem studijního programu tzv. kontrolní dny, na kterých student prezentuje aktuální stav řešení Diplomové práce. Studenti absolvují během závěrečného semestru minimálně dva kontrolní dny. Aktivní účast na těchto dnech je nutnou podmínkou pro udělení zápočtu za předmět Diplomová práce.

FAI používá pro metody výuky v prezenční formě klasické způsoby přímé výuky - přednášky, laboratorní cvičení, výpočetní semináře, exkurze apod. Tyto formy jsou zpravidla doplněny o e-learningový systém Learning Management System (LMS) Moodle³⁵, který je na FAI dlouhodobě využívám k distribuci studijních materiálů, ale také k ověření studijních výsledků formou on-line testů, odevzdávání protokolů z laboratorních úloh apod. V době přípravy akreditační žádosti UTB buduje centralizované řešení LMS Moodle, v rámci něhož dojde k propojení výukových materiálů napříč fakultami.

U kombinované formy studia v rámci přímé výuky za přítomnosti studentů probíhají konzultace k tématům, která jsou sdělena studentům dopředu s dostatečným předstihem, v omezené míře probíhá i laboratorní výuka. Velká pozornost je věnována LMS Moodle, kde mají studenti kombinované formy studia k dispozici studijní opory, doplňující studijní materiály ve formě přednášek, vypracovaných vzorových řešení, laboratorních cvičení apod. tak, aby si mohli doplnit své znalosti samostudiem a připravili si dotazy pro řízené konzultace daného předmětu.

Pro výuku praktických cvičení a laboratoří disponuje FAI dostatečným počtem počítačových učeben a odborných laboratoří. V současnosti je k dispozici 13 počítačových učeben a 9 odborných laboratoří, ve kterých probíhá praktická výuka, v případě potřeby jsou tyto učebny zpřístupněny studentům i mimo

³³ Dostupné z: <https://fai.utb.cz/en/faculty/official-board/internal-regulations/>

³⁴ Dostupné z: <https://fai.utb.cz/o-fakulte/uredni-deska/vnitri-normy-fai/smernice-dekana/>

³⁵ Dostupné z: <https://vyuka.fai.utb.cz>

rozvrhovanou výuku. Studenti mají také možnost využívat služeb areálové studovny přímo v budově FAI, v níž je k dispozici 45 počítačů pro studijní účely s možností scanování a tisku dokumentů.

Vzdělávací a tvůrčí činnost ve studijním programu

Standard 3.1 Metody výuky

Podle charakteru studijních předmětů v prezenční formě studia mají studenti možnost teoretické poznatky získané na přednáškách osvojit a prohloubit ve výpočetních seminářích a laboratorních cvičeních. Výuka některých předmětů je obohacena o jednorázové exkurze, které probíhají na základě dohody ve firmách, popř. orgánech státní správy. V některých předmětech výuka probíhá formou projektové činnosti. Studenti pracují během semestru na zadaném projektu, průběžně v semestru prezentují své výsledky, na závěr semestru proběhne obhajoba projektu. Na jednom projektu pracují průměrně dva až čtyři studenti s cílem podporovat jejich týmovou spolupráci při řešení zadaného úkolu.

Příkladem úzkého propojení studia s praxí je tzv. **expertní výuka**, jejímž cílem je poskytnout studentům praktický pohled na studovanou problematiku. Pro studenty magisterského navazujícího studia jsou organizovány přednášky vedené odborníky z praxe s cílem zvýšit zájem studentů o daný předmět a studijní program (často 1 přednáška odborníka z praxe za semestr). Přednášky jsou vedeny nejen odborníky z firem, které sídlí ve Vědecko–technickém parku, který je součástí Fakulty aplikované informatiky, ale i odborníky z průmyslové praxe.

Další možností získání informací k dané problematice je využití e-learningového systému LMS Moodle, který využívá většina vyučujících pro distribuci výukových materiálů, testování znalostí, ale také kontaktu se studenty.

Kombinovaná forma studia využívá kromě pravidelné kontaktní výuky během semestru také možnosti již výše zmíněného e-learningového systému LMS Moodle. U této formy studia je kladen velký důraz na vypracování samostatných projektů s cílem nahradit obsah seminářů a laboratorních cvičení.

Standard 3.2 Forma studia

Na FAI probíhá výuka v prezenční formě studia nejčastěji formou přednášek, laboratorních popř. počítačových cvičení, výpočetních seminářů. Odborná praxe je u navrhovaného studijního programu do studijních plánů zařazena v rozsahu 120 hodin a může být studentem vykonána kdykoliv v průběhu navazujícího magisterského studia. Podrobněji je způsob realizace odborné praxe popsán ve formulářích BII a BIII akreditační žádosti. Časová náročnost předmětů je vyjádřena počtem ECTS kreditů, přičemž 1 ECTS kredit značí 27 hodin, které student během semestru věnuje danému předmětu. Jedná se jak o přímou výuku (přednášky, cvičení, semináře), tak samostudium a příprava na hodiny. Předměty teoretického základu a profilujícího základu mají kredity v rozsahu 5-8 kreditů, což značí časovou náročnost 135 – 216 hodin. Tomuto časovému zatížení odpovídá průměrně 46% přímé výuky a 54% samostudia.

U kombinované formy studia výuka probíhá formou řízených konzultací za přítomnosti studenta blokově zpravidla v pátek a sobotu, a to 1x za 14 dní. Na těchto konzultacích probíhá částečně přímá výuka, důraz je kladen zejména na konzultace k dané problematice. Témata ke konzultacím jsou dána studentům s dostatečným předstihem tak, aby se mohli na danou problematiku připravit dopředu. Z hlediska podílu přímé výuky k celkovému kreditovému vyjádření v ECTS kreditech je to průměrně 14% přímé výuky a zbylých 86% v dalších aktivitách, především samostudiu a tvorbě projektů. Toto rozložení je dáno omezenou možností studentů absolvovat přímou výuku, větší důraz je kladen na samostudium. O to větší důraz v případě kombinované formy kladen na přístupnost informačních zdrojů především skrze e-learningový systém LMS Moodle³⁶ a studijní opory. Dalšími možnostmi kontaktu s vyučujícím je v rámci konzultačních hodin, které mají akademičtí pracovníci vypsány minimálně 2 hodiny týdně během celého semestru.

Konkrétní formy výuky jsou specifikovány u každého předmětu ve formuláři *B-III – Charakteristika studijního předmětu*. Všechny předměty mají v těchto kartách taktéž specifikovány podmínky pro získání zápočtu a absolvování předmětu a formu zakončení. Většinou se jedná o písemnou, ústní nebo kombinovanou formu zkoušení.

Standard 3.3 Studijní literatura, studijní opory

Každý předmět má uveden v kartě *B-III – Charakteristika studijního předmětu*, seznam nejdůležitější literatury rozdělený na *Povinnou* a *Doporučenou literaturu*. Jelikož předkládaná akreditační žádost je připravována pro studium v českém i anglickém jazyce, jsou v žádosti předloženy karty předmětů v obou jazykových mutacích s odpovídající studijní literaturou. Studijní literatura v angličtině není určena jen pro studenty studující daný studijní program v angličtině, ale je určena i pro studenty studující v jazyce českém s cílem zvýšení jazykových kompetencí. Tyto studijní zdroje a jejich dostupnost jsou studentům představeny v úvodních přednáškách, kde jsou případně doplněny o další, aktuální zdroje potřebné ke studiu.

Studijní program „Automatické řízení a informatika v konceptu „Průmysl 4.0““ je v anglickém jazyce nabízen pouze v prezenční formě studia, proto zde není dle metodiky požadavek na studijní opory. Nicméně velká časová náročnost již v angličtině vznikla nebo vzniká a studenti s ní budou seznámeni v rámci jejich práce s LMS Moodle³⁷. S tímto systémem jsou všichni studenti na začátku studia seznámeni, získají přístupové informace a poté jsou informováni také o jeho možnostech pro konkrétní studijní předměty. V tomto systému také odevzdávají své úkoly, seminární testy a také mohou psát zápočtové nebo zkouškové testy. Studijní opory jsou pravidelně doplňovány a aktualizovány vyučujícími.

³⁶ Dostupný z: <https://vyuka.fai.utb.cz>

³⁷ Dostupný z: <https://vyuka.fai.utb.cz>

Standard 3.4 Hodnocení výsledků studia

Sylaby předmětů studijního programu obsahující cíle, náplň, povinnou a doporučenou literaturu včetně podmínek pro absolvování předmětů jsou uveřejněny na IS/STAG³⁸. Podmínky pro absolvování předmětů jsou zveřejněny před zahájením semestru a během výuky se nesmí měnit. Sylaby jsou každoročně aktualizovány garanty předmětů a dle *Pravidel průběhu studia ve studijních programech uskutečňovaných na Fakultě aplikované informatiky*³⁹, článku 8 jsou zveřejněny nejpozději týden před začátkem tzv. předzápisu studentů. Tímto včasným zveřejněním se studenti mohou ještě před zápisem předmětu seznámit s náplní předmětů. Každý předmět má stanoveny také minimální požadavky, které student musí splnit pro absolvování předmětu. Základní požadavky pro úspěšné absolvování předmětů jsou uvedeny v kartách předmětů *B-III – Charakteristika studijního předmětu*. Aktualizaci těchto požadavků zajišťuje garant předmětu.

Organizací, průběhem a hodnocením státní závěrečné zkoušky (dále jen „SZZ“) se na FAI zabývá Směrnice děkana SD/01/18 - Pokyny pro organizaci, průběh a hodnocení státních závěrečných zkoušek na Fakultě aplikované informatiky UTB ve Zlíně⁴⁰. V této směrnici jsou uvedena pravidla pro sestavování komisí pro SZZ, průběh a hodnocení SZZ a hodnocení celého studia. Státní závěrečná zkouška se dle SZŘ UTB, článku 26 skládá z obhajoby Diplomové práce a ze státní zkoušky ze dvou povinných tematických okruhů a jednoho povinně volitelného. Obě části se konají v jeden den a jsou klasifikovány zvlášť. V případě neúspěchu student opakuje jen tu část SZZ, u které neprospěl. Pokud v předmětové části neuspěje v jednom předmětu, bere se tato část jako neúspěšná a student opakuje v opravném termínu všechny odborné předměty.

Standardy 3.5ba: Tvůrčí činnost vztahující se ke studijnímu programu

Tvůrčí a publikační činnost je na Fakultě aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně systematicky dlouhodobě rozvíjena. Kvantifikovaný přehled publikační činnosti akademických pracovníků fakulty za posledních pět let je uveden v části 2.2a Sebehodnotící zprávy. Z tohoto přehledu je zřejmé, že orientace publikační činnosti akademických pracovníků Fakulty aplikované informatiky je plně v souladu s oblastmi vzdělávání, v rámci nichž bude studijní program uskutečňován. Na fakultě byla v uplynulých pěti letech řešena celá řada odborných grantů a projektů, které svým zaměřením úzce souvisí s oblastmi vzdělávání studijního programu. Aktuálně je na fakultě řešeno 7 projektů financovaných Ministerstvem průmyslu a obchodu, 1 projekt financovaný Technologickou agenturou ČR, 3 projekty financované Ministerstvem vnitra a 1 projekt Národního programu udržitelnosti financovaný Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy. Tři výzkumné projekty tvůrčích činností, související s předmětným studijním programem, řešené v období podávání této akreditační žádosti, jsou uvedeny v části C-II, další uvádíme v rámci tohoto standardu. Vedle těchto velkých projektů se pracovníci fakulty aktivně zapojují do řešení Inovačních voucherů a projektů aplikovaného a smluvního výzkumu. Řešiteli, respektive spoluřešiteli těchto projektů jsou akademičtí pracovníci, kteří jsou aktivně zapojeni do výuky povinných odborných předmětů navrhovaného studijního programu. Do řešení

³⁸ Dostupný z: <https://stag.utb.cz/portal>

³⁹ Dostupné z: <https://fai.utb.cz/en/faculty/official-board/internal-regulations/>

⁴⁰ Dostupné z: <https://fai.utb.cz/en/faculty/official-board/internal-regulations/>

většiny těchto projektů jsou zapojeni i někteří studenti magisterských studijních oborů, které jsou aktuálně realizovány na Fakultě aplikované informatiky.

Tabulka 6: Přehled řešených grantů a projektů u akademicky zaměřeného bakalářského studijního programu a u magisterského a doktorského studijního programu

Řešitel/spoluřešitel	Názvy grantů a projektů získaných pro vědeckou, výzkumnou, uměleckou a další tvůrčí činnost v příslušné oblasti vzdělávání	Zdroj	Období
prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc. (spoluřešitel)	Inteligentní systém pro pokročilé třídění lesních sazenic, FV 20419	C Ministerstvo průmyslu a obchodu	2017-2020
Ing. Dulík Tomáš, Ph.D. (spoluřešitel)	Transfer znalostí vývoje mobilních aplikací (Cathedral), CZ.01.1.02/0.0/0.0/15_013/0005019	C Ministerstvo průmyslu a obchodu	2017-2019
Ing. Dulík Tomáš, Ph.D. (spoluřešitel)	Transfer znalostí pro aplikace optických metod měření ve firmě (Dudr tool), CZ.01.1.02/0.0/0.0/15_013/0004918	C Ministerstvo průmyslu a obchodu	2017-2019
doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.	Modulární systém ENTER (reg. č. CZ.01.1.02/0.0/0.0/15_019/0004581)	C Ministerstvo průmyslu a obchodu	2017 - 2019
doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.	Platforma INFOS (reg. č. CZ.01.1.02/0.0/0.0/15_019/0004580)	C Ministerstvo průmyslu a obchodu	2017 - 2019
Ing. Dulík Tomáš, Ph.D. (spoluřešitel)	Výdejní stojany E-Line (ADAST), CZ.01.1.02/0.0/0.0/15_019/0004635	C Ministerstvo průmyslu a obchodu	2017
doc. Ing. Šenkeřík Roman, Ph.D. (spoluřešitel)	Nekonvenční řízení komplexních systémů, GA 15-06700s	B GAČR	2015-2017
doc. Ing. Maňas Miroslav, CSc. (spoluřešitel)	AV a EV LED svítidel s vyšším stupněm krytí, TA03010724	B TAČR	2013-2015
Ing. Janků Peter, Ph.D.	Automatické hodnocení správnosti a originality zdrojových kódů	C MŠMT	2013
	19 Inovačních voucherů	KÚ	2013-2014

K významnému rozvoji tvůrčí činnosti Fakulty aplikované informatiky přispívá také Regionální výzkumné centrum CEBIA-Tech, které bylo vybudováno v rámci evropského Operačního programu VaVpI a které je součástí fakulty. Toto Centrum disponuje novými laboratořemi vybavenými nejmodernějšími stroji, přístroji a zařízeními a velmi úzce spolupracuje se studenty navazujících magisterských studijních oborů a doktorských studií (viz www.cebiam-tech.utb.cz). Studenti mají možnost se s těmito přístroji seznámit v rámci výuky, nabízené přístrojové vybavení skýtá dobré technické zázemí pro řešení Diplomových prací.

K úspěšnému zapojení studentů do tvůrčí činnosti fakulty přispívá také Vědeckotechnický park Informační a komunikační technologie, který je přímo spojen s budovou Fakulty aplikované informatiky. Tento park umožňuje rozšíření spolupráce univerzitního prostředí s průmyslovou sférou a vytváří synergické centrum pro firmy, které mohou využívat zkušenosti akademických pracovníků. Cílem parku je mimo jiné rozvoj spolupráce univerzity s regionálními firmami na bázi smluvního a kolaborativního výzkumu s přímou účastí akademických pracovníků a studentů Fakulty aplikované informatiky.

Finanční, materiální a další zabezpečení studijního programu

Standard 4.1: Finanční zabezpečení studijního programu

Pro finanční zabezpečení studijního programu Fakulta aplikované informatiky využívá příspěvky a dotace, které Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy poskytuje veřejným vysokým školám pro uskutečňování studijních programů. Tyto finanční prostředky jsou v souladu s Pravidly rozpočtu UTB pro daný kalendářní rok a na základě Rozpisu rozpočtu UTB na daný kalendářní rok rozděleny jednotlivým součástem univerzity dle fixní a výkonové části dané součásti. V souladu s Pravidly pro poskytování příspěvku a dotací veřejným vysokým školám Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, také její součást Fakulta aplikované informatiky, využívá příspěvek pro uskutečňování akreditovaných studijních programů, programů celoživotního vzdělávání a s nimi spojenou vědeckou a tvůrčí činnost. Dotace je využívána na rozvoj vysoké školy, rozvoj součástí a na ubytování a stravování studentů.

Fakulta aplikované informatiky průběžně sleduje finanční prostředky potřebné na zajištění výuky a vyhodnocuje náklady spojené s uskutečňováním studijního programu, zejména náklady na přístrojové vybavení a jejich provoz, náklady na provoz budov, ve kterých je výuka realizována, náklady na materiální a technické vybavení a jeho modernizaci, v neposlední řadě osobní náklady akademických pracovníků a technicko-hospodářských pracovníků, náklady dalšího vzdělávání akademických pracovníků a výdaje na inovace výukového prostředí.

Fakulta aplikované informatiky má zajištěny prostředky na finanční zabezpečení studijního programu nejen na daný kalendářní rok, ale i na střednědobý výhled. Výroční zpráva o hospodaření fakulty je veřejný dokument⁴¹ a je pravidelně projednávána a schvalována Akademickým senátem fakulty.

⁴¹ Dostupné z: <https://fai.utb.cz/o-fakulte/uredni-deska/vyrocnizpravy-fai/>

Standard 4.2: Materiální a technické zabezpečení studijního programu

Fakulta aplikované informatiky, která garantuje studijní program „Automatické řízení a informatika v konceptu „Průmysl 4.0““, zajišťuje trvalý rozvoj všech výukových laboratoří, modernizaci seminárních místností a poslucháren, v nichž je výuka uskutečňována. Pravidelně probíhá upgrade výpočetní techniky, akademičtí pracovníci modernizují přístrojové vybavení a rozvíjí laboratorní úlohy pro laboratorní cvičení. Přehled místností a laboratoří, využívaných pro zajištění výuky tohoto SP, je uveden v části C-IV akreditačních materiálů. Studentům magisterského navazujícího studia jsou k dispozici i laboratoře a přístrojové vybavení Regionálního výzkumného centra CEBIA – Tech, které bylo vybudováno v rámci operačního programu VaVpI.

Pro modernizaci výukových prostor FAI využívá finanční prostředky, které jsou na základě Rozpisu rozpočtu UTB na daný kalendářní rok přiděleny jednotlivým součástem univerzity pro uskutečňování studijních programů. Kromě těchto prostředků FAI využívá možnost ucházet se o interní Rozvojové projekty, které každoročně Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně vypisuje za účelem modernizace výukových prostor a laboratoří. V době přípravy akreditační žádosti FAI řeší v rámci operačního programu VVV projekt s názvem Modernizace výukové infrastruktury Fakulty aplikované informatiky (dále jen „MoVI – FAI“). Díky tomuto projektu postupně probíhá modernizace a rozšíření laboratoří pro výuku bezpečnostních technologií, elektroniky, měření, informačních technologií a budou vybudovány dvě robotické laboratoře. FAI se také zapojila do řešení projektu „UTB rozvoj studijního prostředí“, který univerzita řeší v rámci OP VVV výzvy Podpora rozvoje studijního prostředí na VŠ. V rámci tohoto projektu jsou v budově FAI modernizovány čtyři posluchárny, v seminárních místnostech jsou instalovány jednotná prezentační místa a je modernizována výpočetní a audiovizuální technika.

Standard 4.3: Odborná literatura a elektronické databáze odpovídající studijnímu programu

Studenti mají dostatečný přístup k domácí i zahraniční odborné literatuře a dalším informačním zdrojům odpovídajícím danému typu studijního programu a i profilu studijního programu. Informační zdroje a informační služby pro všechny studijní programy realizované na UTB ve Zlíně zabezpečuje centrálně Knihovna UTB. Ta sídlí v moderních prostorách Univerzitního centra a je navštěvována studenty a pedagogy ze všech fakult, ale i čtenáři z řad odborné veřejnosti, neboť se jedná o největší univerzální odbornou knihovnu ve Zlínském kraji. Konkrétní zdroje jsou popsány jednak v části *C-III akreditačního spisu*, a také zde, v komentáři standardu 1.13.

Standard 4.4: Materiálně-technické zabezpečení studijního programu uskutečňovaného mimo sídlo vysoké školy

Relevantní studijní program bude uskutečňován pouze v místě sídla UTB ve Zlíně, na Fakultě aplikované informatiky.

Garant studijního programu

Standard 5.1: Pravomoci a odpovědnost garanta

Pozice garanta studijního programu je dána zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách, v platném znění⁴² a na univerzitní úrovni jsou pravomoci a odpovědnost garanta stanovena především vnitřním předpisem Řád pro tvorbu, schvalování, uskutečňování a změny studijních programů UTB ve Zlíně⁴³ v čl. 8, kde činnost garanta popisuje odstavce (5), viz:

(5) Garant bakalářského a magisterského studijního programu zejména:

- a) koordinuje obsahovou přípravu studijního programu,*
- b) dbá na to, aby studijní program byl uskutečňován v souladu s akreditačním spisem,*
- c) dohlíží na kvalitu uskutečňování studijního programu,*
- d) studentům ve studijním programu poskytuje odborné studijní poradenství,*
- e) schvaluje výběr studijních předmětů studia v zahraničí a jejich uznání,*
- f) doporučuje uznání části studia podle čl. 24 Studijního a zkušebního řádu UTB,*
- g) schvaluje témata bakalářských nebo diplomových prací,*
- h) obsahově a metodicky rozvíjí studijní program v souladu s aktuální úrovní poznání a potřebami praxe,*
- i) předkládá radě studijního programu návrhy na změny studijního programu,*
- j) účastní se jednání rady studijního programu,*
- k) spolupracuje s proděkanem, řediteli ústavů a garanty dalších studijních programů uskutečňovaných na dané součásti,*
- l) vyhodnocuje obsah a uskutečňování studijního programu, přičemž se opírá o procesy zpětné vazby, zejména ankety a kvantitativní a kvalitativní průzkumy u studentů, zaměstnavatelů, profesních komor a oborových sdružení,*
- m) zpracovává hodnotící zprávu o studijním programu jako podklad pro hodnocení kvality uskutečňovaného studijního programu,*
- n) odpovídá za promítnutí závěrů zprávy o hodnocení studijního programu, schválené Radou UTB, do dalšího uskutečňování studijního programu, případně do přípravy žádosti o prodloužení nebo rozšíření akreditace studijního programu.⁴⁴*

Standardy 5.2-5.4: Zhodnocení osoby garanta z hlediska naplnění standardů

Garantem studijního programu „Automatické řízení a informatika v konceptu „Průmysl 4.0““ byl po projednání ve Vědecké radě Fakulty aplikované informatiky jmenován prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc. Garant má požadovanou kvalifikaci, průřez jeho odborné celoživotní kariéry je, včetně kvalifikačních požadavků tvůrčí, vědecké a projektové činnosti stručně uveden v akreditačních materiálech, v části C-I – *Personální zabezpečení*. Garant je autorem a spoluautorem 71 publikací indexovaných na Web of Science, v databázi Scopus je uvedeno 127 záznamů, je autorem 3 kapitol v knize a podílel se na

⁴² Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vyzkum-a-vyvoj-2/zakon-c-111-1998-sb-o-vysokych-skolach>

⁴³ Dostupné z: <https://www.utb.cz/en/university/official-board/internal-rules-and-regulations/rules-and-regulations/>

⁴⁴ Citace z vnitřního předpisu „Řád pro tvorbu, schvalování, uskutečňování a změny studijních programů UTB ve Zlíně“

realizaci 5 patentů (čísla patentů). H-index garanta je v současnosti 7, celkový počet citací na jeho odborné práce je 147WoS+199Scopus bez autocitací. Garant je dlouhodobým akademickým pracovníkem UTB ve Zlíně a působí na vysoké škole jako akademický pracovník na základě pracovní smlouvy s celkovou týdenní pracovní dobou odpovídající stanovené týdenní pracovní době podle § 79 zákoníku práce.

Prof. V. Vašek garantuje předcházející studijní programy i obory relevantní problematiky od roku 1990, svým přístupem trvale rozvíjí daný studijní obor a zabezpečuje jeho úroveň s ohledem na vývoj znalostí v problematice automatického řízení. Trvale dbá na úzkou návaznost vědecko-výzkumných, vývojových a inovačních aktivit vyučujících s edukačním procesem. Velmi důrazně také dbá na rozvoj výukových oborových laboratoří, včetně laboratoří, které jsou budovány pro jiná pracoviště FAI, ale úzce souvisejí s obsahem předmětného studijního programu, o jehož akreditaci je žádáno. Přehled laboratoří, které budou studenty navrhovaného SP využívány, je podrobněji uveden ve formuláři „C IV“ této žádosti. Není vyloučeno, vzhledem k desetileté platnosti případně udělené akreditaci, že v průběhu času budou do výuky zařazeny laboratoře nové. Např. v současné době, v době podání žádosti, je (v rámci již zmíněného projektu MOVI-FAI) realizována „Laboratoř robotických systémů“, která bude odrážet reálný stav této techniky v současnosti. Výrazný vliv na obsah studia oblasti „Průmyslová automatizace a robotika“ uplatňuje garant navrhovaného SP prostřednictvím dlouhodobého vedení velkých výzkumných projektů, jehož řešení se zpravidla zúčastňuje většina akademických a vědeckých pracovníků, kteří se budou na výuce podílet. V poslední době se tato vědecko-výzkumná, vývojová a inovační realizuje na FAI prostřednictvím Regionálního výzkumného centra informačních, bezpečnostních a pokročilých technologií CEBIA-Tech, jehož je garant vedoucím pracovníkem.

Garant má pracovní smlouvu výhradně na UTB ve Zlíně, žádné další pracovní nebo služební poměry nemá uzavřeny. V rámci UTB ve Zlíně garantuje bakalářský studijní program „Aplikovaná informatika v průmyslové automatizaci“ a na něj oborově navazující studijní program „Automatické řízení a informatika v konceptu „Průmysl 4.0““, což vyhovuje standardu 5.4. V případě jeho odchodu do důchodu (vzhledem k žádosti o akreditaci studijního programu na dobu 10 let) pracoviště disponuje řadou docentů, kteří mohou garanci studijního programu spolehlivě a na požadované úrovni zabezpečit, např. doc. Ing. Radek Matušů, Ph.D., doc. Ing. František Gazdoš, Ph.D., doc. Ing. Libor Pekař, Ph.D. a Ing. Petr Chalupa, Ph.D., který v době podávání této žádosti připravuje habilitační řízení.

Personální zabezpečení studijního programu

Standardy 6.1-6.2, 6.8a: Zhodnocení celkového personálního zabezpečení studijního programu z hlediska naplnění standardů

Personální zabezpečení magisterského navazujícího studijního programu „Automatické řízení a informatika v konceptu „Průmysl 4.0““ splňuje standardy pro akreditaci daného typu studijního programu. Všichni garanti a klíčoví vyučující jsou zaměstnanci UTB ve Zlíně s celkovou týdenní pracovní dobou odpovídající stanovené týdenní pracovní době podle § 79 zákoníku práce, převážná většina má uzavřenu pracovní smlouvu na dobu neurčitou (12 z 28), někteří smlouvu na dobu určitou (7). Vedení FAI se zavazuje, že těmto pracovníkům bude jejich pracovní smlouva prodloužena tak, aby

byla zajištěna výuka v relevantním studijním programu. V případě personálního zabezpečení pracovníků s termínovanou pracovní smlouvou nebo pracujících v režimu DPP a DPČ (1) se předpokládá uzavření nové dohody tak, aby byla zajištěna kvalita a kontinuita výuky po celou předpokládanou dobu platnosti akreditace. V tomto případě se jedná pouze o jednoho pracovníka, který zajišťuje předmět, který nespadá do předmětů PZ (Základy první pomoci). Počet akademických pracovníků zabezpečujících studijní program „Automatické řízení a informatika v konceptu „Průmysl 4.0““ odpovídá typu studijního programu, oblasti vzdělávání „Kybernetika“ dle Nařízení vlády č. 275 z roku 2016, formě studia, metodám výuky a předpokládanému počtu studentů.

UTB ve Zlíně má vypracovanou účinnou strategii personálního rozvoje akademických pracovníků a existující motivační nástroje pro jejich další rozvoj. Personální rozvoj je úzce spojen s možnostmi, které UTB ve Zlíně poskytuje svým akademickým pracovníkům, kteří se ucházejí o jmenování docentem nebo profesorem. Univerzita rovněž podporuje vzdělávání v doktorském stupni studia, ve kterém jsou vychovávaní noví a kvalitní pedagogičtí a tvůrčí pracovníci. Jednotlivé stupně kariérního postupu (asistent – odborný asistent – docent – profesor) se pak odrážejí v odpovídajícím odměňování (Mzdový předpis UTB ve Zlíně)⁴⁵. FAI/CEBIA-Tech se v době podávání této žádosti uchází o získání certifikátu HR Award, který v pozitivním případě zvýší prestiž této edukačně-výzkumné organizace.

Ve studijním programu vyučují výhradně akademičtí pracovníci s titulem profesor, docent a pracovníci s vědeckou hodností. Studijní program je tedy zabezpečen pracovníky a odborníky, kteří mají příslušnou kvalifikaci pro zajištění jednotlivých studijních předmětů. Celková struktura akademických pracovníků zajišťujících studijní program odpovídá obsahu studijního plánu a profilu studijního programu. Kvalifikační předpoklady, věk, délka týdenní pracovní doby a zkušenosti s působením v zahraničí či praxi jsou pro jednotlivé akademické pracovníky konkretizovány v částech *C-I – Personální zabezpečení*. Je samozřejmé, že do budoucna je potřeba počítat s dalším posílením personálního zabezpečení studijního programu, co do počtu docentů a profesorů. V poměrně krátké době je možné počítat s habilitačním a profesorským řízením několika mladých, perspektivních akademických pracovníků. Akademičtí pracovníci, kteří se podílejí na realizaci studijního programu, vykonávají tvůrčí činnost, která odpovídá jejich odborné náplni.

V přehledu vyučujících se vyskytuje několik pracovníků, včetně garanta SP, kteří v době podání žádosti o udělení akreditace jsou již v důchodovém věku. (prof. V. Vašek, prof. Kolomazník, doc. Z. Úředníček, prof. V. Bobál, doc. L. Vašek). Vzhledem k tomu, že se žádá o udělení o akreditaci SP na dobu trvání 10 let, vedení FAI prohlašuje, že v případě odchodu jmenovaných pracovníků do plného důchodu, fakulta disponuje dostatečným počtem pracovníků s akademickým titulem docent, kteří po odborné stránce jsou připraveni převzít garanci studijního programu a dostatečným počtem pracovníků s vědeckou hodností Ph.D. nebo akademickým titulem docent, kteří jsou po odborné stránce připraveni převzít garanci předmětů a jejich přednášení a plnohodnotně ji zabezpečovat. Budoucí zabezpečení garance předmětů a jejich přednášení je již v současné době u některých předmětů připraveno (a deklarováno ve formulářích BII a BIII) zapojením budoucích garantů a přednášejících do výuky již v době podávání žádosti.

⁴⁵ Dostupné z: <https://www.utb.cz/en/university/official-board/internal-rules-and-regulations/rules-and-regulations/>

Standard 6.3: Personální zabezpečení studijního programu uskutečňovaného mimo sídlo vysoké školy

Relevantní studijní program bude uskutečňován pouze v místě sídle UTB ve Zlíně, na Fakultě aplikované informatiky.

Standardy 6.4, 6.9b: Personální zabezpečení předmětů profilujícího základu

Studijní program je dostatečně personálně zabezpečen z hlediska doby platnosti akreditace a perspektivy jeho rozvoje. Základní teoretické předměty profilujícího základu u tohoto studijního programu jsou zabezpečeny akademickými pracovníky s hodností profesor nebo docent. Garant tohoto předmětu zabezpečuje přednášky, částečně vede cvičení a aktivně pracuje se studenty v rámci zpracování diplomových prací. Garant základního teoretického studijního předmětu profilujícího základu studijního programu je kmenovým pracovníkem UTB ve Zlíně s pracovní dobou odpovídající stanovené týdenní pracovní době podle § 79 zákoníku práce, s pracovní smlouvou na dobu neurčitou. Studijní předměty profilujícího základu navrhovaného navazujícího magisterského studijního programu jsou garantovány akademickými pracovníky s vědeckou hodností (2) nebo pracovníky, kteří jsou jmenováni docentem nebo profesorem (10).

Standardy 6.5-6.6: Kvalifikace odborníků z praxe zapojených do výuky ve studijním programu

V předkládaném studijním programu je jako garant předmětu a současně přednášející (v 1 případě) využit pouze jeden externí odborník. Jedná se o předmět, který není zařazený do skupiny předmětů profilujícího základu, jedná se o předmět tzv. „ostatní“, který jen doplňuje studium SP o základy jiných odborností (Základy první pomoci). V rámci výuky profilujících předmětů jsou zváni na vybrané přednášky a semináře odborníci z praxe. Jedná se o osoby, které přednášenou problematiku v praxi vykonávají a jsou schopni studentům ukázat/předat především praktické zkušenosti. Podíl takovéto výuky je každoročně proměnlivý, nicméně nikdy nepřesahuje 2 % výukového času (zpravidla se jedná o jednu přednášku v rámci jednoho předmětu).

Specifické požadavky na zajištění studijního programu

Standardy 7.1-7.3: Uskutečňování studijního programu v kombinované a distanční formě studia

Studijní program „Automatické řízení a informatika v konceptu „Průmysl 4.0““ realizovaný v kombinované formě obsahuje v každém semestru 112 hodin přímé výuky, což převyšuje minimální požadavek 80 hodin přímé výuky za semestr. Výuka probíhá formou řízených konzultací za přítomnosti studenta blokově zpravidla v pátek a sobotu, a to 1x za 14 dní. Na těchto konzultacích probíhá částečně přímá výuka, důraz je kladen zejména na konzultace k dané problematice. Témata ke konzultacím jsou

dány studentům s dostatečným předstihem tak, aby se mohli na danou problematiku připravit dopředu. Z hlediska podílu přímé výuky k celkovému kreditovému vyjádření v ECTS kreditech je to průměrně 14% přímé výuky a zbylých 86% v dalších aktivitách, především samostudiu a tvorbě projektů. Toto rozložení koresponduje se skutečností, že se očekává v kombinované formě studia větší důraz na samostudium. O to větší důraz je kladen v případě kombinované formy na dostupnost informačních zdrojů především prostřednictvím e-learningového systému LMS Moodle⁴⁶ a studijní opory. Další možnosti kontaktu s vyučujícím je v rámci konzultačních hodin, které mají akademičtí pracovníci vypsány minimálně 2 hodiny týdně během celého semestru.

Studenti mají k dispozici studijní opory v podobě povinné a doporučené literatury, které jsou konkrétně pro každý z předmětů uvedeny v dokumentaci k akreditaci (část *B-III – Charakteristika studijního předmětu*). V těchto částech akreditačních materiálů jsou rovněž uvedeny možnosti kontaktů s vyučujícími. Studenti mají rovněž možnost individuálních konzultací. Vzájemná komunikace mezi studenty je zajištěna prostřednictvím společné e-mailové adresy.

Standardy 7.4-7.9: Uskutečňování studijního programu v cizím jazyce

Magisterský studijní program „Automatic Control and Informatics“ vyučovaný v anglickém jazyce vychází z jeho české verze „Automatické řízení a informatika v konceptu „Průmysl 4.0““. Studijní plány obou programů jsou shodné a předměty jak v české, tak anglické verzi jsou vyučovány stejnými vyučujícími. Karty jednotlivých předmětů, které jsou k dispozici v systému STAG, jsou společné a uvedené seznamy studijní literatury vždy obsahují dostatečný počet titulů psaných v AJ. Jsou k dispozici i sylaby všech předmětů v anglickém jazyce. Za dobu své existence má obor zaměřený na průmyslovou automatizaci stovky absolventů v české verzi. Řada předmětů stávajících studijních oborů tohoto zaměření je realizována v případech studentů, přijíždějících na FAI v rámci programu Erasmus. Vyučující těchto předmětů mají vypracované prezentace a další výukové materiály a elektronické studijní opory v anglickém jazyce. Dále je k dispozici rovněž vhodná dostupná studijní literatura v anglickém jazyce. Tyto literární zdroje jsou uvedeny také v sylabech jednotlivých předmětů. V současné době je na FAI řešen projekt v rámci OP VVV nazvaný Strategický projekt UTB ve Zlíně, jehož cílem je mimo jiné i zkvalitnění výuky v programech vyučovaných v angličtině. Jedním z výstupů projektu budou nové elektronické studijní opory pro předměty vyučované na FAI v anglickém jazyce. Většinou se jedná o prezentace o rozsahu více než 200 slajdů na jednotlivý předmět a zadání laboratorních projektů, které budou studenti řešit v rámci laboratorních cvičení. Řešení projektu a jeho výstupy tak významně přispějí k rozšíření a inovaci výukových materiálů také předkládaného studijního programu.

Standard 7.10: Uskutečňování studijního programu ve spolupráci se zahraniční vysokou školou

Studijní program nebude uskutečňován ve spolupráci se zahraniční školou.

⁴⁶ Dostupný z: <https://vyuka.fai.utb.cz>

Standard 7.11: Uskutečňování studijního programu ve spolupráci s další právnickou osobou

Studijní program nebude uskutečňován ve spolupráci s další právnickou osobou.