



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta aplikované informatiky

ŽÁDOST O AKREDITACI  
BAKALÁŘSKÉHO STUDIJNÍHO PROGRAMU

# **APPLIED INFORMATICS IN INDUSTRIAL AUTOMATION**

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: APPLIED INFORMATICS IN INDUSTRIAL  
AUTOMATION**

**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/BcAIPA>

heslo pro otevření PDF: **akreditaceFAI18**

**Odkazy na relevantní vnitřní předpisy:**

<https://www.utb.cz/univerzita/uredni-deska/vnitri-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	Applied Informatics in Industrial Automation – Specialization: Intelligent systems with robots Full-time study form
---------------------------	--

Povinné předměty						
Název předmětu	rozsah	způsob ověř.	počet kred.	Vyučující	dop. roč./sem.	profil. základ
Mathematical Seminar	28p+56s+14c	z, zk	8	Mgr. Hana Chudá, Ph.D. (100 % p)	1/Z	
Physical seminar	28p+56s+14c	z, zk	8	Mgr. Hana Vašková, Ph.D. (100 % p)	1/Z	
Hardware and Operating Systems	28p+28c	kl	4	doc. Ing. Martin Sysel, Ph.D. (100 % p)	1/Z	
Programming methods	28p+28c	kl	4	Ing. Tomáš Dulík, Ph.D. (100 % p)	1/Z	
Introduction to material sciences	28p+14c	z, zk	4	doc. Ing. Miroslav Mañas, CSc. (100 % p)	1/Z	
Intelligent systems with robots	5p	z	1	prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc. (50 % p), doc. Ing. RNDr. Zdeněk Úředníček, CSc. (50 % p)	1/Z	
Automatic control	28p+42s+56c	z, zk	8	<b>prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc. (67 % p),</b> <b>Mgr. Jana Řezníčková, Ph.D. (33 % p)</b>	1/L	ZT
Software support for engineering calculations	28c	kl	3	Ing. Karel Perůtka, Ph.D. (100 % c)	1/L	
Data transfer and storage systems	14p+28c	z, zk	4	doc. Ing. Jiří Vojtěšek, Ph.D. (50 % p), doc. Ing. Zdenka Prokopová, CSc. (50 % p)	1/L	
Mechanics in robotic systems	28p+28s	z, zk	5	doc. Ing. Lubomír Vašek, CSc. (100 % p)	1/L	
Managing material flows	28p+14c	kl	4	<b>doc. Miroslav Mañas, CSc. (100 % p)</b>	1/L	PZ
Engineering Graphics	14s+28c	kl	4	doc. Ing. Libuše Sýkorová, Ph.D. (100 % s)	1/L	
Sport activities 1	28c	z	3	<i>Předmět má pro zaměření SP doplňující charakter</i>	1/L	
Selected chapters in mathematics	28p+28s	z, zk	6	Mgr. Jana Řezníčková, Ph.D. (100 % p)	2/Z	
Object programming	14p+28c	kl	4	Ing. et Ing. Erik Král, Ph.D. (100 % p)	2/Z	
Continuous control	28p+14s+28c	z, zk	6	<b>doc. Ing. Libor Pekař, Ph.D. (100 % p)</b>	2/Z	ZT
Instrumentation and measurement	28p+28s+28c	z, zk	6	Ing. Milan Navrátil, Ph.D. (100 % p)	2/Z	
Mechatronic systems	28p+28c	z, zk	5	<b>doc. Ing. RNDr. Zdeněk Úředníček, CSc. (100 % p)</b>	2/Z	PZ
Sport activities 2	28c	z	3	<i>Předmět má pro zaměření SP doplňující charakter</i>	2/Z	
Heat processes	28p+42s+14c	z, zk	6	prof. Ing. Dagmar Janáčová, CSc. (100 % p)	2/L	
Electrotechnics	28p+28s+28c	z, zk	6	doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D. (100 % p)	2/L	
PLC programming	28p+28c	z, zk	4	<b>Ing. Tomáš Sysala, Ph.D. (100 % p)</b>	2/L	PZ
Production management and logistics	14p+42c	kl	4	doc. Ing. Bronislav Chramcov, Ph.D. (50 % p), doc. Ing. Jan Kunovský, CSc. (50 % p)	2/L	
Construction of robots and manipulators	14s+42c	z, zk	6	<b>doc. Ing. RNDr. Zdeněk Úředníček, CSc. (100 % p)</b>	2/L	PZ
Sport activities 3	28c	z	4	<i>Předmět má pro zaměření SP doplňující charakter</i>	2/L	
Fluid mechanics	28p+28s	z, zk	5	prof. Ing. Dagmar Janáčová, CSc. (100 % p)	3/Z	
Embedded systems with microcomputers	28p+56c	z, zk	5	<b>prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc. (75 % p),</b> <b>Ing. Jan Dolinay, Ph.D. (25 % p)</b>	3/Z	PZ
Technical means of automation	28p+28c	z, zk	5	<b>doc. RNDr. Vojtěch Křesálek, CSc. (100 % p)</b>	3/Z	PZ
Analog and digital technique	28p+14s+28c	z, zk	5	doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D. (100 % p)	3/Z	
Actuators of mechatronics systems	28p+28c	z, zk	4	<b>doc. Ing. RNDr. Zdeněk Úředníček, CSc. (100 % p)</b>	3/Z	PZ
Term project	14s	z	3	prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc. (100 % s)	3/Z	
Sport activities 4	28c	z	3	<i>Předmět má pro zaměření SP doplňující charakter</i>	3/Z	

Programming and application of industrial robots and manipulators	24p+72c	z, zk	5	<b>doc. Ing. Lubomír Vašek, CSc.</b> (75 % p), <b>Ing. Viliam Dolinay, Ph.D.</b> (25 % p)	3/L	PZ
Mobile Application Programming	12s+24c	kl	5	<b>Ing. Radek Vala, Ph.D.</b> (100 % p)	3/L	PZ
Softskills	24s	z	2	<i>Předmět má pro zaměření SP doplňující charakter</i>	3/L	
CAD systems in electrical engineering	24c	kl	3	Ing.Petr Dostálek,Ph.D.(100 % p)	3/L	
Bachelor thesis	180	Obh.	15	prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc. (100 % p)	3/L	

#### Součásti SZZ a jejich obsah

Závěrečné zkoušky se skládají z obhajoby bakalářské práce a ze státní zkoušky ze dvou povinných tématických okruhů. Tyto tématické okruhy jsou průřezové a zahrnují v sobě tematiku vždy několika dílčích studijních předmětů.

- A. **Automatic control.** Tento tématický okruh v sobě zahrnuje dílčí problematiky, které jsou obsahem dílčích předmětů: Automatic control, Continuous control, Technical means of automation, Embedded systems with microcomputers, PLC programming, Mobile Application Programming.
- B. **Mechatronic and robotic systems.** Tento tématický okruh v sobě zahrnuje dílčí problematiky, které jsou obsahem dílčích předmětů: Mechatronic systems, Construction of robots and manipulators, Actuators of mechatronics systems, Programming and application of industrial robots and manipulators, Managing material flows.

Studentům budou předem oznámeny okruhy témat, ze kterých budou zkoušeni. Témata jsou každoročně aktualizována a jsou schválena Radou studijních programů pro daný akademický rok.

#### Další studijní povinnosti

Odborná praxe na bakalářském stupni studia není zajišťována, je uskutečňována v navazujícím magisterském stupni studia.

#### Návrh témat kvalifikačních prací a témata obhájených prací

Vybraná témata bakalářských prací:

Client Server Communication in the Matlab/Simulink  
Controlling Educational Robot Motors  
Heat recovery in the technological process.  
The mathematical modelling results visualisation of glass furnaces  
Numerical solution of differential equations using the software Mathematica  
Polynomial Control Design Method for SISO Systems

#### Návrh témat rigorózních prací a témata obhájených prací

Nerelevantní.

#### Součásti SRZ a jejich obsah

Nerelevantní.

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

Označení studijního plánu	Informatics in Industrial Automation – Specialization: Industrial automation Full-time study form					
Povinné předměty						
Název předmětu	Rozsah	způsob ověř.	počet kred.	Vyučující	dop. roč./sem.	profil. základ
Mathematical Seminar	28p+56s+14c	z, zk	8	Mgr. Hana Chudá, Ph.D. (100 % p)	1/Z	
Software support for engineering calculations	42c	kl	4	Ing. Karel Perůtka, Ph.D. (100 % c)	1/Z	
Hardware and Operating Systems	28p+28c	kl	4	<b>doc. Ing. Martin Sysel, Ph.D.</b> (100 % p)	1/Z	PZ
Programming methods	28p+28c	kl	4	Ing. Tomáš Dulík, Ph.D. (100 % p)	1/Z	
Introduction to material sciences	28p+14c	z, zk	4	doc. Ing. Miroslav Mañas, CSc. (100 % p)	1/Z	
Engineering Graphics	14s+28c	kl	4	doc. Ing. Libuše Sýkorová, Ph.D. (100 % p)	1/Z	
Industrial automation	5p	z	1	prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc. (100 % p)	1/Z	
Automatic control	28p+14s+28c	z, zk	6	<b>prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.</b> (100 % p)	1/L	ZT
Mathematics I	28p+28s	z, zk	6	Mgr. Jana Řezníčková, Ph.D. (100 % p)	1/L	
Physical seminar	28p+56s+14c	z, zk	8	Mgr. Hana Vašková, Ph.D. (100 % p)	1/L	
Data transfer and storage systems	14p+28c	z, zk	4	<b>doc. Ing. Jiří Vojtěšek, Ph.D.</b> (50 % p) <b>doc. Ing. Zdenka Prokopová, CSc.</b> (50 % p)	1/L	PZ
Managing material flows	28p+14c	kl	4	doc. Ing. Miroslav Mañas, CSc. (100 % p)	1/L	
Sport activities 1	28c	z	3	<i>Předmět má pro zaměření SP doplňující charakter</i>	1/L	
Mathematics II	28p+42s	z, zk	6	Mgr. Lubomír Sedláček, Ph.D. (100 % p)	2/Z	
Object programming	14p+28c	kl	4	Ing. et Ing. Erik Král, Ph.D. (100 % p)	2/Z	
Physics	28p+42s+14c	z,zk	6	Mgr. Hana Vašková, Ph.D. (100 % p)	2/Z	
Instrumentation and measurement	28p+14s+28c	z, zk	5	<b>Ing. Milan Navrátil, Ph.D.</b> (100 % p)	2/Z	PZ
Continuous control	28p+14s+28c	z, zk	6	<b>doc. Ing. Libor Pekař, Ph.D.</b> (100 % p)	2/Z	ZT
Sport activities 2	28c	z	3	<i>Předmět má pro zaměření SP doplňující charakter</i>	2/Z	
Heat processes	28p+42s+14c	z, zk	6	prof. Ing. Dagmar Janáčová, CSc. (100 % p)	2/L	
Electrotechnics	28p+14s+28c	z, zk	5	doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D. (100 % p)	2/L	
PLC programming	28p+28c	z, zk	4	<b>Ing. Tomáš Sysala, Ph.D.</b> (100 % p)	2/L	PZ
Production management and logistics	14p+42c	kl	4	doc. Ing. Bronislav Chramcov, Ph.D.(50 % p), doc. Ing. Jan Kunovský, CSc. (50 % p)	2/L	
Sensors	28p+28c	z, zk	4	<b>doc. RNDr. Vojtěch Křesálek, CSc.</b> (100 % p)	2/L	PZ
Laboratory of Real Processes	42c	kl	3	Ing. Petr Chalupa, Ph.D. (100 % p)	2/L	
Sport activities 3	28c	z	4	<i>Předmět má pro zaměření SP doplňující charakter</i>	2/L	
Fluid mechanics	28p+28s	z, zk	5	prof. Ing. Dagmar Janáčová, CSc. (100 % p)	3/Z	
Embedded systems with microcomputers	28p+56c	z, zk	5	<b>prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.</b> (75 % p), <b>Ing. Jan Dolinay, Ph.D.</b> (25 % p)	3/Z	PZ
Actuators	28p+28c	z, zk	4	<b>doc. Ing. RNDr. Zdeněk Úředníček, CSc.</b> (100 % p)	3/Z	PZ
Analog and digital technique	28p+14s+28c	z, zk	5	doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D. (100 % p)	3/Z	
Mechatronic systems	28p+28c	z, zk	5	<b>doc. Ing. RNDr. Zdeněk Úředníček, CSc.</b> (100 % p)	3/Z	PZ
Term project	14s	z	3	prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc. (100 % p)	3/Z	

Sport activities 4	28c	z	3	<i>Předmět má pro zaměření SP doplňující charakter</i>	3/Z	
Programming and application of industrial robots and manipulators	24p+36c	z, zk	5	<b>doc. Ing. Lubomír Vašek, CSc.</b> (75 % p), <b>Ing. Viliam Dolinay, Ph.D.</b> (25 % p)	3/L	PZ
CAD systems in electrical engineering	24c	kl	3	Ing. Petr Dostálek, Ph.D. (100 % p)	3/L	
Artificial and Computational Intelligence	24p+24c	z, zk	5	<b>doc. Ing. Zuzana Komínková Oplatková, Ph.D.</b> (100 % p)	3/L	PZ
Softskills	24s	z	2	<i>Předmět má pro zaměření SP doplňující charakter</i>	3/L	
Bachelor thesis	204	Obh.	15	prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc. (100 % p)	3/L	
<b>Povinně volitelné předměty</b>						
nejsou						
<b>Součásti SZZ a jejich obsah</b>						
Závěrečné zkoušky se skládají z obhajoby bakalářské práce a ze státní zkoušky ze dvou povinných tematických okruhů. Tyto tematické okruhy jsou průřezové a zahrnují v sobě tematiku vždy několika dílčích studijních předmětů.						
Tematické okruhy:						
<p>A. <b>Theory and means of automation control.</b> Tento tematický okruh v sobě zahrnuje dílčí problematiku, které jsou obsahem dílčích předmětů: Automation control, Continuous control, Instrumentation and measurement, Sensors, Actuators, Mechatronical systems.</p> <p>B. <b>Information technologies in industrial automation.</b> Tento tematický okruh v sobě zahrnuje dílčí problematiku, které jsou obsahem dílčích předmětů: Hardware and operating systems, Data transfer and storage systems, PLC programming, Embedded systems with microcomputers, Programming and application of industrial robots and manipulators, Artificial and Computational Intelligence.</p>						
Studentům budou předem oznámeny okruhy témat, ze kterých budou zkoušeni. Témata jsou každoročně aktualizována a jsou schválena Radou studijních programů pro daný akademický rok.						
<b>Další studijní povinnosti</b>						
Odborná praxe na bakalářském stupni studia není zajišťována, je uskutečňována v navazujícím magisterském stupni studia.						
<b>Návrh témat kvalifikačních prací a témata obhájených prací</b>						
Vybraná témata bakalářských prací: Client Server Communication in the Matlab/Simulink Controlling Educational Robot Motors Heat recovery in the technological process. The mathematical modelling results visualisation of glass furnaces Numerical solution of differential equations using the software Mathematica Polynomial Control Design Method for SISO Systems						
<b>Návrh témat rigorózních prací a témata obhájených prací</b>						
Nerelevantní.						
<b>Součásti SRZ a jejich obsah</b>						
Nerelevantní.						

Charakteristika studijního předmětu - přehled				<a href="#">Obsah žádosti</a>
Vysoká škola		Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně		
Součást vysoké školy		Fakulta aplikované informatiky		
Název studijního programu		Aplikovaná informatika v průmyslové automatizaci		
Abecední seznam				
Název předmětu	Ročník/semestr	Specializace		
		Intelligent Systems with Robots	Industrial Automation	
<a href="#">Actuators</a>	3/Z		předmět specializace	
<a href="#">Actuators of Mechatronics Systems</a>	3/Z	předmět specializace		
<a href="#">Analog and Digital Technique</a>	3/Z	společná část předmětů	společná část předmětů	
<a href="#">Artificial and Computational Intelligence</a>	3/L		předmět specializace	
<a href="#">Automatic Control (ISR)</a>	1/L	společná část předmětů	společná část předmětů	
<a href="#">Automatic Control (IA)</a>	1/L	společná část předmětů	společná část předmětů	
<a href="#">Bachelor Thesis</a>	3/L	společná část předmětů	společná část předmětů	
<a href="#">CAD Systems in Electrical Engineering</a>	3/L	společná část předmětů	společná část předmětů	
<a href="#">Construction of Robots and Manipulators</a>	2/L	předmět specializace		
<a href="#">Continuous Control</a>	2/Z	společná část předmětů	společná část předmětů	
<a href="#">Data Transfer and Storage Systems (ISR)</a>	1/L	společná část předmětů	společná část předmětů	
<a href="#">Data Transfer and Storage Systems (IA)</a>	1/L	společná část předmětů	společná část předmětů	
<a href="#">Elektrotechnics (ISR)</a>	2/L	společná část předmětů	společná část předmětů	
<a href="#">Elektrotechnics (IA)</a>	2/L	společná část předmětů	společná část předmětů	
<a href="#">Embedded Systems with Microcomputers</a>	3/Z	společná část předmětů	společná část předmětů	
<a href="#">Engineering Graphics (ISR)</a>	1/L	společná část předmětů	společná část předmětů	
<a href="#">Engineering Graphics (IA)</a>	1/L	společná část předmětů	společná část předmětů	
<a href="#">Fluid Mechanics</a>	3/Z	společná část předmětů	společná část předmětů	
<a href="#">Hardware and Operating Systems (ISR)</a>	1/Z	společná část předmětů	společná část předmětů	
<a href="#">Hardware and Operating Systems (IA)</a>	1/Z	společná část předmětů	společná část předmětů	
<a href="#">Heat Processes</a>	2/L	společná část předmětů	společná část předmětů	
<a href="#">Industrial Automation</a>	1/Z		předmět specializace	
<a href="#">Instrumentation and Measurement (ISR)</a>	2/Z	společná část předmětů	společná část předmětů	
<a href="#">Instrumentation and Measurement(IA)</a>	2/Z	společná část předmětů	společná část předmětů	
<a href="#">Intelligent Systems with Robots</a>	1/Z	předmět specializace		
<a href="#">Introduction to Material Sciences</a>	1/Z	společná část předmětů	společná část předmětů	
<a href="#">Laboratory of Real Processes</a>	2/L		předmět specializace	
<a href="#">Managing Material Flows (ISR)</a>	1/L	společná část předmětů	společná část předmětů	
<a href="#">Managing Material Flows (IA)</a>	1/L	společná část předmětů	společná část předmětů	
<a href="#">Mathematical Seminar</a>	1/Z	společná část předmětů	společná část předmětů	
<a href="#">Mathematics I</a>	1/L		předmět specializace	
<a href="#">Mathematics II</a>	2/Z		předmět specializace	
<a href="#">Mechanics in Robotics Systems</a>	1/L	předmět specializace		
<a href="#">Mechatronics Systems (ISR)</a>	2/Z	společná část předmětů	společná část předmětů	
<a href="#">Mechatronics Systems (IA)</a>	2/Z	společná část předmětů	společná část předmětů	
<a href="#">Mobile application programming</a>	3/L	předmět specializace		
<a href="#">Object programming</a>	2/Z	společná část předmětů	společná část předmětů	
<a href="#">Physical Seminar (ISR)</a>	1/Z	společná část předmětů	společná část předmětů	
<a href="#">Physical Seminar (IA)</a>	1/Z	společná část předmětů	společná část předmětů	
<a href="#">Physics</a>	2/Z		předmět specializace	
<a href="#">PLC Programming</a>	2/L	společná část předmětů	společná část předmětů	
<a href="#">Production Management and Logistics</a>	2/L	společná část předmětů	společná část předmětů	



<u>Programming and Application of Industrial Robots and Manipulators (ISR)</u>	3/L	společná část předmětů	společná část předmětů
<u>Programming and Application of Industrial Robots and Manipulators (IA)</u>	3/L	společná část předmětů	společná část předmětů
<u>Programming Methods</u>	1/Z	společná část předmětů	společná část předmětů
<u>Selected Chapters in Mathematics</u>	2/Z	předmět specializace	
<u>Sensors</u>	2/L		předmět specializace
<u>Softskills</u>	3/L	společná část předmětů	společná část předmětů
<u>Software Support for Engineering Calculations (ISR)</u>	1/L	společná část předmětů	společná část předmětů
<u>Software Support for Engineering Calculations (IA)</u>	1/L	společná část předmětů	společná část předmětů
<u>Sport activities 1-4</u>	1/L-3/Z	společná část předmětů	společná část předmětů
<u>Technical Means of Automation</u>	3/Z	předmět specializace	
<u>Term Project</u>	3/Z	společná část předmětů	společná část předmětů

B-III – Charakteristika studijního předmětu					Abecední seznam
Název studijního předmětu	Actuators				
Typ předmětu	Povinný „PZ“ pro specializaci: Industrial Automation		doporučený semestr	ročník	/ 3/Z
Rozsah studijního předmětu	28p+28c	hod.	kreditů		4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Předpokládána je znalost obsahu předmětů Elektrotechnika, Mechatronické systémy, Automatické řízení, Instrumentace a Technické prostředky automatizace.				
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				
Vyučující	doc RNDr. Ing. Zdeněk Úředníček, CSc. (přednášky 100%)				
Stručná anotace předmětu					
Absolvováním tohoto předmětu získají studenti znalosti a dovednosti z oblasti řízení pohybu mechanických struktur robotů prostřednictvím embedded akčních členů různého typu. Předmět navazuje na předmět Mechatronické systémy a předpokládá základní znalosti z principů mechanických pohybů a přenosu informace o nich (senzory). Témata: 1. Základní poznatky z pohybu vázaných hmotných objektů. Vztah zobecněného pohybu a zobecněné síly. 2. Možnosti řízení zobecněné síly jako primární mechanické veličiny při řízení pohybu. 3. Základní principy řízení elektrické energie. Šířkově impulzní řízení (PWM) elektrické energie. Spínací výkonové polovodičové prvky. 4. PWM řízení jednofázového a trojfázového napětí. Praktické příklady (cvičení) 5. PWM řízení jednofázového a trojfázového proudu R-L zátěží. Přímé řízení dvoupolohovou regulací. Nepřímé PWM řízení proudu. 6. Elektro - hydraulicko - mechanické měniče jako akční členy v mechatronice. 7. Elektro-mechanické měniče (elektrické stroje) jako akční členy. Principy a rozdělení. 8. Stejnosměrný elektrický stroj. Princip, dynamický popis, způsob řízení momentu a rychlosti elektrickou energií. 9. Střídavý elektrický stroj. Princip. Rozdělení. Možnosti řízení momentu střídavého stroje prostřednictvím řízené elektrické energie. 10. Synchronní stroj. Princip. Dynamický popis. Způsoby řízení 11. Krokový motor jako zvláštní případ synchronního stroje. Druhy, způsoby řízení. Simulační model energetických interakcí krokového motoru a jeho vysvětlení. Výsledky simulačních experimentů. 12. Asynchronní elektrický stroj. Princip. Dynamický popis. Způsoby řízení 13. Případové studie s ukázkou použití jednotlivých akčních členů-SS stroj 14. Případové studie s ukázkou použití jednotlivých akčních členů-Synchronní stroj s permanentními magnety.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Povinná literatura: BRADLEY, D.A., DAWSON, D., BURD, N.C., LOADER A.J. : <i>Mechatronics, Electronics in products and processe</i> , Chapman&HALL, University Press, Cambidge 1991, ISBN 0 412 58290 2 DE SILVA, C.W.: <i>Control Sensor and Actuators</i> . Prentice Hall , 1989					
Doporučená 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 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					
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	Actuators of Mechatronics Systems			
Typ předmětu	Povinný „PZ“ pro specializaci Intelligent Systems with Robots	doporučený ročník / semestr		3/Z
Rozsah studijního předmětu	28p+28c	hod.	kreditů	4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Předpokládána je znalost obsahu předmětů Mechatronické systémy, Automatické řízení, Instrumentace a Technické prostředky automatizace.			
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			
Vyučující	doc RNDr. Ing. Zdeněk Úředníček, CSc, (přednášky 100%)			
Stručná anotace předmětu				
Absolvováním tohoto předmětu získají studenti znalosti a dovedností z oblasti řízení pohybu mechanických struktur robotů prostřednictvím embedded akčních členů různého typu. Předmět navazuje na předmět Mechatronické systémy a předpokládá základní znalosti z principů mechanických pohybů a přenosu informace o nich (senzory). Témata: 1. Základní poznatky z pohybu vázaných hmotných objektů. Vztah zobecněného pohybu a zobecněné síly. 2. Možnosti řízení zobecněné síly jako primární mechanické veličiny při řízení pohybu. 3. Základní principy řízení elektrické energie. Šířkově impulzní řízení (PWM) elektrické energie. Spínací výkonové polovodičové prvky. 4. PWM řízení jednofázového a trojfázového napětí. Praktické příklady (cvičení) 5. PWM řízení jednofázového a trojfázového proudu R-L zátěží. Přímé řízení dvoupolohovou regulací. Nepřímé PWM řízení proudu. 6. Elektro - hydraulicko - mechanické měniče jako akční členy v mechatronice. 7. Elektro-mechanické měniče (elektrické stroje) jako akční členy. Principy a rozdělení. 8. Stejnoseměrný elektrický stroj. Princip, dynamický popis, způsob řízení momentu a rychlosti elektrickou energií. 9. Střídavý elektrický stroj. Princip. Rozdělení. Možnosti řízení momentu střídavého stroje prostřednictvím řízené elektrické energie. 10. Synchronní stroj. Princip. Dynamický popis. Způsoby řízení 11. Krokový motor jako zvláštní případ synchronního stroje. Druhy, způsoby řízení. Simulační model energetických interakcí krokového motoru a jeho vysvětlení. Výsledky simulačních experimentů. 12. Asynchronní elektrický stroj. Princip. Dynamický popis. Způsoby řízení 13. Případové studie s ukázkou použití jednotlivých akčních členů-SS stroj 14. Případové studie s ukázkou použití jednotlivých akčních členů-Synchronní stroj s permanentními magnety.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Povinná literatura: BRADLEY, D.A., DAWSON, D., BURD, N.C., LOADER A.J. : <i>Mechatronics, Electronics in products and processe</i> , Chapman&HALL, University Press, Cambridge 1991, ISBN 0 412 58290 2 DE SILVA, C.W.: <i>Control Sensor and Actuators</i> . Prentice Hall , 1989				
Doporučená 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 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				
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	Analog and Digital Technique				
Typ předmětu	Povinný pro specializace Intelligent Systems with Robots Industrial Automation		doporučený ročník / semestr	3/Z	
Rozsah studijního předmětu	28p+14s+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 cvičeních). 2. Teoretické a praktické zvládnutí probíraných témat. 3. Samostatné vypracování všech laboratorních protokolů v průběhu semestru. 4. Prokázání úspěšného zvládnutí probírané tematiky při písemné i ústní části zkoušky.				
Garant předmětu	doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, přednáší				
Vyučující	doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D. (přednášky 100%)				
Stručná anotace předmětu					
Po absolvování předmětu je student seznámen s problematikou analogových a číslicových obvodů. Je schopen využívat získané znalosti při návrhu elektronických systémů. Na předmět navazuje předmět Mikropočítače a PLC. Témata: 1. Vodivé materiály, izolanty a polovodiče, vlastnosti polovodičových prvků, VA charakteristika diody, stabilizátory a usměrňovače. 2. Tranzistorový jev, bipolární tranzistory, VA charakteristiky tranzistorů, základní zesilovací stupně s bipolárním tranzistorem (SE, SB, SC), princip funkce, analýza základních vlastností (zesílení, vstupní a výstupní odpor, frekvenční vlastnosti, Millerův efekt). 3. Unipolární tranzistory, IGFET a JEFT tranzistory, VA charakteristiky unipolárních charakteristik a jejich měření, základní zesilovací stupně s unipolárním tranzistorem (SS, SG, SD), porovnání vlastností, využití. 4. Vícevrstvé spínací součástky, režim závěrně blokující a obousměrně vodivý, diak, triak, tyristor, konstrukce, VA charakteristiky, příklady použití. 5. Konstrukce operačních zesilovačů, základní zapojení pro idealizovaný operační zesilovač, invertující a neinvertující zesilovač, rozdílový zesilovač, sumátor, integrační a derivační člen, napěťový sledovač, reálné vlastnosti operačních zesilovačů. 6. Optoelektronické prvky, optoelektronické vysílače a přijímače, optočleny, princip oscilátoru, podmínky vzniku oscilací, typy oscilátorů a jejich obvodová řešení. Generátory funkcí, napěťově řízený oscilátor. 7. Číselné soustavy jako základ kódu, algebraické operace v číselných soustavách, váhové a neváhové kódy, detekční kódy. 8. Logické členy s bipolárními tranzistory, hazardy v kombinačních logických obvodech, TTL technologie 9. Logické členy s unipolárními tranzistory. CMOS technologie. Kompatibilita TTL a CMOS technologií. 10. Vybrané logické bloky: sčítačka, odčítačka, multiplexor, demultiplexor, dekodér, kodér, rekodér, detektor chyb kódu, generátor parity, komparátor, aritmetická a logická jednotka. 11. Sekvenční logické obvody a sítě, astabilní, bistabilní a monostabilní klopné obvody, registr, asynchronní a synchronní čítač, paměti, typy pamětí a jejich konstrukce. 12. Posuvný registr, děliče frekvence, příklady použití. 13. AD převodníky, konstrukce, vlastnosti, použití jednotlivých typů. 14. DA převodníky, konstrukce, vlastnosti, použití jednotlivých typů.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Povinná literatura: HOROWITZ, P. THE ART OF ELECTRONICS. 2016. ISBN-13: 978-0521689175. PLATT Ch. MAKE: ELECTRONICS: LEARNING THROUGH DISCOVERY. Maker Media. 2015. ISBN-13: 978-1680450262.					
Doporučená literatura: BANZHAF, W. UNDERSTANDING BASIC ELECTRONICS. ARRL, 2015. ISBN-13: 978-0872590823. SHAMIEH, C.: ELECTRONICS FOR DUMMIES. A Wiley Brand. ISBN-13 978-1119117971. ASHBY, R. ELECTRICAL ENGINEERING 101. 2012. Elsevier. ISBN-13: 978-0123860019.					

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					<a href="#">Abecední seznam</a>
Název studijního předmětu	Artificial and Computational Intelligence				
Typ předmětu	Povinný „PZ“ pro specializaci: Industrial Automation		doporučený ročník / semestr	3/L	
Rozsah studijního předmětu	24p + 24c	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"><li>- povinná a aktivní účast na jednotlivých cvičeních (80% účast na cvičení).</li><li>- úspěšné a samostatné vypracování všech zadaných úloh v průběhu semestru.</li></ul> Pro úspěšné absolvování zkoušky je požadováno: <ul style="list-style-type: none"><li>- splnění požadavků zápočtu</li><li>- teoretické a praktické zvládnutí základní problematiky a jednotlivých témat.</li><li>- prokázání úspěšného zvládnutí probírané tematiky při ústním a písemné zkoušce.</li></ul>				
Garant předmětu	doc. Ing. Zuzana Komínková Oplatková, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, vedení přednášek a cvičení				
Vyučující	doc. Ing. Zuzana Komínková Oplatková, Ph.D. (přednášky 100 %)				
Stručná anotace předmětu					
<p>Cílem kurzu je získání poznatků z vybraných a příbuzných oblastí poměrně dynamicky se rozvíjejícího oboru Umělé inteligence, a všech příbuzných metod patřící do skupiny tzv. „Computational Intelligence“. Student je seznámen se základní klasifikací metod a nástrojů a jejich vybranými reálnými aplikacemi. Probírány jsou zejména metody postavené na fuzzy logice a množinách, pravděpodobnostního počítání, strojového učení (Machine learningu), základy bio-inspirovaných výpočetních technik s řadou praktických aspektů (optimalizace), hybridní a multiagentní systémy a praktické aplikace klasifikace, zpracování a rozpoznávání vzorů a jazyka.</p> <p>Témata:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Úvod do umělé a výpočetní inteligence – historický přehled, přehled metod.</li><li>2. Úvod do softcomputingu – neuronové sítě, evoluční algoritmy, fuzzy teorie.</li><li>3. Hybridní inteligentní systémy (neuro-fuzzy sítě, evoluční neuronové sítě, rough fuzzy hybridizace), expertní systémy.</li><li>4. Kognitivní systémy, umělý život.</li><li>5. Agentní a multiagentní systémy.</li><li>6. Hejnová inteligence a robotika.</li><li>7. Fraktály a teorie chaosu.</li><li>8. L-systémy a modelování eco-systémů.</li><li>9. Umělá inteligence a teorie her.</li><li>10. Umělá inteligence ve hrách, gamesourcing.</li><li>11. Sémantické analýza, zpracování přirozeného jazyka (natural language processing).</li><li>12. Zápočtový týden, konzultační hodina, probrání témat ke zkoušce.</li></ol>					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Povinná literatura:					
LAM, Hak-Keung, S. H. LING a Hung 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.					
KACPRZYK, Janusz a Witold PEDRYCZ. <i>Springer handbook of computational intelligence</i> . Dordrecht: Springer, 2015, lvi, 1633. ISBN 978-3-662-43504-5.					
Doporučená literatura:					
FLOARES, Alexandru. <i>Computational intelligence</i> . New York: Nova Publishers, c2013, x, 212 s. Computer science, technology and applications. ISBN 978-1-62081-901-2.					
HEATON, Jeff. <i>Artificial intelligence for humans: Deep learning and neural networks</i> . Volume 3. Edition: 1.0. St. Louis: Heaton Research, 2015, xlix, 323. ISBN 978-1-5057-1434-0.					
FALCONER, Kenneth. <i>Fractal geometry: mathematical foundations and applications</i> . 2nd ed. Chichester: Wiley, c2003, xxvii, 337 s. ISBN 0470848626.					
RUSSELL, Stuart J. a Peter NORVIG. <i>Artificial intelligence: a modern approach</i> . 3rd ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, c2010, xviii, 1132 s. Prentice Hall series in artificial intelligence. ISBN 978-0-13-604259-4.					

GOLDBERG, Yoav. *Neural network methods for natural language processing*. San Rafael: Morgan & Claypool Publishers, [2017], xxii, 287. Synthesis lectures on human language technologies. ISBN 978-1-68173-235-0.  
 FERBER, Jacques. *Multi-agent systems: an introduction to distributed artificial intelligence*. Harlow: Addison Wesley, 1999, xviii, 509 s. ISBN 0201360489.

#### Informace ke kombinované nebo distanční formě

<b>Rozsah konzultací (soustředění)</b>		<b>hodin</b>
--	--	--------------

#### 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	Automatic Control				
Typ předmětu	Povinný „ZT“ pro specializaci: Intelligent Systems with Robots		doporučený ročník / semestr	1/L	
Rozsah studijního předmětu	28p+42s+56c	hod.		kreditů	8
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	U studenta se předpokládají základní znalosti vysokoškolské matematiky a základů fyziky.				
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. 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 písemné a ústní zkoušce				
Garant předmětu	prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, přednášející 67%				
Vyučující	prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc. (přednášky 67%) Mgr. Jana Řezníčková, Ph.D. (přednášející 33%)				
Stručná anotace předmětu	<p>Po absolvování předmětu bude student seznámen se základními přístupy k automatickému řízení, bude schopen pracovat s návrhem logického řízení, navrhnout jednoduchý spojitý regulační obvod, získá základní povědomost o diskrétním regulačním obvodu. Na předmět navazuje a jeho obsahovou náplň prohlubuje v rámci tohoto studijního oboru předmět zabývající se řízením spojitých fyzikálních veličin..</p> <p>Témata?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>Automatické řízení - logické řízení, spojitě řízení spojitých fyzikálních veličin, diskrétní řízení spojitých fyzikálních veličin - základní pojmy a principy.</li><li>Jednoduchý spojitý regulační obvod, jeho součásti, popis veličin, obecné vlastnosti řízených a řídicích systémů. Matematický model části regulačního obvodu a celého regulačního obvodu. Linearita, metody linearizace.</li><li>Pojem diferenciální rovnice. Řešení diferenciální rovnice. Cauchyova úloha. Obyčejná diferenciální rovnice 1. řádu. Separovatelná obyčejná diferenciální rovnice 1. řádu. Lineární nehomogenní obyčejná diferenciální rovnice 1. řádu. Příklady systémů popisovaných těmito rovnicemi.</li><li>Obyčejná diferenciální rovnice n-tého řádu. Základní pojmy a vlastnosti. Homogenní lineární obyčejná diferenciální rovnice n-tého řádu s konstantními koeficienty. Charakteristická rovnice. Nehomogenní lineární obyčejná diferenciální rovnice n-tého řádu s konstantními koeficienty. Metody řešení. Příklady systémů popisovaných těmito rovnicemi.</li><li>Soustava obyčejných diferenciálních rovnic 1. řádu s konstantními koeficienty. Vlastní čísla. Vlastní vektory. Stabilita řešení soustavy obyčejných diferenciálních rovnic 1. řádu.</li><li>Laplaceova transformace. Definice a základní vlastnosti Laplaceovy transformace. Zpětná Laplaceova transformace. Slovník Laplaceovy transformace. Řešení obyčejných diferenciálních rovnic pomocí Laplaceovy transformace. Pojem diskrétní funkce, aplikace, definice a základní vlastnosti Z- transformace, slovník L a Z – transformace.</li><li>Obrazový přenos systému. Popis základního regulačního obvodu v otevřené a uzavřené smyčce. Přenosy a signály v uzavřeném regulačním obvodu. Bloková algebra spojitých systémů.</li><li>Popis vlastností proporcionálních, integračních a derivačních členů RO (ideální, se setrvačností 1. řádu, se setrvačností 2. řádu), diferenciální rovnice, obrazové přenosy, přechodové charakteristiky.</li><li>Popis vlastností ideálních P, I, D regulátorů, jejich kombinace, základní vlastnosti, diferenciální rovnice, obrazové přenosy, přechodové charakteristiky.</li><li>Metody analýzy spojitého regulačního obvodu – fyzikální realizovatelnost, stabilita, ustálená regulační odchylka.</li><li>Metody syntézy spojitého regulačního obvodu s PID regulátory.</li><li>Podrobné schéma diskrétního regulačního obvodu; princip činnosti, spojitě veličiny, posloupnosti diskrétních hodnot, číselné veličiny, vzorkovací a tvarovací člen.</li><li>Diskrétní PID regulátory, interpretace jeho jednotlivých složek, Návrh číslicového regulátoru metodou požadovaného modelu.</li><li>Principy dalších regulačních obvodů – víceparametrový, extrémální, rozvětvené obvody, obvod se Smithovým regulátorem, s interním modelem, adaptivní regulátory, robustní řízení.</li></ol>				



### Studijní literatura a studijní pomůcky

#### Povinná literatura:

VÍTEČEK, A., M. VÍTEČKOVÁ, L. LANDRYOVÁ: *Basic Principles of Automatic Control*, VŠB-TU Ostrava 2012  
CORRIOU, Jean-Pierre. *Process control: theory and applications*. London: Springer, 2010, 758 s. ISBN 978-1-84996-911-6.

KEVICZKY, L. et al. *Control Engineering*. 1st ed. Győr: Széchenyi University Press, 2011. ISBN 978-963-9819-74-0.

VÍTEČEK, A., M. VÍTEČKOVÁ: *Closed-Loop Control of Mechatronic systems*, VŠB-TU, ISBN 978-80-248-3149-7 Ostrava 2013

PTÁK, Pavel. *Calculus II: (a course for engineers) : functions of two or more variables differential equations the laplace transform*. Praha: České vysoké učení technické, 1994.

#### Doporučená literatura:

FRANKLIN, G. F., POWELL, J. D. a EMAMI-NAEINI A. *Feedback Control of Dynamic Systems*. 5th ed. Upper Saddle River, N.J.: Pearson Prentice Hall, c2006. ISBN 0-13-149930-0.

BABATUNDE A. OGUNNAIKE, HARMON RAY, W.: *Process dynamics, modelling and control*. Oxford University Press, 1994, ISBN 13 978-0-19-509119-9

O'DWYER, A.: *Handbook of PI and PID controller tuning rules*. Dublin Institut of Technology, Ireland, 2006, ISBN 1-86094-622-4.

### 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		Automatic Control			
Typ předmětu		Povinný „ZT“ pro specializaci: Industrial Automation		doporučený ročník / semestr	1/L
Rozsah studijního předmětu		28p+14s+28c	hod.	kreditů	6
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence		U studenta se předpokládají základní znalosti vysokoškolské matematiky a základů fyziky.			
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. 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 písemné a ústní zkoušce.			
Garant předmětu		prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.			
Zapojení garanta do výuky předmětu		Metodicky, přednášející			
Vyučující		prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc. (přednášky 100%)			
Stručná anotace předmětu		<p>Po absolvování předmětu bude student seznámen se základními přístupy k automatickému řízení, bude schopen pracovat s návrhem logického řízení, navrhnout jednoduchý spojitý regulační obvod, získá základní povědomost o diskretním regulačním obvodu. Na předmět navazuje a jeho obsahovou náplň prohlubuje v rámci tohoto studijního oboru předmět zabývající se řízením spojitých fyzikálních veličin..</p> <p>Témata:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Automatické řízení - logické řízení, spojitě řízení spojitých fyzikálních veličin, diskretní řízení spojitých fyzikálních veličin - základní pojmy a principy.</li> <li>Jednoduchý spojitý regulační obvod, jeho součásti, popis veličin, obecné vlastnosti řízených a řídicích systémů. Matematický model části regulačního obvodu a celého regulačního obvodu. Linearita, metody linearizace.</li> <li>Model ve tvaru diferenciální rovnice. Řešení diferenciální rovnice. Obyčejná diferenciální rovnice 1. řádu. Lineární nehomogenní obyčejná diferenciální rovnice 1. řádu. Příklady systémů popisovaných těmito rovnicemi. Obyčejná diferenciální rovnice n-tého řádu. Charakteristická rovnice. Nehomogenní lineární obyčejná diferenciální rovnice n-tého řádu s konstantními koeficienty.</li> <li>Laplaceova transformace. Definice a základní vlastnosti Laplaceovy transformace. Zpětná Laplaceova transformace. Slovník Laplaceovy transformace. Řešení obyčejných diferenciálních rovnic pomocí Laplaceovy transformace. Pojem diskretní funkce, aplikace, definice a základní vlastnosti Z- transformace, slovník L a Z – transformace.</li> <li>Obrazový přenos systému. Popis základního regulačního obvodu v otevřené a uzavřené smyčce. Přenosy a signály v uzavřeném regulačním obvodu. Bloková algebra spojitých systémů.</li> <li>Popis vlastností proporcionálních, integračních a derivačních členů RO (ideální, se setrvačností 1. řádu, se setrvačností 2. řádu), diferenciální rovnice, obrazové přenosy, přechodové charakteristiky.</li> <li>Popis vlastností proporcionálních, integračních a derivačních členů RO (ideální, se setrvačností 1. řádu, se setrvačností 2. řádu), diferenciální rovnice, obrazové přenosy, přechodové charakteristiky (pokračování).</li> <li>Popis vlastností ideálních P, I, D regulátorů, jejich kombinace, základní vlastnosti, diferenciální rovnice, obrazové přenosy, přechodové charakteristiky.</li> <li>Metody analýzy spojitého regulačního obvodu – fyzikální realizovatelnost, stabilita, ustálená regulační odchylka.</li> <li>Metody syntézy spojitého regulačního obvodu s PID regulátory.</li> <li>Podrobné schéma diskretního regulačního obvodu; princip činnosti, spojitě veličiny, posloupnosti diskretních hodnot, číselné veličiny, vzorkovací a tvarovací člen.</li> <li>Diskretní PID regulátory, interpretace jeho jednotlivých složek.</li> <li>Návrh číslicového regulátoru metodou požadovaného modelu.</li> <li>Principy dalších regulačních obvodů – víceparametrový, extrémální, rozvětvené obvody, obvod se Smithovým regulátorem, s interním modelem, adaptivní regulátory, robustní řízení.</li> </ol>			

### Studijní literatura a studijní pomůcky

#### Povinná literatura:

VÍTEČEK, A., M. VÍTEČKOVÁ a L. LANDRYOVÁ: *Basic Principles of Automatic Control*, VŠB-TU Ostrava 2012  
CORRIOU, Jean-Pierre. *Process control: theory and applications*. London: Springer, 2010, 758 s. ISBN 978-1-84996-911-6.

KEVICZKY, L. et al. *Control Engineering*. 1st ed. Győr: Széchenyi University Press, 2011. ISBN 978-963-9819-74-0.

VÍTEČEK, A. a M. VÍTEČKOVÁ: *Closed-Loop Control of Mechatronic systems*, VŠB-TU, ISBN 978-80-248-3149-7 Ostrava 2013

#### Doporučená literatura:

FRANKLIN, G. F., POWELL, J. D. a EMAMI-NAEINI A. *Feedback Control of Dynamic Systems*. 5th ed. Upper Saddle River, N.J.: Pearson Prentice Hall, c2006. ISBN 0-13-149930-0.

BABATUNDE A. OGUNNAIKE, HARMON RAY, W.: *Process dynamics, modelling and control*. Oxford University Press, 1994, ISBN 13 978-0-19-509119-9

O'DWYER, A.: *Handbook of PI and PID controller tuning rules*. Dublin Institut of Technology, Ireland, 2006, ISBN 1-86094-622-4.

### 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					<a href="#">Abecední seznam</a>
Název studijního předmětu	Bachelor Thesis				
Typ předmětu	Povinný pro specializace: Intelligent Systems with Robots Industrial Automation		doporučený ročník / semestr	3/L	
Rozsah studijního předmětu	14s	hod.		kreditů	15
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Převzetí oficiálního zadání Bakalářské práce.				
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet		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 Bakalářské práce.. 3. Odevzdání zpracované Bakalářské 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 Bakalářské 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 Bakalářská 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"><li>1. blok: 6 hodin – 7. týden semestru – prezentace studentů, představující stav řešení BP za účasti vedoucích BP</li><li>2. blok: 2 hodiny – 9. týden semestru – schválení osnovy BP, odborné i formální náležitosti písemné BP, informace o možnostech pomoci fakulty při hledání zaměstnání</li><li>3. blok: 6 hodin – 11. až 12. týden semestru – prezentace studentů za účasti vedoucích BP, představující téměř hotovou Bakalářskou práci.</li></ol>					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Literatura bude určena podle náplně Bakalářské 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.					

B-III – Charakteristika studijního předmětu					Abecední seznam
Název studijního předmětu	CAD Systems in Electrical Engineering				
Typ předmětu	Povinný pro specializace: Intelligent Systems with Robots Industrial Automation		doporučený ročník / semestr	3/L	
Rozsah studijního předmětu	24c	hod.		kreditů	3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	nejsou				
Způsob ověření studijních výsledků	klasifikovaný zápočet		Forma výuky	cvičení	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná i ústní forma 1. Aktivní účast na jednotlivých cvičeních (80% účast na cvičení). 2. Samostatné vypracování zadaných dílčích projektů v průběhu semestru. 3. Odevzdání závěrečné semestrální práce s prezentací výsledků.				
Garant předmětu	Ing. Petr Dostálek, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, vede cvičení				
Vyučující	Ing. Petr Dostálek, Ph.D. (cvičení 100%)				
Stručná anotace předmětu					
Cílem předmětu je seznámit studenty s problematikou kreslení elektrotechnických schémat za použití CAD programových nástrojů se zaměřením zejména na praktické aspekty jejich nasazení při vyjadřování technických myšlenek, což je velmi důležité jak v průběhu zpracování bakalářské či diplomové práce, tak i v praxi. Po absolvování předmětu je student schopen nakreslit v prostředí vybraného CAD systému elektrotechnické schéma, navrhnout motiv plošného spoje a vytvořit jeho 3D vizualizaci.					
Témata:					
1. Úvod do CAD systémů, klasifikace, základní pojmy, názvosloví. Schématické značky pro elektrotechniku, normy.					
2. Kreslení elektrotechnických schémat.					
3. Samostatná práce – elektrické zapojení jednoduchého stroje.					
4. Kreslení elektroinstalací v budovách.					
5. Samostatná práce – elektroinstalace ve vybrané místnosti.					
6. Kreslení úplných a blokových schémat elektronických obvodů.					
7. Úvod do grafického návrhového systému Eagle. Práce v software Eagle – editor schémat, knihovna součástek.					
8. Práce v software Eagle – editor desky plošných spojů.					
9. Vizualizace desky plošného spoje nástrojem Eagle 3D.					
10. Zadání semestrálního projektu.					
11. Samostatná práce na semestrálním projektu.					
12. Prezentace semestrálního projektu a jeho vyhodnocení.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Povinná literatura:					
BHATTACHARYA, S. K. <i>Electrical Engineering Drawing</i> – 2nd edition. New Delhi; New Age International, 1992. ISBN 81-224-0855-9.					
MONK, S. <i>Make your own pcbs with eagle: from schematic designs to finished boards</i> . S.l.: Mcgraw-Hill, 2014. ISBN 9780071819251.					
Doporučená literatura:					
BAKSHI, U., GODSE, A. <i>Basic Electronics Engineering</i> , First Edition. Technical Publications, 2009, ISBN 9788184315806.					
GRAF, R. <i>Modern Dictionary of Electronics</i> , Seventh Edition. Elsevier, 1999. ISBN 9780080511986.					
HUGHES, J. <i>Practical Electronics - Components and Techniques</i> . O'Reilly Media, Inc, USA, 2015. ISBN 9781449373078.					
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	Construction of Robots and Manipulators				
Typ předmětu	Povinný „PZ“ pro specializaci: Intelligent Systems with Robots		doporučený ročník / semestr	2/L	
Rozsah studijního předmětu	14s+42c	hod.		kreditů	6
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	U studentů se předpokládá středoškolská znalost vektorového počtu v 2D a 3D, práce s PC - vektorová grafika, základní vědomosti o konstrukčních materiálech a jejich vlastnostech.				
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, vede seminář				
Vyučující	doc RNDr. Ing. Zdeněk Úředníček, CSc, (seminář 100%)				
Stručná anotace předmětu					
<p>Po absolvování předmětu budou studenti ovládat základní činnosti v softwarovém prostředí s vektorovou grafikou pro 3D modelování a konstrukci z oblasti mechanické struktury robotů a souvislosti mechanických uspořádání a řízení pohybu. V první části předmětu bude provedeno seznámení s principy daných částí konstrukčního řešení mechatronických systémů s důrazem na praktická cvičení v grafickém prostředí. V druhé části budou představena skutečná řešení různých typů robotů.</p> <p>Témata:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Popis struktury mechanické části průmyslového a servisního robota- manipulátor, zápěstí, mobilní systém</li><li>2. Rameno a jeho možné tvary (konstrukčně, materiál), kloub a jeho konstrukční uspořádání- rotační, translační, kombinace. Obecné klouby jako soustava rotačních a translačních kloubů</li><li>3. Uspořádání manipulátoru a zápěstí. Možné konfigurace manipulátoru. Zápěstí s 1, 2 a třemi stupni volnosti. Vztah k Eulerově větě.</li><li>4. Vytvoření aktivního kloubu. Typy a umístění akčního členu.</li><li>5. Vytvoření pasivního kloubu. Možné uspořádání, rovinný a prostorový paralelogram.</li><li>6. Technologické části robotů. Efektory. Typy</li><li>7. Úchopné hlavice, technologické hlavice, kombinace</li><li>8. Základní typy mobilního podsystemu servisních robotů</li><li>9. Princip a skutečné řešení kolového a krácejícího mobilního podsystemu</li><li>10. Princip a skutečné řešení pásového mobilního podsystemu</li><li>11. Princip a skutečné řešení létajícího podsystemu servisního robota. Volné těleso v 3D prostoru a způsob řízení jeho pohybu</li><li>12. - 14. Případové studie</li></ol>					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
<b>Povinná literatura:</b> SICILIANO, B., KHATIB O. : <i>Spriner handbook of Robotics</i> , Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2008, e-ISBN: 978-3-540-30301-5 HUNT, K. H.: <i>Kinematic Geometry of Mechanisms</i> , (Clarendon, Oxford 1978)					
<b>Doporučená literatura:</b> 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					
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		Continuous Control			
Typ předmětu		Povinný „ZT“ pro specializace: Intelligent Systems with Robots Industrial Automation		doporučený ročník / semestr	2/Z
Rozsah studijního předmětu		28p+14s+28c	hod.	kreditů	6
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence		nejsou			
Způsob ověření studijních výsledků		Zápočet, zkouška		Forma výuky	Přednášky, semináře, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta		Písemná i ústní forma 1. Povinná a aktivní účast na jednotlivých seminářích a cvičeních (80% účast na cvičení). 2. Teoretické a praktické zvládnutí základní problematiky a jednotlivých témat. 3. Úspěšné a samostatné vypracování všech zadaných laboratorních a seminářních úloh v průběhu semestru. 4. Prokázání úspěšného zvládnutí probírané tematiky při testu a ústním pohovoru s vyučujícím.			
Garant předmětu		doc. Ing. Libor Pekař, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu		Metodicky, vede přednášky, semináře a cvičení			
Vyučující		doc. Ing. Libor Pekař, Ph.D. (přednášky 100%)			
Stručná anotace předmětu					
Posluchači absolvováním předmětu si prohloubí znalosti z obecné teorie systémů a jejich řízení, získají schopnosti návrhu celého spektra spojitých regulátorů a regulačních obvodů. V prostředí Matlab/Simulink jsou schopni řešit úlohy modelování a simulace lineárních a nelineárních úloh. Témata: 1. Historie, pojmy kybernetiky, teorie systémů a teorie řízení. Systémy, veličiny, stavy. 2. Zpětná vazba, regulační obvod, signály. Systémy spojitě lineární a nelineární. 3. Modely dynamických systémů. Lineární spojitě dynamické systémy (LSDS). 4. Speciální modely technických a technologických procesů a systémů. 5. Vnější popisy spojitých systémů, impulsní a přechodové charakteristiky, výpočet charakteristik pomocí Laplaceovy transformace. 6. Frekvenční přenos a frekvenční charakteristiky. 7. Stabilita Ljapunovská a BIBO. Kritéria stability algebraická a geometrická. 8. Dopravní zpoždění, jeho vliv na dynamiku. Aproximace a kompenzace dopravního zpoždění. Smithův prediktor. 9. Vnitřní (stavový) popis (SS) spojitých systémů. Nejednoznačnost SS popisu. Způsoby přepisu a volby stavových veličin. 10. Převod vnitřního popisu na vnější popis (přenos). Singulární systémy, neminimální realizace LSDS. 11. Vlastnosti systémů, řiditelnost, pozorovatelnost. Luenbergův pozorovatel stavu. 12. PID regulátory, jejich popis a dynamické vlastnosti. 13. Klasické metody návrhu a nastavení PID regulátorů. 14. Nelineární systémy, typy nelinearit, linearizace a přehled metod řešení nelineárních obvodů.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Základní literatura: HUBA, M., HUBINSKÝ P. a ŽÁKOVÁ K. <i>Teória systémov</i> . Bratislava: Vydavateľstvo STU v Bratislave, 2004. ISBN 80-227-1820-3. PEKAŘ, L. <i>Sylabus seminářů předmětu Teorie systémů</i> . In: Výuka na FAI [on-line]. ver2010b. Dostupné po přihlášení z: <a href="http://vyuka.fai.utb.cz/mod/resource/view.php?id=7489">http://vyuka.fai.utb.cz/mod/resource/view.php?id=7489</a> PROKOP, R., MATUŠŮ, R. a PROKOPOVÁ, Z. <i>Teorie automatického řízení: lineární spojitě dynamické systémy</i> . Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2006, 102 s. ISBN 8073183692. OGATA, K. <i>Modern Control Engineering</i> . New Jersey: Prentice Hall, 2009. 5. vyd. 912 s. ISBN 978-0136156734. NAVRÁTIL, P. <i>Teorie systémů-Vybrané statě</i> . Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2017, 297 s. In: Výuka na FAI [on-line]. Dostupné z: <a href="http://vyuka.fai.utb.cz/pluginfile.php?file=%2F52016%2Fmod_folder%2Fcontent%2F0%2FNavratil%20%2B%2B%20Teorie%20systemu-Vybrane_State.pdf">http://vyuka.fai.utb.cz/pluginfile.php?file=%2F52016%2Fmod_folder%2Fcontent%2F0%2FNavratil%20%2B%2B%20Teorie%20systemu-Vybrane_State.pdf</a>					



ŠTECHA, J. a HAVLENA, V. *Teorie dynamických systémů*. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2005. ISBN 80-227-1586-7.

**Doporučená literatura:**

BALÁTĚ, J. *Automatické řízení*. Praha: BEN Technická literatura, 2004. 664 s. ISBN 80-7300-020-2.

DOSTÁL, P. a GAZDOŠ, F. *Řízení technologických procesů*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Fakulta aplikované informatiky. Ústav řízení procesů, 2006, 98 s. Učební texty vysokých škol. ISBN 80-7318-465-6.

DOSTÁL, P. a MATUŠŮ, R. *Stavová a algebraická teorie řízení*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2010. 91 s. ISBN 978-80-7318-991-4.

DORF, R. C. a BISHOP, R. *Modern Control Systems*. New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2010. 12. vyd. 1104 s. ISBN 978-0136024583.

KEVICZKY, L. et al. *Control Engineering*. 1st ed. Győr: Széchenyi University Press, 2011. ISBN 978-963-9819-74-0.

FRANKLIN, G. F., POWELL, J. D. a EMAMI-NAEINI A. *Feedback Control of Dynamic Systems*. 5th ed. Upper Saddle River, N.J.: Pearson Prentice Hall, c2006. ISBN 0-13-149930-0.

**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	Data Transfer and Storage Systems				
Typ předmětu	Povinný pro specializaci Intelligent Systems with Robots		doporučený ročník / semestr	1/L	
Rozsah studijního předmětu	14p + 28c	hod.		kreditů	4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Předpokladem jsou znalosti a dovednosti získané na středním stupni. Je požadována úroveň počítačové gramotnosti na úrovni "středně pokročilý uživatel".				
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet, zkouška		Forma výuky	Přednášky, cvičení	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Ústní i písemná forma zkoušení 1. Povinná a aktivní účast na jednotlivých cvičeních (80% účast na cvičení). 2. Teoretické a praktické zvládnutí základní problematiky a jednotlivých témat. 3. Vypracování a obhájení ročníkového projektu, absolvování všech testů na min. 50 %. 4. Prokázání úspěšného zvládnutí probírané tematiky při ústním přezkoušení.				
Garant předmětu	doc. Ing. Jiří Vojtěšek, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, vede přednášky				
Vyučující	doc. Ing. Jiří Vojtěšek, Ph.D. (50%), doc. Ing. Zdenka Prokopová, CSc. (50%)				
Stručná anotace předmětu					
Po absolvování předmětu je student schopen popsat a realizovat jednoduchou počítačovou síť. Dále je obeznámen s dotazovacím jazykem SQL a je schopen realizovat jednoduchý databázový systém. Témata: 1. Základní pojmy DBS - struktura, tabulka, indexy, primární a cizí klíče, datové typy, atd. 2. Konceptuální datové modelování. 3. Relační model dat. 4. Normální formy - funkční závislosti. 5. Jazyk SQL - základní příkazy a výběr dat. 6. Jazyk SQL - agregace a funkce v SQL. 7. Jazyk SQL - vnořené dotazy, pohledy. 8. Historie počítačových sítí, základní terminologie a dělení sítí. 9. Topologie počítačových sítí – fyzická, logická topologie. 10. Standardizace v počítačových sítích – model ISO/OSI, TCP/IP. Historie, struktura. 11. Způsoby připojení k počítačové síti – aktivní a pasivní prvky, kolizní doména, broadcastová doména. 12. Přenosová média pro drátové připojení k síti, optická vlákna. 13. Bezdrátové připojení k síti – WLAN, IEEE 802.11, WiFi. Licenční a bezlicenční pásma, bezpečnost atd. 14. Ethernet – základní parametry, kolize, přenosové rychlosti atd.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Povinná literatura: TANENBAUM, A. S. a D. WETHERALL. <i>Computer networks</i> . 5th ed. Boston: Pearson Prentice Hall, c2011, xxii, 933 p. ISBN 0132126958. PETKOVIĆ, D. <i>Microsoft SQL Server 2016: a beginner's guide</i> . Sixth Edition. New York: McGraw-Hill Education, 2016. ISBN 978-1259641794.					
Doporučená literatura: SOSINSKY, B. <i>Networking Bible</i> . 1st ed. WILEY, 2009, 912 p. ISBN 978-0-470-43131-3. DONAHUE, G. A. <i>Network warrior</i> . 2nd ed. O'Reilly Media, 2011, 788 p. ISBN 978-1-449-38786-0. DAVIDSON, L. a J. M. MOSS. <i>Pro SQL server relational database design and implementation</i> . Fifth Edition. New York, NY: Apress, [2016]. ISBN 9781484219720					
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		Data Transfer and Storage Systems			
Typ předmětu		Povinný „PZ“ pro specializaci Intelligent Systems with RobotsIndustrial Automation		doporučený ročník / semestr	1/L
Rozsah studijního předmětu		14p + 28c	hod.	kreditů	4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence		Předpokladem jsou znalosti a dovednosti získané na středním stupni. Je požadována úroveň počítačové gramotnosti na úrovni "středně pokročilý uživatel".			
Způsob ověření studijních výsledků		Zápočet, zkouška		Forma výuky	Přednášky, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta		Ústní i písemná forma zkoušení 1. Povinná a aktivní účast na jednotlivých cvičeních (80% účast na cvičení). 2. Teoretické a praktické zvládnutí základní problematiky a jednotlivých témat. 3. Vypracování a obhájení ročníkového projektu, absolvování všech testů na min. 50 %. 4. Prokázání úspěšného zvládnutí probírané tematiky při ústním přezkoušení.			
Garant předmětu		doc. Ing. Jiří Vojtěšek, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu		Metodicky, vede přednášky			
Vyučující		doc. Ing. Jiří Vojtěšek, Ph.D. (50%), doc. Ing. Zdenka Prokopová, CSc. (50%)			
Stručná anotace předmětu		Po absolvování předmětu je student schopen popsat a realizovat jednoduchou počítačovou síť. Dále je obeznámen s dotazovacím jazykem SQL a je schopen realizovat jednoduchý databázový systém. Témata: 1. Základní pojmy DBS - struktura, tabulka, indexy, primární a cizí klíče, datové typy, atd. 2. Konceptuální datové modelování. 3. Relační model dat. 4. Normální formy - funkční závislosti. 5. Jazyk SQL - základní příkazy a výběr dat. 6. Jazyk SQL - agregace a funkce v SQL. 7. Jazyk SQL - vnořené dotazy, pohledy. 8. Historie počítačových sítí, základní terminologie a dělení sítí. 9. Topologie počítačových sítí – fyzická, logická topologie. 10. Standardizace v počítačových sítích – model ISO/OSI, TCP/IP. Historie, struktura. 11. Způsoby připojení k počítačové síti – aktivní a pasivní prvky, kolizní doména, broadcastová doména. 12. Přenosová média pro drátové připojení k síti, optická vlákna. 13. Bezdrátové připojení k síti – WLAN, IEEE 802.11, WiFi. Licenční a bezlicenční pásma, bezpečnost atd. 14. Ethernet – základní parametry, kolize, přenosové rychlosti atd.			
Studijní literatura a studijní pomůcky		Povinná literatura: TANENBAUM, A. S. a D. WETHERALL. <i>Computer networks</i> . 5th ed. Boston: Pearson Prentice Hall, c2011, xxii, 933 p. ISBN 0132126958. PETKOVIĆ, D. <i>Microsoft SQL Server 2016: a beginner's guide</i> . Sixth Edition. New York: McGraw-Hill Education, 2016. ISBN 978-1259641794.  Doporučená literatura: SOSINSKY, B. <i>Networking Bible</i> . 1st ed. WILEY, 2009, 912 p. ISBN 978-0-470-43131-3. DONAHUE, G. A. <i>Network warrior</i> . 2nd ed. O'Reilly Media, 2011, 788 p. ISBN 978-1-449-38786-0. DAVIDSON, L. a J. M. MOSS. <i>Pro SQL server relational database design and implementation</i> . Fifth Edition. New York, NY: Apress, [2016]. ISBN 9781484219720			
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	Elektrotechnics				
Typ předmětu	Povinný pro specializaci: Intelligent Systems with Robots		doporučený ročník / semestr		2/L
Rozsah studijního předmětu	28p+28s+28c	hod.		kreditů	6
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	nejdou				
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 seminářích a cvičeních (80% účast na seminářích a cvičeních). 2. Teoretické a praktické zvládnutí probíraných témat. 3. Samostatné vypracování všech laboratorních protokolů v průběhu semestru. 4. Prokázání úspěšného zvládnutí probírané tematiky při písemné i ústní části zkoušky.				
Garant předmětu	doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, přednáší				
Vyučující	doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D. (přednášky 100%)				
Stručná anotace předmětu					
Po absolvování předmětu je student seznámen s klasickými prvky elektrických obvodů, s teorií obvodů a se způsoby řešení stejnosměrných i střídavých obvodů. V závěru kurzu jsou probírány bezpečnostní opatření při práci s elektrickými obvody. Na předmět navazuje předmět Analogová a číslicová technika.					
Témata:					
1. Elektrostatické pole, elektrický náboj, práce v elektrickém poli, elektrický potenciál, elektrické napětí, elektrostatická indukce, elektrické jevy v dielektriku.					
2. Stacionární elektrické pole; elektrický proud v kovech, v pevných látkách, v plynech a ve vakuu, elektrolytické vedení proudu.					
3. Magnetické pole ve vakuu; magnetický tok, Ampérův zákon, síly působící na vodič s proudem v magnetickém poli; magnetické pole látek, látky diamagnetické, paramagnetické a feromagnetické.					
4. Nestacionární elektromagnetické pole; základní jevy elektromagnetické indukce, vzájemná a vlastní indukce, energie magnetického pole.					
5. Klasifikace prvků elektrických obvodů, pasivní a aktivní prvky, VA charakteristiky prvků, konstrukční provedení prvků.					
6. Řešení stejnosměrných obvodů v ustáleném stavu, odporový dělič napětí a proudu, věty o náhradních zdrojích napětí a proudu, Kirchhoffovy zákony, metoda smyčkových proudů, metoda uzlových napětí, princip superpozice.					
7. Přechodové děje v lineárních obvodech, popis soustavy pomocí diferenciálních rovnic, časová konstanta, přechodové děje v RC, RL a RLS obvodech.					
8. Vznik střídavého proudu, veličiny popisující střídavý proud, symbolicko - komplexní metoda ve střídavých obvodech, Kirchhoffovy zákony a Ohmův zákon v komplexním tvaru, impedance a admitance ideálních a reálných obvodových prvků.					
9. Sériová a paralelní rezonance ve střídavých obvodech, využití napěťové a proudové rezonance v praxi, Výkon jednofázového střídavého obvodu; činný, zdánlivý a jalový výkon, účinník; způsoby měření výkonu jednofázového obvodu.					
10. Třífázový střídavý proud, fázové a sdružené napětí, zapojení spotřebičů do hvězdy a do trojúhelníku, symetrické a nesymetrické zatížení třífázového obvodu; výkon třífázového proudu, způsoby měření třífázového výkonu; kompenzace a druhy kompenzací.					
11. Lineární dvojbrany; admitanční, impedanční, hybridní sériově paralelní, hybridní paralelně sériové, kaskádní a zpětně kaskádní rovnice; přenosové funkce dvojbranu, přenosové charakteristiky dvojbranu; charakteristiky dvojbranů realizovaných prvky RLC.					
12. Princip analogového a digitálního měřicího přístroje určeného pro měření elektrických veličin, měřič spotřeby elektrické energie, struktura osciloskopu, měřicí sondy, měření na osciloskopu.					
13. Transformátory, vlastnosti ideálního transformátoru, reálný transformátor naprázdno a při zátěži, účinnost transformátoru, konstrukční provedení transformátorů.					
14. Relé, jističe a stykače, bleskojistky; ochranné třídy, krytí elektrických spotřebičů, závady na elektrických spotřebičích; ochrana proti zasažení elektrickým proudem, obvody SELV a PELV; druhy rozvodných sítí, sítě TT, IT, TN; opatření při práci na elektrických zařízeních.					
15.					

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

PLATT, Ch. *Encyclopedia of Electronic Components Volume 1: Resistors, Capacitors, Inductors, Switches, Encoders, Relays, Transistors*. 2013. ISBN-13: 978-1449333898.

NILLSON, J. *Electric Circuits* (11th Edition). 2016. ISBN-13: 978-0134746968.

**Doporučená literatura:**

GIBILISCO, S. *Beginner's Guide to Reading Schematics*. McGraw-Hill, 2018. ISBN-13: 978-1260031102.

GIBILISCO, S. *Teach Yourself Electricity and Electronics*. McGraw-Hill, 2006. ISBN-13 978-0071741354.

SANTIAGO, J.: *Circuit Analysis For Dummies*. John Wiley & Sons, Inc. 2013. ISBN-13 978-1118493120.

**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	Elektrotechnics				
Typ předmětu	Povinný pro specializaci: Industrial Automation		doporučený ročník / semestr	2/L	
Rozsah studijního předmětu	28p+14s+28c	hod.	kreditů	5	
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	Písemná i ústní forma 1. Povinná a aktivní účast na jednotlivých seminářích a cvičeních (80% účast na seminářích a cvičeních). 2. Teoretické a praktické zvládnutí probíraných témat. 3. Samostatné vypracování všech laboratorních protokolů v průběhu semestru. 4. Prokázání úspěšného zvládnutí probírané tematiky při písemné i ústní části zkoušky.				
Garant předmětu	doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, přednáší				
Vyučující	doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D. (přednášky 100%)				
Stručná anotace předmětu					
Po absolvování předmětu je student seznámen s klasickými prvky elektrických obvodů, s teorií obvodů a se způsoby řešení stejnosměrných i střídavých obvodů. V závěru kurzu jsou probrány bezpečnostní opatření při práci s elektrickými obvody. Na předmět navazuje předmět Analogová a číslicová technika. Témata: 1. Klasifikace prvků elektrických obvodů, pasivní a aktivní prvky, VA charakteristiky prvků, konstrukční provedení prvků. 2. Řešení stejnosměrných obvodů v ustáleném stavu, odporový dělič napětí a proudu, věty o náhradních zdrojích napětí a proudu, Kirchhoffovy zákony, metoda smyčkových proudů, metoda uzlových napětí, princip superpozice. 3. Přechodové děje v lineárních obvodech, popis soustavy pomocí diferenciálních rovnic, časová konstanta, přechodové děje v RC, RL a RLS obvodech. 4. Vznik střídavého proudu, veličiny popisující střídavý proud. 5. Symbolicko - komplexní metoda ve střídavých obvodech, Kirchhoffovy zákony a Ohmův zákon v komplexním tvaru, impedance a admitance ideálních a reálných obvodových prvků. 6. Sériová a paralelní rezonance ve střídavých obvodech, využití napěťové a proudové rezonance v praxi, 7. Výkon jednofázového střídavého obvodu; činný, zdánlivý a jalový výkon, účinník; způsoby měření výkonu jednofázového obvodu. 8. Třífázový střídavý proud, fázové a sdružené napětí, zapojení spotřebičů do hvězdy a do trojúhelníku, symetrické a nesymetrické zatížení třífázového obvodu. 9. Výkon třífázového proudu, způsoby měření třífázového výkonu; kompenzace a druhy kompenzací. 10. Lineární dvojbrany; admitanční, impedanční, hybridní sériově paralelní, hybridní paralelně sériové, kaskádní a zpětně kaskádní rovnice; přenosové funkce dvojbranu, přenosové charakteristiky dvojbranu; charakteristiky dvojbranů realizovaných prvky RLC. 11. Princip analogového a digitálního měřicího přístroje určeného pro měření elektrických veličin, měřič spotřeby elektrické energie, struktura osciloskopu, měřicí sondy, měření na osciloskopu. 12. Transformátory, vlastnosti ideálního transformátoru, reálný transformátor naprázdno a při zátěži, účinnost transformátoru, konstrukční provedení transformátorů. 13. Relé, jističe a stykače, bleskojistiky; ochranné třídy, krytí elektrických spotřebičů, závady na elektrických spotřebičích. 14. Ochrana proti zasažení elektrickým proudem, obvody SELV a PELV; druhy rozvodných sítí, sítě TT, IT, TN; opatření při práci na elektrických zařízeních.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Povinná literatura: PLATT, Ch. <i>Encyclopedia of Electronic Components Volume 1: Resistors, Capacitors, Inductors, Switches, Encoders, Relays, Transistors</i> . 2013. ISBN-13: 978-1449333898. NILLSON, J. <i>Electric Circuits</i> (11th Edition). 2016. ISBN-13: 978-0134746968.					

**Doporučená literatura:**

GIBILISCO, S. *Beginner's Guide to Reading Schematics*. McGraw-Hill, 2018. ISBN-13: 978-1260031102.  
GIBILISCO, S. *Teach Yourself Electricity and Electronics*. McGraw-Hill, 2006. ISBN-13 978-0071741354.  
SANTIAGO, J.: *Circuit Analysis For Dummies*. John Wiley & Sons, Inc.2013. ISBN-13 978-1118493120.

**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	Embedded Systems with Microcomputers			
Typ předmětu	Povinný „PZ“ pro specializace: Intelligent Systems with Robots Industrial Automation	doporučený ročník / semestr		3/Z
Rozsah studijního předmětu	28p+56c	hod.	kreditů	5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	U studenta se předpokládají znalosti základů informatiky, programování, fyziky, analogové a číslicové techniky a automatického řízení, které získal studiem studijního programu.			
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 písemné a ústní zkoušce.			
Garant předmětu	prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, přednášející			
Vyučující	prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc. (přednášky 75%), Ing. Jan Dolinay (přednášející 25%)			
Stručná anotace předmětu				
Student je po absolvování předmětu schopen vytvořit aplikaci střední obtížnosti z oblasti sestavení mikropočítačového nebo PLC monitorovacího systému. Témata: 1. Základní pojmy z mikroprocesorové techniky, číselné soustavy, zobrazování číselných hodnot, logické funkce. Způsoby adresování, formáty instrukcí, rozdělení instrukčního souboru. 2. Funkce a způsob ovládání zásobníkové paměti. Podprogramy a makroinstrukce. Paralelní a sériová komunikace, technické prostředky pro komunikaci na úrovni mikropočítačů. Princip časovačů a čítačů, watchdog. 3. Základní struktura jednočipových mikropočítačů. Mikropočítače NXP, rodina mikropočítačů s mikroprocesorem 68HC08, hardwarová struktura, technické prostředky, komunikace. Přerušovací systém mikroprocesoru 68HC08. Instrukční soubor mikroprocesoru. 4. Mikropočítače NXP Kinetis s jádrem ARM Cortex-M, seznámení s architekturou, přehled hardwarových vlastností. Mikropočítače Kinetis KL25Z, hardwarová struktura, vstupně / výstupní porty, komunikační rozhraní, časovače, A/D převodník. 5. Programování v assembleru, základní pravidla, tvar zdrojového řádku, překladač, direktivy. Způsoby adresování, formáty instrukcí, rozdělení instrukčního souboru. Tvorba základních programových struktur v assembleru. 6. Programování v C-jazyku. Vývojové prostředí. 7. Realizace jednotek pro styk s technologickým procesem. Programová obsluha analogových i diskretních vstupů a výstupů. Decentralizované systémy řízení, komunikace mezi jednotlivými řídicími počítači v průmyslových podmínkách. 8. Konstrukce hardwarové a softwarové struktury Embedded systémů s různými typy výpočetní techniky. 9. Základní vlastnosti operačních systémů pro práci v reálném čase (RTOS), principy, obecná struktura RTOS. Obecné principy návrhu real-time aplikace. 10. Přehled operačních systémů umožňující práci v reálném čase a způsoby jejich využití. 11. Struktura konkrétního RTOS. Procesy, plánování přístupu na procesor, přidělování procesoru, datový vektor procesu. 12. Předávání informací mezi procesy, zprávy, schránky, synchronizace běhu procesů, semaforey. 13. Uživatelské prostředky pro využití RTOS, služby pro práci s procesy, služby pro práci se zprávami a schránkami, způsob volání služeb, příklady. 14. Začlenění OS RTOS do uživatelského programového systému. Obecná struktura monitorovacího a řídicího systému. Příklady.				



## Studijní literatura a studijní pomůcky

### Povinná literatura:

M68HC08 Microcontrollers., Rev. 10, 2008, dostupné z: [freescale.com](http://freescale.com)

HCS08 Family Reference Manual, HCS08RMv1/D, Rev. 2, 2007, dostupné z: [freescale.com](http://freescale.com)

Barr Michael, Massa Anthony: *Programming Embedded Systems with C and GNU Development Tools*, O'reilly Media, 2006, ISBN-13: 978-0-596-00983-0.

K. C. WANG: *Embedded and Real-Time Operating Systems*, dostupné z <https://www.amazon.com/Embedded-Real-Time-Operating-Syste...>

### Doporučená literatura:

WALLS, C.: *Building a Real Time Operating System: RTOS from the Ground Up*, Newnes. ISBN 978-0750683791

HASKELL, R. E. *Desing of Embedded Systems Using 68HC12/11 Microcontrollers*. Prentice-Hall, Inc., USA, 2000. ISBN 0-13-083208-1.

ARM processors, dostupné z <http://www.arm.com>.

## 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	Engineering Graphics				
Typ předmětu	Povinný pro specializaci: Intelligent Systems with Robots		doporučený ročník / semestr	1/L	
Rozsah studijního předmětu	14s+28c	hod.	kreditů	4	
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	U studenta se předpokládají základní znalosti geometrie na úrovni střední školy.				
Způsob ověření studijních výsledků	Klasifikovaný zápočet		Forma výuky	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. Teoretické a praktické zvládnutí základní problematiky a jednotlivých témat. 3. Úspěšné a samostatné vypracování všech zadaných úloh v průběhu semestru.				
Garant předmětu	Doc. Ing. Libuše Sýkorová, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, vede seminář a cvičení				
Vyučující	Doc. Ing. Libuše Sýkorová, Ph.D. (semináře 100%)				
Stručná anotace předmětu	Po absolvování předmětu je student seznámen se zásadami tvorby výkresové dokumentace. Je schopný kreslit jednoduché součásti a sestavy z nich, jak v náčrtech, tak za použití CAD SW. Témata: 1. Úvod, normalizace a zásady kreslení 2. Technické zobrazování – pravoúhlé promítání, řezy, průřezy, zjednodušování a přerušování obrazů 3. Kreslení náčrtů 4. Kótování 5. Předepisování přesnosti rozměrů, tvaru a polohy, předepisování jakosti povrchu 6. Kreslení ohýbaných součástí (ohyb, rozvin) 7. Kreslení strojních součástí a spojů (normálie, standardní strojní prvky) 8. Kreslení svařovaných konstrukcí a dalších typů nerozebíratelných spojů (lepený spoj, pájený spoj, nýťovaný spoj) 9. Požadavky na výrobní výkres, popisové pole 10. Úvod a filozofie CAD, využití CAD při návrhu a optimalizaci výrobků 11. Grafické prostředí a způsoby ovládání v SW Autodesk Inventor 12. Koncepce práce – typy a struktura souborů, modelovací strom 13. Tvorba náčrtu – parametrizace, vazby a kótování 14. 3D prvky – základní modelování				
Studijní literatura a studijní pomůcky	Povinná literatura: GIESECKE, F. E.: <i>Technical drawing with engineering graphics</i> . 15th edition. San Francisco 2016, CA: Prentice Hall. ISBN 978-0134306414. SPENCER, H. C., J. T. DYGDON a J. E. NOVAK: <i>Basic technical drawing</i> . 8th ed. New York: Glencoe/McGraw-Hill 2004. ISBN 978-0078457487. Doporučená literatura: GOETSCH, D. L., R. L. RICKMAN a J. E. NOVAK: <i>Technical drawing and engineering communication</i> . Seventh edition 2016. Boston, MA: Cengage Learning. ISBN 978-1285173016. IESECKE, F. E., R. L. RICKMAN a J. E. NOVAK: <i>Technical drawing with engineering graphics</i> . 14th ed. Boston: Prentice Hall 2012. ISBN 978-0135090497. FULLER, A., A. RAMIREZ a D. SMITH: <i>Technical Drawing 101 with AutoCAD 2018</i> . Taylor & Francis 2017. ISBN 1630570982				
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	Engineering Graphics				
Typ předmětu	Povinný pro specializaci: Industrial Automation		doporučený ročník / semestr	1/Z	
Rozsah studijního předmětu	14s+28c	hod.	kreditů	4	
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	U studenta se předpokládají základní znalosti geometrie na úrovni střední školy.				
Způsob ověření studijních výsledků	Klasifikovaný zápočet		Forma výuky	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. Teoretické a praktické zvládnutí základní problematiky a jednotlivých témat. 3. Úspěšné a samostatné vypracování všech zadaných úloh v průběhu semestru.				
Garant předmětu	Doc. Ing. Libuše Sýkorová, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, vede seminář a cvičení				
Vyučující	Doc. Ing. Libuše Sýkorová, Ph.D. (semináře 100%)				
Stručná anotace předmětu					
Po absolvování předmětu je student seznámen se zásadami tvorby výkresové dokumentace. Je schopný kreslit jednoduché součásti a sestavy z nich, jak v náčrtech, tak za použití CAD SW. Tématy: 1. Úvod, normalizace a zásady kreslení 2. Technické zobrazování – pravoúhlé promítání, řezy, průřezy, zjednodušování a přerušování obrazů 3. Kreslení náčrtů 4. Kótování 5. Předepisování přesnosti rozměrů, tvaru a polohy, předepisování jakosti povrchu 6. Kreslení ohýbaných součástí (ohyb, rozvin) 7. Kreslení strojních součástí a spojů (normálie, standardní strojní prvky) 8. Kreslení svařovaných konstrukcí a dalších typů nerozebíratelných spojů (lepený spoj, pájený spoj, nýtovaný spoj) 9. Požadavky na výrobní výkres, popisové pole 10. Úvod a filozofie CAD, využití CAD při návrhu a optimalizaci výrobků 11. Grafické prostředí a způsoby ovládání v SW Autodesk Inventor 12. Koncepce práce – typy a struktura souborů, modelovací strom 13. Tvorba náčrtu – parametrizace, vazby a kótování 14. 3D prvky – základní modelování					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Povinná literatura: GIESECKE, F. E.: <i>Technical drawing with engineering graphics</i> . 15th edition. San Francisco 2016, CA: Prentice Hall. ISBN 978-0134306414. SPENCER, H. C., J. T. DYGDON a J. E. NOVAK: <i>Basic technical drawing</i> . 8th ed. New York: Glencoe/McGraw-Hill 2004. ISBN 978-0078457487.					
Doporučená literatura: GOETSCH, D. L., R. L. RICKMAN a J. E. NOVAK: <i>Technical drawing and engineering communication</i> . Seventh edition 2016. Boston, MA: Cengage Learning. ISBN 978-1285173016. IESECKE, F. E., R. L. RICKMAN a J. E. NOVAK: <i>Technical drawing with engineering graphics</i> . 14th ed. Boston: Prentice Hall 2012. ISBN 978-0135090497. FULLER, A., A. RAMIREZ a D. SMITH: <i>Technical Drawing 101 with AutoCAD 2018</i> . Taylor & Francis 2017. ISBN 1630570982					
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	Fluid Mechanics					
Typ předmětu	Povinný pro specializace: Intelligent Systems with Robots Industrial Automation			doporučený ročník / semestr	3/Z	
Rozsah studijního předmětu	28p+28s	hod.		kreditů	5	
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	nejsou					
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet, zkouška			Forma výuky	přednášky semináře	
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 písemné a ústní zkoušce.					
Garant předmětu	prof. Ing. Dagmar Janáčová, CSc.					
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, vede přednášky a semináře					
Vyučující	prof. Ing. Dagmar Janáčová, CSc. (přednášky 100%)					
Stručná anotace předmětu						
<p>Cílem předmětu je seznámit studenty s vybranými partii mechaniky tekutin potřebných pro obory: Inteligentní systémy v budovách: Hydraulika, Technika budov I., II., III, Technická měření.</p> <p>v oboru: Intelligent Systems with Robots: Technické prostředky automatizace, Akční členy mechatronických systémů.</p> <p>Základní probíraná témata jsou hydraulika potrubních sítí, stavové změny ideálního plynu a reálných plynů, proudění reálného a ideálního plynu, oběhy s ideálním a reálným plynem, fázové změny.</p> <p>Témata:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>Úvod do předmětu "Mechanika tekutin", základy mechaniky tekutin, fyzikální vlastnosti tekutin.</li><li>Hydrostatika, rozložení tlaku v tekutině za klidu, Pascalův zákon, hydrostatická síla působící na obecně skloněný rovinný povrch</li><li>Hydrostatická síla působící na zakřivený povrch. Vztlak v tekutině, Archimédův zákon.</li><li>Hydrodynamika, rovnice kontinuity (zákon zachování hmoty). Rovnice Bernoulliho (zákon zachování energie).</li><li>Klasifikace proudění, laminární proudění v různých profilech.</li><li>Turbulentní proudění, vznik turbulence, Reynoldsovo kritérium a jeho význam.</li><li>Proudění ideální a reálné tekutiny v různých profilech (rychlostní profily), proudění vazké tekutiny, Navier- Stokesova rovnice.</li><li>Hydraulický výpočet potrubí: hydraulické a třecí ztráty při proudění reálné tekutiny v potrubí, součinitel tření, součinitel vřazených odporů.</li><li>Průběh tlaků při průtoku otevřeným potrubím, průběh tlaků při proudění uzavřeným okruhem s hnacím strojem.</li><li>Výtok kapalin z nádrží: otvor ve dně nádrže, malý otvor ve stěně nádrže. Výtok kapalin z nádrží: velký otvor ve stěně nádrže, výtok přepadem, výtok s tlakem působícím na hladinu, píst.</li><li>Výkon a práce hydraulických strojů, výkon hydraulického stroje.</li><li>Moment hybnosti tekutiny, moment hybnosti rotující tekutiny.</li><li>Hydrodynamické separační operace: Usazování v gravitačním a odstředivém poli.</li><li>Hydrodynamické separační operace: Filtrace, v gravitačním a odstředivém poli.</li></ol>						
Studijní literatura a studijní pomůcky						
Povinná literatura: BASNIJEV, K., S., DMITRIJEV, N. M., CHILINGAR, G., V., GORFUNKEL, M., NEJAD, A., G., M. <i>Mechanics of fluid flow</i> . Hoboken: Wiley, [2012], 1 online zdroj (568 stran). DOI: 978-1-118-53362-8. Dostupné také z: <a href="http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9781118533628">http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9781118533628</a> FALKOVICH, G. <i>Fluid Mechanics - A Short Course for Physicists</i> . Cambridge University Press. 2011, ISBN 978-1-107-00575-4. <a href="https://app.knovel.com/hotlink/toc/id:kpFMASCP01/fluid-mechanics-short/fluid-mechanics-short">https://app.knovel.com/hotlink/toc/id:kpFMASCP01/fluid-mechanics-short/fluid-mechanics-short</a>						
Doporučená literatura: FOX, R., W., PRITCHARD, P., J., MCDONALD, A., T. <i>Introduction to Fluid Mechanics</i> . Wiley, 2009. ISBN 978-0470234501. WHITE, F. VISCOUS, M. <i>Fluid Flow</i> . New York : McGraw-Hill, 1974. PLETCHER, R.H., ANDERSON, D.A., TANNEHILL, J., C. <i>Computational fluid mechanics and heat transfer</i> , CRC Press, 3th edition, 2014 ISBN: 9781591690375 <a href="https://www.zuj.edu.jo/download/computational-fluid-mechanics-and-heat-transfer-anderson-pdf/">https://www.zuj.edu.jo/download/computational-fluid-mechanics-and-heat-transfer-anderson-pdf/</a>						
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				<a href="#">Abecední seznam</a>
Název studijního předmětu	Hardware and Operating Systems			
Typ předmětu	Povinný pro specializaci Intelligent Systems with Robots	doporučený ročník / semestr		1/Z
Rozsah studijního předmětu	28p + 28c	hod.	kreditů	4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Nejsou			
Způsob ověření studijních výsledků	Klasifikovaný zápočet	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. Úspěšné a samostatné vypracování všech zadaných úloh v průběhu semestru. 3. Prokázání teoretického a praktického zvládnutí základní problematiky a jednotlivých témat.			
Garant předmětu	doc. Ing. Martin Sysel, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, vede přednášky			
Vyučující	doc. Ing. Martin Sysel, Ph.D. (přednášky 100%)			
<b>Stručná anotace předmětu</b>				
<p>Cílem kurzu je seznámit studenty s funkčními principy jednotlivých částí počítače a operačních systémů. Důraz je kladen na základní principy funkce jednotlivých komponent. Principy a mechanismy na nichž fungují moderní operační systémy. Základní pojmy z oblasti operačních systémů a teorie operačních systémů. Student získá praktické dovednosti v operačních systémech Microsoft Windows a GNU/Linux.</p> <p>Témata:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>Počítačový systém, základní deska, sběrnice.</li><li>Procesor.</li><li>Operační paměť, úložiště.</li><li>Grafický subsystém.</li><li>Tiskárny a další periferní zařízení.</li><li>Úvod do operačních systémů (základní pojmy, historie, cíle, požadavky na OS, architektura)</li><li>Zapnutí počítače a start operačního systému.</li><li>Autentizace, Autorizace. CLI, GUI.</li><li>Základní konfigurace a správa OS Microsoft Windows.</li><li>Základní konfigurace a správa OS Linux.</li><li>Správa procesů, vlákna, souběh uváznutí.</li><li>Správa paměti.</li><li>I/O subsystém, souborové systémy.</li><li>Úvod do bezpečnosti operačních systémů.</li></ol>				
<b>Studijní literatura a studijní pomůcky</b>				
<b>Povinná literatura:</b> BROOKSHEAR, J. GLENN. <i>Computer Science: An Overview</i> . Addison-Wesley Professional, 11th edition, 2011. ISBN-13: 978-0273760238. DEITEL H. M., DEITEL P. J. & CHOFFNES D. R.: <i>Operating systems</i> . 3rd ed., Pearson/Prentice Hall, 2004. ISBN 0131246968. MUELLER, Scott. <i>Upgrading and repairing PCs</i> . 21st edition. Indianapolis, Indiana: Que, 2013. ISBN 978-0789750006.				
<b>Doporučená literatura:</b> TANENBAUM, A. S. <i>Modern Operating Systems</i> . Upper Saddle River : Prentice Hall, 2002. ISBN 0130926418. HENNESSY, J. L. a D. A. PATTERSON. <i>Computer Architecture: A Quantitative Approach</i> . 5th edition, Morgan Kaufmann. 2012. ISBN 978-8178672663 PATTERSON, D. A. a J. L. HENNESSY. <i>Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface</i> . Elsevier, 2014. ISBN: 978-0-12-407726-3				
<b>Informace ke kombinované nebo distanční formě</b>				
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin	
<b>Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím</b>				
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	Hardware and Operating Systems				
Typ předmětu	Povinný „PZ“ pro specializaci Intelligent Systems with RobotsIndustrial Automation	doporučený ročník / semestr		1/Z	
Rozsah studijního předmětu	28p + 28c	hod.	kreditů	4	
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Nejsou				
Způsob ověření studijních výsledků	Klasifikovaný zápočet	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. Úspěšné a samostatné vypracování všech zadaných úloh v průběhu semestru. 3. Prokázání teoretického a praktického zvládnutí základní problematiky a jednotlivých témat.				
Garant předmětu	doc. Ing. Martin Sysel, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, vede přednášky				
Vyučující	doc. Ing. Martin Sysel, Ph.D. (přednášky 100%)				
Stručná anotace předmětu					
<p>Cílem kurzu je seznámit studenty s funkčními principy jednotlivých částí počítače a operačních systémů. Důraz je kladen na základní principy funkce jednotlivých komponent. Principy a mechanismy na nichž fungují moderní operační systémy. Základní pojmy z oblasti operačních systémů a teorie operačních systémů. Student získá praktické dovednosti v operačních systémech Microsoft Windows a GNU/Linux.</p> <p>Témata:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>Počítačový systém, základní deska, sběrnice.</li><li>Procesor.</li><li>Operační paměť, úložiště.</li><li>Grafický subsystém.</li><li>Tiskárny a další periferní zařízení.</li><li>Úvod do operačních systémů (základní pojmy, historie, cíle, požadavky na OS, architektura)</li><li>Zapnutí počítače a start operačního systému.</li><li>Autentizace, Autorizace. CLI, GUI.</li><li>Základní konfigurace a správa OS Microsoft Windows.</li><li>Základní konfigurace a správa OS Linux.</li><li>Správa procesů, vlákna, souběh uváznutí.</li><li>Správa paměti.</li><li>I/O subsystém, souborové systémy.</li><li>Úvod do bezpečnosti operačních systémů.</li></ol>					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Povinná literatura:					
BROOKSHEAR, J. GLENN. <i>Computer Science: An Overview</i> . Addison-Wesley Professional, 11th edition, 2011. ISBN-13: 978-0273760238.					
DEITEL H. M., DEITEL P. J. & CHOFFNES D. R.: <i>Operating systems</i> . 3rd ed., Pearson/Prentice Hall, 2004. ISBN 0131246968.					
MUELLER, Scott. <i>Upgrading and repairing PCs</i> . 21st edition. Indianapolis, Indiana: Que, 2013. ISBN 978-0789750006.					
Doporučená literatura:					
TANENBAUM, A. S. <i>Modern Operating Systems</i> . Upper Saddle River : Prentice Hall, 2002. ISBN 0130926418.					
HENNESSY, J. L. and D. A. PATTERSON. <i>Computer Architecture: A Quantitative Approach</i> . 5th edition, Morgan Kaufmann. 2012. ISBN 978-8178672663					
PATTERSON, D. A. and J. L. HENNESSY. <i>Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface</i> . Elsevier, 2014. ISBN: 978-0-12-407726-3					
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	Heat Processes					
Typ předmětu	Povinný pro specializace: Intelligent Systems with Robots Industrial Automation			doporučený ročník / semestr	2/L	
Rozsah studijního předmětu	28p+42s+14c	hod.		kreditů	6	
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	nejsou					
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet, zkouška			Forma výuky	Přednášky, semináře, 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 písemné a ústní zkoušce.					
Garant předmětu	prof. Ing. Dagmar Janáčová, CSc.					
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, vede přednášky, semináře a cvičení					
Vyučující	prof. Ing. Dagmar Janáčová, CSc. (přednášky 100%)					
Stručná anotace předmětu						
<p>Cílem předmětu je seznámit studenta se základy termomechaniky, zejména s mechanismy sdílení tepla. Předmět Tepelné procesy slouží jako teoretický základ pro další technologické předměty. Získané znalosti studenti využijí pro analýzu, modelování, optimalizaci a automatizaci procesů za účelem minimalizace nákladů spojených se spotřebou energií a tepelných ztrát.</p> <p>Témata:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>Úvod do Tepelných procesů, základy technické termodynamiky. Základní stavové veličiny pracovní látky. Stavová rovnice ideálního plynu. Směs ideálních plynů.</li><li>První zákon termodynamiky: teplo, práce, vnitřní energie, entalpie. 2. zákon termodynamiky, entropie. Vratné a nevratné děje ideálních plynů.</li><li>Teoretické základy tepelných cyklů. Termodynamika par. Van der Walsova stavová rovnice reálného plynu. Energetické veličiny páry a kapaliny, parní tabulky, diagramy.</li><li>Termodynamické děje ve vodní páře. Termodynamika vlhkého vzduchu.</li><li>Termodynamika proudění plynů a par, expanze, komprese. Joulův-Thomsonův jev.</li><li>Adiabatické proudění dýzami. Lavalova dýza. Vliv změny provozních podmínek.</li><li>Cykly tepelných strojů plynové a parní. Chladicí zařízení. Kompresory.</li><li>Sdílení tepla vedením, prouděním, stanovení součinitele přestupu tepla, bezrozměrná kritéria.</li><li>Sdílení tepla: vedením prouděním, sáláním a nestacionárním vedením v tuhých látkách, kombinované sdílení - prostup tepla. Součinitel prostupu tepla, prostup tepla přes složenou desku, složenou válcovou a kulovou stěnu, tepelný odpor, tepelné izolace.</li><li>Výměníky tepla. Druhy výměníků, součinitel prostupu tepla výměníku, entalpická bilance výměníku, výkon výměníku, střední logaritmický rozdíl teplot, souproudý a protiproudý výměník.</li><li>Sdílení tepla sáláním. Intenzita vyzařování, odrazivost, pohltivost, propustnost, vztah pohltivosti a emisivity, absolutně černé, absolutně bílé, šedé těleso, úhrnná emisivita, Stefan-Boltzmannův zákon, Boltzmannova konstanta.</li><li>Nestacionární sdílení tepla vedením v tuhých látkách. Fourier-Kirchhoffova rovnice vedení tepla. Význam. Okrajové podmínky pro Fourier-Kirchhoffovu rovnici vedení tepla v tuhých látkách. Součinitel teplotní vodivosti. Konkrétní zápisy jednotlivých druhů okrajových podmínek, význam.</li><li>Odvození nestacionárního teplotního pole pro "nekonečnou desku" Fourierovou separací proměnných pro okrajovou podmínku 1. a 3. druhu.</li><li>Ohřev a chlazení míchaných zásobníků kapalin. Způsob výpočtu teploty náplně v zásobníku v závislosti na čase z tepelné bilance.</li></ol>						

### Studijní literatura a studijní pomůcky

#### Povinná literatura:

SERTH, R., W., LESTINA, T., G. *Process heat transfer: principles, applications and rules of thumb*. 2nd ed. Oxford: Academic Press, 2014, 1 online zdroj (633 pages). ISBN 9780123977922. Dostupné také z: [http://app.knovel.com/hotlink/toc/id:kpPHTPART5/process\\_heat\\_transfer\\_principles\\_applications\\_and\\_rules\\_of\\_thumb\\_2nd\\_edition](http://app.knovel.com/hotlink/toc/id:kpPHTPART5/process_heat_transfer_principles_applications_and_rules_of_thumb_2nd_edition)

BERGMAN, T., L., LAVINE, A., S., INCROPERA, F., P., DEWITT, D., P. *Fundamentals of Heat and Mass Transfer*, 8th Edition, Kindle Edition, 2006, ISBN: 9780471457282

#### Doporučená literatura:

CARSLAW, H. S. *Conduction of heat in solids*. 2nd ed. Oxford : Clarendon Press, 1959. ISBN 0-19-853368-3.

BYRON, W. E. STEWART, E. D. *Lightfoot. Transport Phenomena*. J. Wiley and Sons, New York, 1961.

SIDEBOTHAM G. *Heat Transfer Modeling*, Springer International Publishing Switzerland, 2015, ISBN 978-3-319-14513-6

### 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					<a href="#">Abecední seznam</a>
Název studijního předmětu	Industrial Automation				
Typ předmětu	Povinný pro specializaci: Industrial Automation		doporučený ročník / semestr	1/Z	
Rozsah studijního předmětu	5p	hod.	kreditů	1	
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	nejsou				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet		Forma výuky	přednáška	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Vyplnění osobního dotazníku ověřujícího vztah nastupujícího studenta ke studovanému studijnímu programu dle jeho představ				
Garant předmětu	prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, přednáší				
Vyučující	prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc. (přednášky 100 %)				
Stručná anotace předmětu					
<p>Cílem předmětu je navázat kontakt se studenty, zahajujícími vysokoškolské studium, vysvětlit kolegiální vztah vysokoškolský pedagog/student/fakulta/vysoká škola a pokusit se vzbudit pocit důvěry studenta ke své fakultě. V rámci blokove výuky v prvním týdnu studia budou studenti seznámeni se základními principy studia na vysoké škole a budou vysvětleny cíle studia studijního programu „Industrial Automation“.</p> <p>Dílčí témata:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>Možnosti studia na FAI UTB ve Zlíně, práva a povinnosti studentů, vztah student/VŠ pedagog.</li><li>Obecná pravidla pro úspěšné studium v bakalářském stupni studia.</li><li>Představení Fakulty aplikované informatiky, její struktury, orgánů a portfolia studijních programů.</li><li>Představení UTB ve Zlíně, její struktury, orgánů a fakult.</li><li>Charakteristika studijního programu „Industrial Automation“ a jeho začlenění do studijních programů realizovaných na FAI:<ul style="list-style-type: none"><li>struktura skupin předmětů a jejich vzájemná souvislost</li><li>nosné směry studijního programu – automatizace, robotika, integrované systémy v budovách</li><li>přednášky – semináře – laboratoře.</li></ul></li><li>Možnosti uplatnění absolventů studijního programu.</li></ol>					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
www.fai.utb.cz study portal fai.utb					
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](#)

<b>Název studijního předmětu</b>	Instrumentation and Measurement		
<b>Typ předmětu</b>	Povinný pro specializaci: Intelligent Systems with Robots	<b>doporučený ročník / semestr</b>	2/Z
<b>Rozsah studijního předmětu</b>	28p+28s+28c	<b>hod.</b>	<b>kreditů</b> 6
<b>Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence</b>	nejsou		
<b>Způsob ověření studijních výsledků</b>	zápočet, zkouška	<b>Forma výuky</b>	přednáška, seminář, cvičení
<b>Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta</b>	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 ústním pohovoru s vyučujícím.		
<b>Garant předmětu</b>	Ing. Milan Navrátil, Ph.D.		
<b>Zapojení garanta do výuky předmětu</b>	Metodicky, vede přednášky, semináře a cvičení		
<b>Vyučující</b>	Ing. Milan Navrátil, Ph.D. (přednášky 100%)		

### Stručná anotace předmětu

Po absolvování předmětu je student seznámen s problematikou měřicí techniky, měřením signálů a vyhodnocením naměřených dat. Pro metody zpracování dat jsou v rámci předmětu probrány potřebné statistické metody. Jednotlivé uzly měřicího řetězce jsou postupně rozebírány a zdůrazněny jejich fyzikálně technické limity. Výše uvedené obecné principy jsou následně aplikovány při popisu základních typů měřicích přístrojů.

Témata:

1. Automatizovaná měřicí pracoviště, komunikační sběrnice, vlastnosti, SW podpora (VEE Pro, LabView).
2. Soustava SI, jednotky měřených veličin, převody jednotek, základní názvosloví.
3. Základy deskriptivní statistiky, pravděpodobnost, náhodná veličina, náhodný výběr, pravděpodobnostní rozdělení, zpracování naměřených dat, nejistoty měření, zákon šíření nejistot.
4. Korelační a regresní počet, odhad parametrů, testování hypotéz.
5. Šumy elektronických obvodů - Johnsonův šum, proudový, 1/f, růžový šum, šumová teplota, šumové číslo zesilovače, šumové mapy, SNR, metody potlačování šumu.
6. Impedance a impedanční přizpůsobení, přístrojové zesilovače.
7. Zpracování analogových a číslicových signálů, principy převodu vzorkování, Shannonova věta, aliasing, spektrum signálu - fenomenologie.
8. Analogové kmitočtové filtry, klasifikace, základní typy, AFCH, FFCH, oblasti použití
9. Základy optického zpracování signálů a přenosu dat, optická vlákna, vlastnosti, parametry, ztráty v optických vláknech, přenosová okna
10. Lasery, konstrukce, princip, klasifikace, použití.
11. Voltmetry, ampérmetry, ohmmetry, sinusové a nesinusové signály, měření neharmonických signálů, true RMS.
12. Zdroje signálů- funkční generátory, sweep, pulzní, frekvenční syntéza, mikrovlnné generátory, spektrální analyzátory, obvodové analyzátory (skalární i vektorové), reflektometry, logické analyzátory.
13. Osciloskopy, klasifikace, princip, osciloskopické sondy, parametry.
14. Elektromagnetická kompatibilita, klasifikace, legislativa, vazební mechanismy, typy a měření rušivých signálů, odrušovací prostředky.

## Studijní literatura a studijní pomůcky

### Povinná literatura:

NORTHROP, R. B. *Introduction to instrumentation and measurements*. Third edition. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, [2014]. ISBN 9781466596771, dostupné z: [https://doc.xdevs.com/doc/\\_Metrology/introduction-to-instrumentation-and-measurements-2-edition-by-robert-b-northrop.pdf](https://doc.xdevs.com/doc/_Metrology/introduction-to-instrumentation-and-measurements-2-edition-by-robert-b-northrop.pdf)

JCGM 104:2009, Evaluation of measurement data — An introduction to the “Guide to the expression of uncertainty in measurement” and related documents, 2009, Paris: BIPM Joint Committee for Guides in Metrology.

Dostupné z: [https://www.bipm.org/utils/common/documents/jcgm/JCGM\\_104\\_2009\\_E.pdf](https://www.bipm.org/utils/common/documents/jcgm/JCGM_104_2009_E.pdf)

### Doporučená literatura:

MALARIC, R. *Instrumentation and measurement in electrical engineering*. New York, NY: Arcler Press, 2016. ISBN 9781680943948.

WILLINK, R. *Measurement uncertainty and probability*. Cambridge: Cambridge University Press, 2013. ISBN 9781107021938.

KIRKUP, L. a B. FRENKEL. *An introduction to uncertainty in measurement using the GUM (guide to the expression of uncertainty in measurement)*. New York: Cambridge University Press, 2006. ISBN 9780521605793.

## 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	Instrumentation and Measurement				
Typ předmětu	Povinný „PZ“ pro specializaci: Industrial Automation		doporučený ročník / semestr	2/Z	
Rozsah studijního předmětu	28p+14s+28c	hod.		kreditů	5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	nejdou				
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. 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. Milan Navrátil, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, vede přednášky, semináře a cvičení				
Vyučující	Ing. Milan Navrátil, Ph.D. (přednášky 100%)				
Stručná anotace předmětu					
Po absolvování předmětu je student seznámen s problematikou měřicí techniky, měřením signálů a vyhodnocením naměřených dat. Pro metody zpracování dat jsou v rámci předmětu probrány potřebné statistické metody. Jednotlivé uzly měřicího řetězce jsou postupně rozebírány a zdůrazněny jejich fyzikálně technické limity. Výše uvedené obecné principy jsou následně aplikovány při popisu základních typů měřicích přístrojů.					
Témata:					
1. Automatizovaná měřicí pracoviště, komunikační sběrnice, vlastnosti, SW podpora (VEE Pro, LabView). 2. Soustava SI, jednotky měřených veličin, převody jednotek, základní názvosloví. 3. Základy deskriptivní statistiky, pravděpodobnost, náhodná veličina, náhodný výběr, pravděpodobnostní rozdělení, zpracování naměřených dat, nejistoty měření, zákon šíření nejistot. 4. Korelační a regresní počet, odhad parametrů, testování hypotéz. 5. Šumy elektronických obvodů - Johnsonův šum, proudový, 1/f, růžový šum, šumová teplota, šumové číslo zesilovače, šumové mapy, SNR, metody potlačování šumu. 6. Impedance a impedanční přizpůsobení, přístrojové zesilovače. 7. Zpracování analogových a číslicových signálů, principy převodu vzorkování, Shannonova věta, aliasing, spektrum signálu - fenomenologie. 8. Analogové kmitočtové filtry, klasifikace, základní typy, AFCH, FFCH, oblasti použití 9. Základy optického zpracování signálů a přenosu dat, optická vlákna, vlastnosti, parametry, ztráty v optických vláknech, přenosová okna 10. Lasery, konstrukce, princip, klasifikace, použití. 11. Voltmetry, ampérmetry, ohmometry, sinusové a nesinusové signály, měření neharmonických signálů, true RMS. 12. Zdroje signálů- funkční generátory, sweep, pulzní, frekvenční syntéza, mikrovlnné generátory, spektrální analyzátoři, obvodové analyzátoři (skalární i vektorové), reflektometry, logické analyzátoři. 13. Osciloskopy, klasifikace, princip, osciloskopické sondy, parametry. 14. Elektromagnetická kompatibilita, klasifikace, legislativa, vazební mechanismy, typy a měření rušivých signálů, odrušovací prostředky.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Povinná literatura:					
NORTHROP, R. B. <i>Introduction to instrumentation and measurements</i> . Third edition. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, [2014]. ISBN 9781466596771, dostupné z: <a href="https://doc.xdevs.com/doc/_Metrology/introduction-to-instrumentation-and-measurements-2-edition-by-robert-b-northrop.pdf">https://doc.xdevs.com/doc/_Metrology/introduction-to-instrumentation-and-measurements-2-edition-by-robert-b-northrop.pdf</a> JCGM 104:2009, Evaluation of measurement data — An introduction to the “Guide to the expression of uncertainty in measurement” and related documents, 2009, Paris: BIPM Joint Committee for Guides in Metrology. Dostupné z: <a href="https://www.bipm.org/utis/common/documents/jcgm/JCGM_104_2009_E.pdf">https://www.bipm.org/utis/common/documents/jcgm/JCGM_104_2009_E.pdf</a>					
Doporučená literatura:					
MALARIC, R. <i>Instrumentation and measurement in electrical engineering</i> . New York, NY: Arcler Press, 2016. ISBN 9781680943948.					

WILLINK, R. *Measurement uncertainty and probability*. Cambridge: Cambridge University Press, 2013. ISBN 9781107021938.

KIRKUP, L. a B. FRENKEL. *An introduction to uncertainty in measurement using the GUM (guide to the expression of uncertainty in measurement)*. New York: Cambridge University Press, 2006. ISBN 9780521605793.

<b>Informace ke kombinované nebo distanční formě</b>		
<b>Rozsah konzultací (soustředění)</b>		<b>hodin</b>
<b>Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím</b>		
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					<a href="#">Abecední seznam</a>
Název studijního předmětu	Intelligent Systems with Robots				
Typ předmětu	Povinný pro specializaci Intelligent Systems with Robots		doporučený ročník / semestr	1/Z	
Rozsah studijního předmětu	5p	hod.	kreditů	1	
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	nejsou				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet		Forma výuky	přednáška	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Vyplnění osobního dotazníku ověřujícího vztah nastupujícího studenta ke studovanému studijnímu programu dle jeho představ				
Garant předmětu	prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, přednáší				
Vyučující	prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc. (přednášky 50%), doc. RNDr. Ing. Zdeněk Úředníček, CSc. (přednášky 50%)				
<b>Stručná anotace předmětu</b>					
Cílem předmětu je navázat kontakt se studenty, zahajujícími vysokoškolské studium, vysvětlit kolegiální vztah vysokoškolský pedagog/student/fakulta/vysoká škola a pokusit se vzbudit pocit důvěry studenta ke své fakultě. V rámci blokové výuky v prvním týdnu studia budou studenti seznámeni se základními principy studia na vysoké škole a budou vysvětleny cíle studia studijního programu „Intelligent Systems with Robots“.					
Dílčí témata:					
<div><div>1. Možnosti studia na FAI UTB ve Zlíně, práva a povinnosti studentů, vztah student/VŠ pedagog.</div><div>2. Obecná pravidla pro úspěšné studium v bakalářském stupni studia.</div><div>3. Představení Fakulty aplikované informatiky, její struktury, orgánů a portfolia studijních programů.</div><div>4. Představení UTB ve Zlíně, její struktury, orgánů a fakult.</div><div>5. Charakteristika studijního programu Intelligent Systems with Robots“ a jeho začlenění do studijních programů realizovaných na FAI:<div><div>• struktura skupin předmětů a jejich vzájemná souvislost</div><div>• nosné směry studijního programu – automatizace, robotika, integrované systémy v budovách</div><div>• přednášky – semináře – laboratoře.</div></div></div><div>6. Možnosti uplatnění absolventů studijního programu.</div></div>					
<b>Studijní literatura a studijní pomůcky</b>					
www.fai.utb.cz study portal fai.utb					
<b>Informace ke kombinované nebo distanční formě</b>					
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin		
<b>Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím</b>					
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	Introduction to Material Sciences				
Typ předmětu	Povinný pro specializace: Intelligent Systems with Robots Industrial Automation		doporučený ročník / semestr	1/Z	
Rozsah studijního předmětu	28p+14c	hod.	kreditů	4	
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 Účast na cvičeních. Zpracování a obhajoba zadaných individuálních prací/protokolů				
Garant předmětu	doc. Ing. Miroslav Maňas, CSc.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, přednášející				
Vyučující	doc. Ing. Miroslav Maňas, CSc. (přednášky 100 %)				
Stručná anotace předmětu					
Cílem předmětu je seznámit studenty se základními typy konstrukčních materiálů, jejich vlastnostmi a metodami testování. Témata: 1. Stavba atomu, meziatomové vazby, struktura krystalických látek, poruchy krystalové stavby 2. Tuhnutí a krystalizace, fázové diagramy, soustava Fe-Fe3 , soustava Fe-C(grafit) 3. Kovové materiály-železné a neželezné kovy a jejich slitiny 4. Oceli, třídění, použití 5. Tepelné zpracování ocelí 6. Chemicko-tepelné a mechanicko-tepelné zpracování ocelí 7. Vybrané neželezné kovy a jejich slitiny 8. Nekomové konstrukční materiály (dřevo, keramika sklo) 9. Polymery a kompozity s polymerní matricí, rozdělení a struktura 10. Vlastnosti polymerních materiálů, reologie polymerních tavenin 11. Kompozitní materiály, struktura a vlastnosti 12. Mechanické vlastnosti materiál I. Statické zkoušky materiálů, zkouška tahem, tlakem, ohybem, krutem 13. Mechanické zkoušky materiál II. Dynamické zkoušky materiál, lomová mechanika, únava materiálu, creep 14. Zkoušky tvrdosti					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Povinná literatura: ANDERSON,J. C.et.al.: <i>Materials Sciennce</i> . Chapman & Hall. 1990 CALLISTER,W. D.: <i>Materials Science and Engineering</i> . An introduction, 3rd ed. New York. Wiley.1994.ISBN 0-471-58128-3 Doporučená literatura: FISCHER ,-Cripps, A.C. <i>Introduction to Contact Mechanics</i> .. New York, 2000. ISBN 0-387-98914-5. JONES, D. R. H.: <i>Engineering Materials Failure Analysis</i> . Pergamon Press.1993. ISBN 0-08-041-904-6 CAMPO,E. A.: <i>Indusrial Polymers</i> . Hanser Publishers. Munich. 2008. ISBN 978-3-446-41119-7.					
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	Laboratory of Real Processes				
Typ předmětu	Povinný pro specializaci: Industrial Automation		doporučený ročník / semestr	2/L	
Rozsah studijního předmětu	42c	hod.		kreditů	3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	nejdou				
Způsob ověření studijních výsledků	klasifikovaný zápočet		Forma výuky	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. Vypracování, odevzdání a obhájení protokolů ze všech projektů.				
Garant předmětu	Ing. Petr Chalupa, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, vede cvičení				
Vyučující	Ing. Petr Chalupa, Ph.D. (cvičení 100%)				
Stručná anotace předmětu					
<p>Cílem předmětu je získání základních praktických dovedností v oblasti řízení procesů. Studenti budou schopni zjistit základní informace o chování procesu, analyzovat je a navrhnout jednoduchý řídicí systém. Každý student bude pracovat na 3 projektech, které jsou prováděny na různých laboratorních soustavách. Student si po dohodě s vedoucím cvičení vybere z dostupné nabídky soustav (magnetická levitace, kyvadlo, dvourotorový vícerozměrný systém, spřažené servomotory,...)</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Seznámení se s dostupným vybavením Laboratoře reálných procesů, výběr tří konkrétních projektů.</li><li>2. – 5. Realizace prvního projektu – seznámení se s regulovanou soustavou, její identifikace, návrhy řídicích/regulačních algoritmů, simulace regulačního obvodu, aplikace algoritmů na reálné soustavě, vyhodnocení výsledků.</li><li>6. – 9. Realizace druhého projektu – seznámení se s regulovanou soustavou, její identifikace, návrhy řídicích/regulačních algoritmů, simulace regulačního obvodu, aplikace algoritmů na reálné soustavě, vyhodnocení výsledků.</li><li>10. – 13. Realizace třetího projektu – seznámení se s regulovanou soustavou, její identifikace, návrhy řídicích/regulačních algoritmů, simulace regulačního obvodu, aplikace algoritmů na reálné soustavě, vyhodnocení výsledků.</li><li>14. Prezentace výsledků projektů a jejich obhajoba.</li></ol>					
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. ATTAWAY, S. <i>MATLAB: a practical introduction to programming and problem solving</i> . Fourth edition. Amsterdam: Elsevier/Butterworth-Heinemann, 2017, xxii, 574. ISBN 978-0-12-804525-1.					
Doporučená literatura: 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. 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. YAKIMENKO, O. A. <i>Engineering computations and modeling in MATLAB/Simulink</i> . Reston, Va.: American Institute of Aeronautics and Astronautics, c2011, 1 online zdroj. AIAA education series. ISBN 9781621981022. Dostupné také z: <a href="http://app.knovel.com/web/toc.v/cid:kpECMMATL5">http://app.knovel.com/web/toc.v/cid:kpECMMATL5</a>					
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					<a href="#">Abecední seznam</a>
Název studijního předmětu	Managing Material Flows				
Typ předmětu	Povinný „PZ“ pro specializaci Intelligent Systems with Robots Industrial Automation	doporučený ročník / semestr		1/L	
Rozsah studijního předmětu	28p+14c	hod.	kreditů	4	
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	nejsou				
Způsob ověření studijních výsledků	Klasifikovaný zápočet	Forma výuky		Přednášky Cvičení- exkurze	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná i ústní forma Účast na cvičeních. Zpracování a obhajoba zadaných individuálních prací/protokolů				
Garant předmětu	doc. Ing. Miroslav Mañas, CSc.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Přednášky 100%				
Vyučující	doc. Ing. Miroslav Mañas, CSc, (přednášky 100%)				
Stručná anotace předmětu	Cílem je seznámit studenty s výrobními technologiemi používanými ve strojírenství a při zpracování polymerů Témata: 1. Výrobní technologie-základní pojmy, rozdělení výrobních technologií. Základy technologie obrábění 2. Metody obrábění. Obrábění s nástroji s definovanou geometrií 3. Metody obrábění. Obrábění s nástroji s nedefinovanou geometrií 4. Nekonenční metody obrábění 5. Tváření konstrukčních materiálů. Plošné tváření. 6. Objemové tváření: protlačování, pýchování, kování, lisování 7. Svařování; tavné, odporové, bodové, švové. Pájení. 8. Slévárenské technologie 9. Válcování, linky s válcovacími stroji pro zpracování polymerů 10. Vytlačování, vytlačovací stroje, linky s vytlačovacími stroji 11. Vstřikování, vstřikovací stroje, vstřikovací formy, způsoby vstřikování 12. Vyfukování, principy, vyfukovací stroje. 13. Lisování, přetlačování, výrobní linky s lisovacími stroji. Rotační tváření 14. Natírání, povrchové úpravy, svařování, konfekce				
Studijní literatura a studijní pomůcky	Povinná literatura: ANDERSON, J. C.et.al.: <i>Materials Science</i> . Chapman & Hall. 1990 CALLISTER,W.D.: <i>Materials Science and Engineering</i> . An introduction, 3rd ed. New York. Willey. 1994. ISBN 0-471-58128-3  Doporučená literatura: FISCHER ,-Cripps, A.C. <i>Introduction to Contact Mechanics..</i> New York, 2000. ISBN 0-387-98914-5. JONES, D.R.H.: <i>Engineering Materials Failure Analysis</i> .Pergamon Press.1993. ISBN 0-08-041-904-6 CAMPO,E.A.: <i>Industrial Polymers</i> .Hanser Publishers.Munich.2008.ISBN 978-3-446-41119-7.				
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					<a href="#">Abecední seznam</a>
Název studijního předmětu	Managing Material Flows				
Typ předmětu	Povinný pro specializaci Industrial Automation		doporučený ročník / semestr	1/L	
Rozsah studijního předmětu	28p+14c	hod.	kreditů	4	
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	nejsou				
Způsob ověření studijních výsledků	Klasifikovaný zápočet		Forma výuky	Přednášky Cvičení- exkurze	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná i ústní forma Účast na cvičeních. Zpracování a obhajoba zadáných individuálních prací/protokolů				
Garant předmětu	doc. Ing. Miroslav Mañas, CSc.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Přednášky 100%				
Vyučující	doc. Ing. Miroslav Mañas, CSc, (přednášky 100%)				
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem je seznámit studenty s výrobními technologiemi používanými ve strojírenství a při zpracování polymerů</p> <p>Témata:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Výrobní technologie-základní pojmy, rozdělení výrobních technologií. Základy technologie obrábění</li><li>2. Metody obrábění. Obrábění s nástroji s definovanou geometrií</li><li>3. Metody obrábění. Obrábění s nástroji s nedefinovanou geometrií</li><li>4. Nekonenční metody obrábění</li><li>5. Tváření konstrukčních materiálů. Plošné tváření.</li><li>6. Objemové tváření: protlačování, přechování, kování, lisování</li><li>7. Svařování; tavné, odporové, bodové, švové. Pájení.</li><li>8. Slévárenské technologie</li><li>9. Válcování, linky s válcovacími stroji pro zpracování polymerů</li><li>10. Vytlačování, vytlačovací stroje, linky s vytlačovacími stroji</li><li>11. Vstřikování, vstřikovací stroje, vstřikovací formy, způsoby vstřikování</li><li>12. Vyfukování, principy, vyfukovací stroje.</li><li>13. Lisování, přetlačování, výrobní linky s lisovacími stroji. Rotační tváření</li><li>14. Natírání, povrchové úpravy, svařování, konfekce</li></ol>				
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p><b>Povinná literatura:</b></p> <p>ANDERSON, J. C.et.al.: <i>Materials Science</i>. Chapman &amp; Hall. 1990</p> <p>CALLISTER, W. D.: <i>Materials Science and Engineering</i>. An introduction, 3rd ed. New York. Willey. 1994. ISBN 0-471-58128-3</p> <p><b>Doporučená literatura:</b></p> <p>FISCHER ,-Cripps, A.C. <i>Introduction to Contact Mechanics</i>.. New York, 2000. ISBN 0-387-98914-5.</p> <p>JONES, D. R. H.: <i>Engineering Materials Failure Analysis</i>.Pergamon Press. 1993. ISBN 0-08-041-904-6</p> <p>CAMPO, E. A.: <i>Industrial Polymers</i>.Hanser Publishers.Munich.2008.ISBN 978-3-446-41119-7.</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	Mathematical Seminar				
Typ předmětu	Povinný pro specializace: Intelligent Systems with Robots Průmyslová automatice		doporučený ročník / semestr	1/Z	
Rozsah studijního předmětu	28p+56s+14c	hod.	kreditů	8	
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	1. Aktivní účast na seminářích, samostatné vypracování dílčích úloh a seminárních prací. 2. Účast v seminářích nejméně 80%. 3. Úspěšné zvládnutí písemné semestrální práce. 4. Prokázání základních všeobecných matematických znalostí získaných absolvováním tohoto daného předmětu písemnou formou.				
U studenta se předpokládají základní vstupní znalosti a dovednosti středoškolské matematiky.					
Garant předmětu	Mgr. Hana Chudá, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, vede přednášky, semináře a cvičení.				
Vyučující	Mgr. Hana Chudá, Ph.D. (100 %)				
Stručná anotace předmětu					
Cílem předmětu je seznámit studenty se základními matematickými nástroji lineární algebry, diferenciálního a integrálního počtu funkce jedné proměnné užívanými při studiu odborných předmětů. Témata: 1. Funkce jedné reálné proměnné. Definiční obor, obor hodnot. Grafy funkcí jedné proměnné. Základní vlastnosti funkcí jedné proměnné. 2. Funkce inverzní a složené. Elementární funkce a jejich vlastnosti. Funkce exponenciální a logaritmické. Goniometrické a cyklometrické funkce. Řešení rovnic a nerovnic. 3. Komplexní čísla. Operace s komplexními čísly. Algebraický, goniometrický a exponenciální tvar komplexního čísla. Moivreova věta. Odmocnina komplexního čísla. 4. Vektorový prostor, lineární závislost a nezávislost vektorů, dimenze, báze, podprostor. 5. Pojem matice a speciální typy matic, operace s maticemi. Řádkové elementární operace matic. 6. Determinanty a operace s determinanty, determinant regulární/singulární matice, výpočet inverzní matice. 7. Soustavy lineárních rovnic, metody řešení. Vlastní čísla a vlastní vektory. 8. Pojem limita. Derivace funkce, základní vzorce derivování. 9. Vyšetřování průběhu funkce, přibližné řešení rovnic. 10. Primitivní funkce, neurčitý integrál, integrace per partes, substituční metoda. 11. Integrace racionálně lomených funkcí. Integrace goniometrických funkcí. 12. Definice určitého integrálu, integrace per partes a metoda substituční pro určité integrály. Aplikace určitého integrálu. 13. Aritmetické a geometrické posloupnosti. Limita posloupnosti. Nekonečné aritmetické a geometrické řady. 14. Nekonečné číselné řady. Mocninné řady. Taylorova a Maclaurinova řada.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Povinná literatura: RILEY, K. F. et al. <i>Mathematical Methods for Physics and Engineering</i> . Cambridge University Press, 2015. CANUTO, C., TABACCO, A. <i>Mathematical Analysis I</i> . Springer, 2015.					
Doporučená literatura: LIAL, M., L., et al. <i>Finite Mathematics with Applications: in the Management, Natural, and Social Sciences</i> . Pearson, 2006. BARNETT, R. A., and T. J. KEARNS. <i>Intermediate Algebra: Structure and Use</i> . McGraw-Hill, 1999. STEWART, J. et al. <i>Precalculus: Mathematics for Calculus</i> . Cengage Learning, 2017.					
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	Mathematics I					
Typ předmětu	Povinný pro specializaci: Industrial Automation			doporučený ročník / semestr	1/L	
Rozsah studijního předmětu	28p+28s	hod.		kreditů	6	
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence						
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet, zkouška			Forma výuky	Přednáška, seminář	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	1. Aktivní účast na seminářích – účast aspoň 80 %. 2. Úspěšné a samostatné absolvování všech zadaných zápočtových písemných prací. 3. Úspěšné absolvování zkoušky, forma je písemná. Předpokladem ke skládání zkoušky je udělený zápočet.					
Garant předmětu	Mgr. Jana Řezníčková, Ph.D.					
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, vede přednášky a semináře.					
Vyučující	Mgr. Jana Řezníčková, Ph.D. (přednášky 100%)					
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je naučit studenty určovat součty číselných řad, vyšetřovat konvergenci číselných řad a rozvíjet funkce do Taylorových a Fourierových řad. Studenti budou také seznámeni s metodami řešení některých typů obyčejných diferenciálních rovnic 1. řádu a vyšších řádů, zvláštní pozornost bude věnována Laplaceově transformaci. Studenti se rovněž seznámí se základy diferenčního kalkulu tak, aby byli schopni jej využít při řešení vybraných typů diferenčních rovnic, přičemž hlavní pozornost zde bude věnována Z-transformaci jakožto diskrétní analogii Laplaceovy transformace.</p> <p>Témata:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Nekonečná číselná řada. Součet řady. Konvergence, divergence. Geometrická řada. Kritéria konvergence pro číselné řady.</li><li>2. Mocnná řada. Poloměr konvergence a obor konvergence mocninné řady.</li><li>3. Taylorova a Maclaurinova řada. Aplikace.</li><li>4. Fourierovy řady.</li><li>5. Základní pojmy v teorii obyčejných diferenciálních rovnic. Cauchyova úloha.</li><li>6. Separovatelná diferenciální rovnice. Metoda separace proměnných.</li><li>7. Lineární diferenciální rovnice prvního řádu. Metoda variace konstanty.</li><li>8. Lineární diferenciální rovnice vyšších řádů – základní pojmy a vlastnosti. Homogenní lineární diferenciální rovnice vyšších řádů s konstantními koeficienty. Charakteristická rovnice. Fundamentální systém.</li><li>9. Nehomogenní lineární diferenciální rovnice vyšších řádů s konstantními koeficienty. Metody řešení – metoda variace konstant, metoda neurčitých koeficientů.</li><li>10. Laplaceova transformace – definice, základní vlastnosti. Transformace jednoduchých funkcí. Zpětná Laplaceova transformace. Řešení diferenciálních rovnic užitím přímé a zpětné Laplaceovy transformace.</li><li>11. Z-transformace – definice, základní vlastnosti. Transformace jednoduchých funkcí. Zpětná Z-transformace. Řešení diferenčních rovnic užitím přímé a zpětné Z-transformace.</li><li>12. Soustavy diferenciálních rovnic prvního řádu s konstantními koeficienty. Vlastní čísla, vlastní vektory matice soustavy. Řešení homogenních soustav diferenciálních rovnic prvního řádu s konstantními koeficienty pomocí vlastních čísel a vlastních vektorů.</li><li>13. Řešení soustav diferenciálních rovnic prvního řádu s konstantními koeficienty pomocí Laplaceovy transformace.</li><li>14. Vybrané aplikace diferenciálních a diferenčních rovnic.</li></ol>					
Studijní literatura a studijní pomůcky						
Povinná literatura: WEIR, M. D., J. HASS, G. B. THOMAS a R. L. FINNEY. <i>Thomas' calculus</i> . 11th ed., media upgrade. Boston: Pearson Addison Wesley, c2008. ISBN 978-0-321-48987-6. BRONSON, Richard, Gabriel B COSTA a Richard BRONSON. <i>Schaum's outlines of differential equations</i> . 3rd ed. New York: McGraw-Hill, c2006. ISBN 0-07-145687-2.						
Doporučená literatura: KELLEY, W. G. a A. C. PETERSON. <i>Difference equations: an introduction with applications</i> . 2nd ed. San Diego: Harcourt/Academic Press, c2001. ISBN 0-12-403330-x. PTÁK, Pavel. <i>Calculus II: a course for engineers</i> . Dot. 1. vyd. Praha: České vysoké učení technické, 1997. ISBN 80-01-01207-7. HERRMANN, L. <i>Infinite series &amp; ordinary differential equations: a concise survey with examples and solved exercises</i> . V Praze: České vysoké učení technické, 2014. ISBN 978-80-01-05535-9.						

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	Mathematics II				
Typ předmětu	Povinný pro specializaci: Industrial Automation		Doporučený ročník / semestr	2/Z	
Rozsah studijního předmětu	28p+42s	Hod.		Kreditů	6
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Předpokládá se znalost základního matematického aparátu diferenciálního a integrálního počtu funkce jedné proměnné.				
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet a zkouška		Forma výuky	Přednáška a seminář	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	1. Povinná a aktivní účast na jednotlivých cvičeních (80% účast na cvičení). 2. Průběžné plnění zadaných úkolů do seminářů (vypracování domácích prací a úspěšné zvládnutí zápočtové práce). 3. Prokázání úspěšného zvládnutí probírané tematiky při závěrečné zkoušce.				
Garant předmětu	Mgr. Lubomír Sedláček, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, přednáší, vede seminář				
Vyučující	Mgr. Lubomír Sedláček, Ph.D. (přednášky 100%)				
Stručná anotace předmětu					
Cílem předmětu je seznámit studenty se základními matematickými nástroji diferenciálního a integrálního počtu funkce více proměnných, které budou používat při studiu odborných předmětů a se základy pravděpodobnosti a statistiky. Témata: 1. Metrické prostory. Pojem funkce více proměnných a její definiční obor. 2. Limita a spojitost funkce více proměnných. 3. Parciální derivace. Derivace ve směru, gradient. Derivace vyšších řádů. 4. Totální diferenciál. Diferenciály vyšších řádů, Taylorův polynom. 5. Lokální extrémy. 6. Vázané extrémy. 7. Globální extrémy. 8. Implicitní funkce. 9. Základní vlastnosti a výpočet dvojného integrálu. 10. Transformace a aplikace dvojných integrálů. 11. Základní vlastnosti a výpočet trojného integrálu. 12. Transformace a aplikace trojných integrálů. 13. Úvod do pravděpodobnosti. Definice pravděpodobnosti. Podmíněná pravděpodobnost. Úplná pravděpodobnost a Bayesův vzorec. 14. Úvod do statistiky. Popisná statistika. Náhodný výběr a jeho zpracování. Testování hypotéz.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Povinná literatura: WEIR, M. D., J. HASS, G. B. THOMAS a R. L. FINNEY. <i>Thomas' calculus</i> . 11th ed., media upgrade. Boston: Pearson Addison Wesley, c2008. ISBN 9780321489876. RILEY, K. F., M. P. HOBSON a S. J. BENICE. <i>Mathematical methods for physics and engineering</i> . 3rd ed. New York: Cambridge University Press, 2006. ISBN 9780521679718. Doporučená literatura: BRONSON, R., G. B. COSTA a R. BRONSON. <i>Schaum's outlines of differential equations</i> . 3rd ed. New York: McGraw-Hill, c2006. ISBN 0-07-145687-2. LIAL, M. L., T. W. HUNGERFORD a J. P. HOLCOMB. <i>Finite mathematics with applications: in the management, natural, and social sciences</i> . 9th ed. Boston: Pearson/Addison Wesley, c2007. ISBN 0321386728. KELLEY, W. G. a A. C. PETERSON. <i>Difference equations: an introduction with applications</i> . 2nd ed. San Diego: Harcourt/Academic Press, c2001. ISBN 0-12-403330-x.					
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	Mechanics in Robotics Systems				
Typ předmětu	Povinný pro specializaci: Intelligent Systems with Robots		doporučený ročník / semestr	1/L	
Rozsah studijního předmětu	28p + 28s	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, cvičí				
Vyučující	doc. Ing. Lubomír Vašek, CSc. (přednášky 100%)				
<b>Stručná anotace předmětu</b>					
Předmět je zaměřen na získání základních znalostí svázaných s problematikou aplikace základních fyzikálních principů mechaniky těles a mechaniky kontinua do technické oblasti. Student je po absolvování předmětu schopen využít získaných znalostí k porozumění a analýzám mechanických jevů, vyskytujících se při provozu manipulátorů a robotů.					
Témata:					
1. Vymezení pojmu technická mechanika, její vztah k mechanice jako součásti fyziky. Rozdělení technické mechaniky. Technické vědy, metody vědeckého poznání aplikované v technické mechanice.					
2. Mechanika těles, mechanické vazby, uvolnění vázaného tělesa jako metoda řešení úloh mechaniky těles.					
3. Silové působení na těleso, síly, moment síly k bodu a k ose, moment dvojice sil.					
4. Základy statiky – charakteristické úlohy statiky.					
5. Silové soustavy, jejich klasifikace a charakteristické veličiny – výslednice sil, ekvivalence silových soustav, statická rovnováha, aplikace na hmotný bod a na těleso.					
6. Uložení tělesa v rovině, kinematické dvojice, rovinné soustavy, mechanismy.					
7. Kinematika - základní kinematické veličiny a jejich vztahy, základní úlohy.					
8. Kinematika hmotného bodu					
9. Kinematika tělesa					
10. Dynamika – základní úlohy a zákony.					
11. Dynamika hmotného bodu.					
12. Práce, výkon, energie.					
13. Nauka o pružnosti a pevnosti - základní pojmy – deformace, napětí, napjatost, mezní stavy, bezpečnost. Mechanické vlastnosti materiálu a jejich výpočtové modely.					
14. Základní typy zatížení a deformací – prostý tah a tlak, krut a ohyb.					
Cvičení budou zaměřena na praktické procvičování probírané látky řešením vhodných vybraných příkladů.					
<b>Studijní literatura a studijní pomůcky</b>					
<b>Povinná literatura:</b>					
MERIAM, J. L., KRAIGE, L. G.: <i>Engineering Mechanics – Statics</i> 7th edition, Wiley; 2011), ISBN 978-0470917879					
MERIAM, J. L., KRAIGE, L. G.: <i>Engineering Mechanics – Dynamics</i> , Wiley; 2011, ISBN 978-1118393635					
<b>Doporučená literatura:</b>					
Wilson, C. E. (2003). <i>Kinematics and dynamics of machinery</i> , Pearson; 2003), ISBN 978-0201350999					
GERE, J. M., TIMOSHENKO, S. P.: <i>Mechanics of Materials</i> , third SI edition, Chapman & Hall, London, Glasgow, New York, 1995					
BEDFORD A.; FOWLER W.: <i>Engineering Mechanics Dynamics</i> , Prentice Hall, 2008, ISBN 9789810679408					
<b>Informace ke kombinované nebo distanční formě</b>					
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin		
<b>Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím</b>					
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	Mechatronics Systems				
Typ předmětu	Povinný „PZ“ pro specializaci: Intelligent Systems with Robots		doporučený ročník / semestr	2/Z	
Rozsah studijního předmětu	28p+28c	hod.		kreditů	5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Předpokládána je středoškolská znalost vektorového počtu v 2D a 3D. Práce s PC. 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				
Vyučující	doc RNDr. Ing. Zdeněk Úředníček, CSc. (přednášky 100%)				
Stručná anotace předmětu					
Absolvováním tohoto předmětu bude student schopen aplikovat získané znalosti a dovednosti z oblasti popisu, chování simulace a řízení pohybu mechatronických systémů obecně a zvláště systémů robotických. Uplatní je v navazujících předmětech oboru, zejména Konstrukce robotů a manipulátorů, Akční členy mechatronických systémů. Témata: 1. Úvod, co je mechatronický systém, vztah mechatroniky a robotiky, historie robotů, historie mechatroniky, obecná definice robota. 2. Mechanický podsystem robota. Manipulátor, zápěstí, článek, kloub, stupeň volnosti a obecné principy vektorového popisu kinematiky mechanických systémů. 3. Nemechanické části mechatronického systému. Snímače, akční členy, hardware a software řídicích systémů. 4. Specifické snímače mechatronických systémů: Snímače polohy, rychlosti a zrychlení. 5. Základní typické pohyby mechanických struktur mechatronického systému a jejich kinematický popis. 6. Základní poznatky z pohybu hmotného bodu, vztah pohybu a síly. Popis soustavy 1. a 2. řádu. Pohybová rovnice. 7. Specifické využití řízení a regulace- řízení pohybu. Příklady.. 8. Základní typy akčních členů při řízení pohybu tuhých těles. Elektro-hydraulické akční členy 9. Elektromechanické akční členy- el. motory. 10. Seznámení s průmyslovými sběrnici- základní typy 11. Servisní roboty, jejich definice, rozdělení a základní typy servisních robotů s důrazem na mobilní a senzorický systém. 12. Kolové, pásové mobilní systémy 13. Kráčející mobilní systémy, 14. Létající a plavající mobilní systémy					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Povinná literatura: ÚŘEDNÍČEK, Z.: <i>Mechatronic systems</i> , studijní opory dostupné z vnitřní sítě <a href="https://vyuka.fai.utb.cz/course/view.php?id=610">https://vyuka.fai.utb.cz/course/view.php?id=610</a> BRADLEY, D.A., DAWSON, D., BURD, N.C., LOADER A.J. : <i>Mechatronics, Electronics in products and processe</i> , Chapman&HALL, University Press, Cambridge 1991, ISBN 0 412 58290 2 Doporučená 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 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					
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	Mechatronics Systems				
Typ předmětu	Povinný „PZ“ pro specializaci: Industrial Automation		doporučený ročník / semestr	3/Z	
Rozsah studijního předmětu	28p+28c	hod.	kreditů	5	
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Předpokládána je středoškolská znalost vektorového počtu v 2D a 3D. Práce s PC. Základní znalosti z mechaniky a lineárních obyčejných diferenciálních rovnic 1. a 2. řádu, získané v průběhu předchozího studia oboru. Dále je předpokládána znalost základů automatizace – lineární systémy				
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				
Vyučující	doc RNDr. Ing. Zdeněk Úředníček, CSc. (přednášky 100%)				
Stručná anotace předmětu					
Absolvováním tohoto předmětu bude student schopen aplikovat získané znalosti a dovednosti z oblasti popisu, chování simulace a řízení pohybu mechatronických systémů obecně a zvláště systémů robotických. Uplatní je v navazujících předmětech oboru a Akční členy.					
Témata:					
<div>1. Úvod, co je mechatronický systém, vztah mechatroniky a robotiky, historie robotů, historie mechatroniky, obecná definice robota.</div> <div>2. Mechanický podsystem robota. Manipulátor, zápěstí, článek, kloub, stupeň volnosti a obecné principy vektorového popisu kinematiky mechanických systémů.</div> <div>3. Nemechanické části mechatronického systému. Snímače, akční členy, hardware a software řídicích systémů.</div> <div>4. Specifické snímače mechatronických systémů: Snímače polohy, rychlosti a zrychlení.</div> <div>5. Základní typické pohyby mechanických struktur mechatronického systému a jejich kinematický popis.</div> <div>6. Základní poznatky z pohybu hmotného bodu, vztah pohybu a síly. Popis soustavy 1. a 2. řádu. Pohybová rovnice.</div> <div>7. Specifické využití řízení a regulace- řízení pohybu. Příklady..</div> <div>8. Základní typy akčních členů při řízení pohybu tuhých těles. Elektro-hydraulické akční členy</div> <div>9. Elektromechanické akční členy- el. motory.</div> <div>10. Seznámení s průmyslovými sběrnici- základní typy</div> <div>11. Servisní roboty, jejich definice, rozdělení a základní typy servisních robotů s důrazem na mobilní a senzorický systém.</div> <div>12. Kolové, pásové mobilní systémy</div> <div>13. Kráčející mobilní systémy,</div> <div>14. Létající a plavající mobilní systémy</div>					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Povinná literatura:					
ÚŘEDNÍČEK, Z.: <i>Mechatronic systems</i> , studijní opory dostupné z vnitřní sítě					
<a href="https://vyuka.fai.utb.cz/course/view.php?id=610">https://vyuka.fai.utb.cz/course/view.php?id=610</a>					
BRADLEY, D.A., DAWSON, D., BURD, N.C., LOADER A.J. : <i>Mechatronics, Electronics in products and processe</i> , Chapman&HALL, University Press, Cambridge 1991, ISBN 0 412 58290 2					
Doporučená 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					
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		
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	Mobile application programming				
Typ předmětu	Povinný „PZ“ pro specializaci Intelligent Systems with Robots		doporučený ročník / semestr		3/L
Rozsah studijního předmětu	12s+24c	hod.		kreditů	5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	nejsou				
Způsob ověření studijních výsledků	Klasifikovaný zápočet		Forma výuky		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. Teoretické a praktické zvládnutí základní problematiky a jednotlivých témat. 3. Úspěšné a samostatné vypracování všech zadaných úloh v průběhu semestru. 4. Vypracování závěrečného semestrálního praktického projektu a jeho úspěšná obhajoba.				
Garant předmětu	Ing. Radek Vala, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, vede semináře a cvičení				
Vyučující	Ing. Radek Vala, Ph.D. (semináře 100%)				
Stručná anotace předmětu					
Student získá znalosti potřebné pro pochopení a zvládnutí základů programování mobilních aplikací pro různé mobilní platformy. Studenti projdou úvodem do světa předních mobilních platform, seznámí se s životním cyklem mobilní aplikace a jednotlivými vývojářskými nástroji. V rámci výuky se dále budou aktivně věnovat základním oblastem vývoje, jako jsou webové hybridní a nativní mobilní aplikace. Témata: 1. Úvod do mobilních platform (Android, iOS, Windows Phone). Metody vývoje mobilních aplikací 2. Vývojářské nástroje 3. Nativní SDK 4. Vývoj hybridních aplikací. 5. Technologie Apache Cordova/Phonegap. 6. JS Frameworky pro vývoj mobilních aplikací. 7. Apache Cordova/Phonegap pluginy. 8. Programování hybridní mobilní aplikace pomocí Apache Cordova 9. Vývoj nativních aplikací pro Android (Java) 10. Programování reálné aplikace pro Android 11. Nativní vývoj pro iOS (Objective-C). 12. Programování reálné aplikace pro iOS					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Povinná literatura: Android Developers [online]. 2018 [cit. 2018-07-02]. Dostupné z: <a href="https://developer.android.com">https://developer.android.com</a> Apple Developer [online]. 2018 [cit. 2018-07-02]. Dostupné z: <a href="https://developer.apple.com">https://developer.apple.com</a>					
Doporučená literatura: ATANASOV, E. <i>Learn Swift by Building Applications: Explore Swift programming through iOS app development</i> . Packt Publishing, 2018. ISBN 1786466015. Build Amazing Native Apps and Progressive Web Apps with Ionic Framework and Angular [online]. 2018 [cit. 2018-07-02]. Dostupné z: <a href="https://ionicframework.com">https://ionicframework.com</a> THE APACHE SOFTWARE FOUNDATION. Apache Cordova [online]. 2018 [cit. 2018-07-02]. Dostupné z: <a href="https://cordova.apache.org">https://cordova.apache.org</a>					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

B-III – Charakteristika studijního předmětu					Abecední seznam
Název studijního předmětu		Object programming			
Typ předmětu		Povinný pro specializace: Intelligent Systems with Robots Industrial Automation		doporučený ročník / semestr	2/Z
Rozsah studijního předmětu		14p + 28c	hod.	kreditů	4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence		Prerekvizity: Programovací metody			
Způsob ověření studijních výsledků		Klasifikovaný zápočet		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 písemném testu a ústním pohovoru s vyučujícím.			
Garant předmětu		Ing. et Ing. Erik Král, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu		Metodicky, vede přednášky a cvičení			
Vyučující		Ing. et Ing. Erik Král, Ph.D. (přednášky 100%)			
Stručná anotace předmětu					
<p>Cílem tohoto předmětu je naučit studenty analyzovat vybrané problémy a stanovit objektový návrh k jejich řešení. Studenti se seznámí s hlavními principy a vlastnostmi objektového programování a také se seznámí s organizací dat při řešení problémů. Dále se studenti naučí dokumentovat, obhajovat a prezentovat dosažené výsledky.</p> <p>Témata:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Základní paradigmata programování, deklarativní programování, imperativní programování, objektově orientované programování.</li><li>2. Základní OOP terminologie. Popis objektu pomocí třídy, atributy, metody, zapouzdření.</li><li>3. Konstruktory a destruktory. Přetěžování metod (Method Overloading).</li><li>4. Skládání objektů.</li><li>5. Dědičnost kódu, výhody a nevýhody ve srovnání se skládáním objektů.</li><li>6. Životní cyklus objektu. Správa paměti automatická (na zásobníku), statický blok, dynamická alokace (na haldě).</li><li>7. Vztahy mezi objekty (asociace, agregace a kompozice),</li><li>8. Kopírování objektů, hluboká a mělká kopie objektu. Kopírovací konstruktor.</li><li>9. Polymorfismus. Virtuální a abstraktní metody, abstraktní třídy,</li><li>10. Dědičnost rozhraní (Interface).</li><li>11. Šablony a generické programování.</li><li>12. Základní návrhové vzory. Singleton, Factory a další klasické návrhové vzory.</li><li>13. UML diagramy tříd a sekvenční diagramy.</li><li>14. Tvorba znovupoužitelných knihoven a použití knihoven třetích stran.</li></ol>					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Povinná literatura:					
GAMMA, E. <i>Design patterns: elements of reusable object-oriented software</i> . Reading, Mass.: Addison-Wesley, c1995. ISBN 0-201-63361-2.					
PECINOVSKÝ, R. <i>OOP - learn object oriented thinking and programming</i> . Řepín: Tomáš Bruckner, 2013. Academic series. ISBN 978-80-904661-8-0.					
Doporučená literatura:					
FOWLER, M. <i>Patterns of enterprise application architecture</i> . Boston: Addison-Wesley, c2003. ISBN 978-0-321-12742-6.					
STROUSTRUP, B. <i>A Tour of C++</i> . Second Edition. NJ: Addison-Wesley, 2014. ISBN 9780321958310					
MEYERS, S. <i>Effective C++: 55 specific ways to improve your programs and designs</i> . Upper Saddle River, NJ: Addison-Wesley, 2017. ISBN 978-0-13-499783-4					

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	Physical Seminar				
Typ předmětu	Povinný pro specializaci: Intelligent Systems with Robots	doporučený ročník / semestr		1/Z	
Rozsah studijního předmětu	28p+56s+14c	hod.	kreditů	8	
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	nejdou				
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet, zkouška	Forma výuky		Přednášky, semináře, laboratorní cvičení	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná i ústní forma 1. Teoretické a praktické zvládnutí základní problematiky a jednotlivých témat. 2. Povinná a aktivní účast na jednotlivých seminářích (min. 85 %), úspěšnost průběžných testů v seminářích (min. 60 %). 3. Povinná a aktivní účast na laboratorních cvičeních (min. 85 %), naměření a odevzdání vypracovaných protokolů z laboratorních úloh. 4. Úspěšnost semestrální písemné práce (min. 60%). 5. Prokázání úspěšného zvládnutí probírané tematiky při ústním pohovoru s vyučujícím.				
Garant předmětu	Mgr. Hana Vašková, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, přednáší, vede seminář a laboratorní cvičení				
Vyučující	Mgr. Hana Vašková, Ph.D. (100 %)				
Stručná anotace předmětu					
Cílem předmětu je vyrovnání a rozšíření znalostí středoškolské fyziky na úrovni gymnaziální, doplnění znalostí základních principů pro studenty, kteří na středních školách absolvovali fyziku v omezeném rozsahu. Náplní předmětu jsou vybrané kapitoly zahrnující principy kinematiky, dynamiky, kmitů a vlnění, elektrického a magnetického pole, optiky, termodynamiky a radioaktivity. Absolvování předmětu vede studenty ke schopni využívat základní principy fyziky v dalších odborných, zejména technických předmětech. Témata: 1. Fyzikální veličiny a jejich jednotky, vektorový počet. 2. Kinematika, klasifikace pohybů, užití derivací. 3. Dynamika hmotného bodu, Newtonovy zákony. 4. Zákony zachování, těžiště, podmínky rovnováhy. 5. Mechanické kmitání. 6. Mechanické vlnění, zvuk. 7. Elektrostatické pole, elektrický proud ve vodičích, elektrický obvod. 8. Magnetické pole a materiály. 9. Elektromagnetické pole. 10. Základní principy geometrické a vlnové optiky, vlastnosti světla. 11. Radioaktivita. 12. Struktura a skupenství látek. 13. Stavová rovnice plynu, tepelné vlastnosti látek. 14. Základní představy o světě kolem nás aneb od kosmického po subatomární měřítko.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Povinná literatura: HALLIDAY, D., R. RESNICK a J. WALKER. <i>Fundamentals of physics</i> . 9th ed. Hoboken: John Wiley, c2011, xxii, 1248, [52] s. ISBN 978-0-470-46908-8. PhET. <i>Physics Education Technology</i> . University of Colorado. [online]. ©2018 University of Colorado. [Cit. 9.7.2018]. Dostupné z: <a href="https://phet.colorado.edu/cs/">https://phet.colorado.edu/cs/</a>					
Doporučená literatura: The Pysics Classroom. [online]. © 1996-2018 The Physics Classroom. [Cit. 13.11.2018]. Dostupné z: <a href="https://www.physicsclassroom.com/class">https://www.physicsclassroom.com/class</a> FEYNMAN, R. P., R. B. LEIGHTON a M. SANDS. <i>The Feynman Lectures on Physics</i> , Vol. I: The New Millennium Edition: Mainly Mechanics, Radiation, and Heat. 2013. ISBN 9780465025626 (dostupné online: <a href="http://b-ok.xyz/book/2139627/eed0be/?_ir=1">http://b-ok.xyz/book/2139627/eed0be/?_ir=1</a> ) SERWAY, R. A., C. J. MOSES, and C. A. Moyer. <i>Modern physics</i> . 3rd ed. Brooks/Cole, 2005. ISBN: 978-0534493394. Serway, MosesBelmont, CA: Thomson.					

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	Physical Seminar				
Typ předmětu	Povinný pro specializaci: Industrial Automation		doporučený ročník / semestr	1/L	
Rozsah studijního předmětu	28p+56s+14c	hod.	kreditů	8	
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	nejsou				
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet, zkouška		Forma výuky	Přednášky, semináře, cvičení	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná i ústní forma 1. Teoretické a praktické zvládnutí základní problematiky a jednotlivých témat. 2. Povinná a aktivní účast na jednotlivých seminářích (min. 85 %), úspěšnost průběžných testů v seminářích (min. 60 %). 3. Povinná a aktivní účast na laboratorních cvičeních (min. 85 %), naměření a odevzdání vypracovaných protokolů z laboratorních úloh. 4. Úspěšnost semestrální písemné práce (min. 60%). 5. Prokázání úspěšného zvládnutí probírané tematiky při ústním pohovoru s vyučujícím.				
Garant předmětu	Mgr. Hana Vašková, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, přednáší, vede seminář a laboratorní cvičení				
Vyučující	Mgr. Hana Vašková, Ph.D. (přednášky 100%)				
Stručná anotace předmětu					
Cílem předmětu je vyrovnání a rozšíření znalostí středoškolské fyziky na úrovni gymnaziální, doplnění znalostí základních principů pro studenty, kteří na středních školách absolvovali fyziku v omezeném rozsahu. Náplní předmětu jsou vybrané kapitoly zahrnující principy klasické mechaniky, kmitů a vlnění, elektrického a magnetického pole. Absolvování předmětu vede studenty ke schopnosti využívat základní principy fyziky v dalších odborných, zejména technických předmětech. Témata: 1. Základní představy o světě kolem nás aneb od kosmického po subatomární měřítko. 2. Fyzikální veličiny a jejich jednotky, vektorový počet. 3. Kinematika, klasifikace pohybů, užítí derivací. 4. Newtonovy pohybové zákony, pojem síla, princip superpozice. 5. Zákony zachování: energie, hybnosti, momentu hybnosti. 6. Mechanika tuhého tělesa: dvojice sil, moment síly, těžiště, stabilita 7. Mechanika tekutin: tlak v kapalinách a plynech, Archimédův zákon, proudění tekutin. 8. Mechanické kmitání: kinematika, dynamika, energie kmitavého pohybu; netlumené a tlumené kmity. 9. Mechanické vlnění, zvuk, Dopplerův jev. 10. Elektrostatické pole. 11. Elektrický proud ve vodičích. 12. Elektrický obvod. 13. Magnetické pole a materiály. 14. Elektromagnetické pole.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Povinná literatura: HALLIDAY, D., R. RESNICK a J. WALKER. <i>Fundamentals of physics</i> . 9th ed. Hoboken: John Wiley, c2011, xxii, 1248, [52] s. ISBN 978-0-470-46908-8. PhET. <i>Physics Education Technology</i> . University of Colorado. [online]. ©2018 University of Colorado. [Cit. 9.7.2018]. Dostupné z: <a href="https://phet.colorado.edu/cs/">https://phet.colorado.edu/cs/</a>					
Doporučená literatura: The Pysics Classroom. [online]. © 1996-2018 The Physics Classroom. [Cit. 13.11.2018]. Dostupné z: <a href="https://www.physicsclassroom.com/class">https://www.physicsclassroom.com/class</a> FEYNMAN, R. P., R. B. LEIGHTON a M. SANDS. <i>The Feynman Lectures on Physics</i> , Vol. I: The New Millennium Edition: Mainly Mechanics, Radiation, and Heat. 2013. ISBN 9780465025626 (dostupné online: <a href="http://b-ok.xyz/book/2139627/eed0be/?_ir=1">http://b-ok.xyz/book/2139627/eed0be/?_ir=1</a> ) SERWAY, R. A., C. J. MOSES, and C. A. Moyer. <i>Modern physics</i> . 3rd ed. Brooks/Cole, 2005. ISBN: 978-0534493394. Serway, MosesBelmont, CA: Thomson.					

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		Physics			
Typ předmětu		Povinný pro specializaci: Industrial Automation		doporučený ročník / semestr	2/Z
Rozsah studijního předmětu		28p+42s+14c	hod.	kreditů	6
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence		nejdou			
Způsob ověření studijních výsledků		Zápočet, zkouška		Forma výuky	Přednášky, semináře, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta		Písemná i ústní forma 1. Teoretické a praktické zvládnutí základní problematiky a jednotlivých témat. 2. Povinná a aktivní účast na jednotlivých seminářích (min. 85 %), úspěšnost průběžných testů v seminářích (min. 60 %). 3. Povinná a aktivní účast na laboratorních cvičeních (min. 85 %), naměření a odevzdání vypracovaných protokolů z laboratorních úloh. 4. Úspěšnost semestrální písemné práce (min. 60%). 5. Prokázání úspěšného zvládnutí probírané tematiky při ústním pohovoru s vyučujícím.			
Garant předmětu		Mgr. Hana Vašková, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu		Metodicky, přednáší, vede seminář a laboratorní cvičení			
Vyučující		Mgr. Hana Vašková, Ph.D. (přednášky 100%)			
Stručná anotace předmětu		<p>Cílem předmětu je vyrovnání a rozšíření znalostí středoškolské fyziky na úrovni gymnaziální, doplnění znalostí základních principů z oblasti optiky, molekulové fyziky a termiky pro studenty, kteří na středních školách absolvovali fyziku v omezeném rozsahu. Další náplní předmětu je seznámení studentů s vybranými kapitolami z oblasti základních fotonových experimentů a úvodu do kvantové mechaniky. Absolvování předmětu vede studenty ke schopnosti využívat základní principy fyziky v dalších odborných, zejména technických předmětech.</p> <p>Témata:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Základní principy geometrické optiky: odraz a lom, úplný odraz. Optická vlákna.</li> <li>2. Základní principy vlnové optiky: interference (dvojitřbina, tenká vrstva), difrakce, polarizace.</li> <li>3. Spektrum elektromagnetických vln, aplikace ve vědě a technice.</li> <li>4. Pojem foton, energie a hybnost fotonu. Fotoelektrický jev.</li> <li>5. Záření těles. Absorpce a emise záření. Lasery.</li> <li>6. Vlnové vlastnosti mikročástic, DeBroglieho hypotéza.</li> <li>7. Dynamika mikročástic, tunelový jev, radioaktivita.</li> <li>8. Historický vývoj představ o struktuře hmoty (atom, elementární částice)</li> <li>9. Základní principy výstavby atomu.</li> <li>10. Pásová struktura pevných látek.</li> <li>11. Elektrické vlastnosti pevných látek, polovodiče.</li> <li>12. Struktura a skupenství látek.</li> <li>13. Teplo, tepelné vlastnosti látek.</li> <li>14. Stavová rovnice plynu, děje v ideálním plynu.</li> </ol>			
Studijní literatura a studijní pomůcky		<p><b>Povinná literatura:</b>          HALLIDAY, D., R. RESNICK a J. WALKER. <i>Fundamentals of physics</i>. 9th ed. Hoboken: John Wiley, c2011, xxii, 1248, [52] s. ISBN 978-0-470-46908-8.          PhET. <i>Physics Education Technology</i>. University of Colorado. [online]. ©2018 University of Colorado. [Cit. 9.7.2018]. Dostupné z: <a href="https://phet.colorado.edu/cs/">https://phet.colorado.edu/cs/</a></p> <p><b>Doporučená literatura:</b>          The Pysics Classroom. [online]. © 1996-2018 The Physics Classroom. [Cit. 13.11.2018]. Dostupné z: <a href="https://www.physicsclassroom.com/class">https://www.physicsclassroom.com/class</a>          SERWAY, R. A., C. J. MOSES, and C. A. MOYER. <i>Modern physics</i>. 3rd ed. Brooks/Cole, 2005. ISBN: 978-0534493394. Serway, MosesBelmont, CA: Thomson.          FEYNMAN, R. P., R. B. LEIGHTON a M. SANDS. <i>The Feynman Lectures on Physics</i>, Vol. I: The New Millennium Edition: Mainly Mechanics, Radiation, and Heat. 2013. ISBN 9780465025626 (dostupné online: <a href="http://b-ok.xyz/book/2139627/eed0be/?_ir=1">http://b-ok.xyz/book/2139627/eed0be/?_ir=1</a>)</p>			

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	PLC Programming				
Typ předmětu	Povinný „PZ“ pro specializace: Intelligent Systems with Robots Industrial Automation		doporučený ročník / semestr	2/L	
Rozsah studijního předmětu	28p + 28c	hod.		kreditů	4
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. Obhajoba závěrečného projektu tvořeného v týmech. 4. Úspěšné zvládnutí písemné zkoušky. 5. Prokázání úspěšného zvládnutí probírané tematiky při ústním pohovoru s vyučujícím.				
Garant předmětu	Ing. Tomáš Sysala, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, vede přednášky i cvičení				
Vyučující	Ing. Tomáš Sysala, Ph.D. (přednášky 100%)				
Stručná anotace předmětu					
<p>Cílem předmětu je seznámit studenty s jedním z nástrojů automatizace - programovatelnými automaty. Získávají praktické zkušenosti s PLC automaty firem Siemens, TECO Kolín, Saia-Burgess a jiných. Součástí je i úvodní kurz programování PLC, především úloh logického typu. Naučit studenty základní postupy, dostupné a využitelné pro všechny kategorie PLC (instrukce s bitovými operandy a základní funkční bloky), rovněž studenty seznámit s efektivními programátorskými technikami, které umožňují vyspělá PLC.</p> <p>Témata:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Programovatelný automat a jeho zařazení do oblasti průmyslové automatizace. Přehled výrobců a druhů vyráběných automatů.</li><li>2. Obecný popis programovatelného automatu. Konstrukce PLC. Binární vstupy a výstupy. Analogové vstupy a výstupy. Princip A/D převodu. Způsoby komunikace PLC s nadřazenými systémy. Filozofie a různé přístupy při programování PLC.</li><li>3. Řešení kombinačních a sekvenčních logických úloh pomocí PLC.</li><li>4. Hlavní pojmy - zápisník, zásobník, struktura zásobníku, přepínání zásobníků, uživatelský program. Organizace paměti PLC a typy pamětí.</li><li>5. Standard IEC 1131-3: standardní a uživatelské funkce a funkční bloky, aplikační příklady</li><li>6. Uživatelský proces - pravidla aktivace procesů, zapínací sekvence, otočka cyklů. Direktivy překladače, makroinstrukce.</li><li>7. Instrukční soubor PLC - struktura instrukce. Rozdělení instrukčního souboru podle typu instrukce.</li><li>8. Struktura operandu - bezprostřední operand, adresový operand, cíl přechodu, parametr instrukce.</li><li>9. Čítače a časovače a jejich využití v úlohách průmyslové automatizace.</li><li>10. Sekvenční programování, Graftec (Grafcet).</li><li>11. Specifika programovatelných automatů Tecomat.</li><li>12. Specifika programovatelných automatů Siemens a Saia.</li><li>13. Programovatelné automaty Modicon a Omron.</li><li>14. Vizualizační a řídicí SCADA/HMI systémy InTouch a ControlWeb.</li></ol>					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Povinná literatura: BRYAN, L. A., BRYAN, N. A. <i>Programmable Controllers - Theory and Implementation</i> , second edition, An Industrial Text Company Publication, Atlanta, Georgia, USA, 1997, <a href="https://core.ac.uk/download/pdf/41463043.pdf">https://core.ac.uk/download/pdf/41463043.pdf</a> , ISBN 0-944107-32-X.					



KAMEL, K.; KAMEL, E.: *Programmable Logic Controllers: Industrial Control*, McGraw-Hill Education, 2014, ISBN: 978-0-07-181047-0

**Doporučená literatura:**

TERRY B., R. A. COX. *Technician's Guide to Programmable Controllers*, Delmar, Cengage Learning , 2013, ISBN: 978-1-111-54409-6.

BOLTON, W. *Programmable Logic Controllers* - fourth edition, Elsevier India Private Limited, Oxford, UK, 2006, ISBN: 978-0-7506-8112-4, ISBN 10: 0-7506-8112-8.

REHG, J. A., SARTORI, G. *Programmable Logic Controllers*, Prentice Hall, 2006, ISBN-13: 9780134328812, ISBN: 0134328817.

<http://www.plcdev.com/>.

<http://www.plcs.net/>.

**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		Production Management and Logistics				
Typ předmětu		Povinný pro specializace: Intelligent Systems with Robots Industrial Automation		doporučený ročník semestr		2/L
Rozsah studijního předmětu		14p + 42c	hod.		kreditů	4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence		nejsou				
Způsob ověření studijních výsledků		Klasifikovaný zápočet		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. Prokázání úspěšného zvládnutí probírané tematiky prostřednictvím písemného testu popřípadě při ústním pohovoru s vyučujícím.				
Garant předmětu		doc. Ing. Bronislav Chramcov, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu		Metodicky, vede přednášky a cvičení				
Vyučující		doc. Ing. Bronislav Chramcov, Ph.D. (přednášky 50%), doc. Ing. Jan Kunovský, CSc. (přednášky 50%),				
Stručná anotace předmětu		<p>Cílem předmětu je získání základních poznatků a znalostí z oblasti ekonomiky ve vztahu k výrobnímu procesu. Student bude schopen lépe pochopit pojmy z oblasti logistiky a osvojit si základní metody pro plánování a řízení výroby. Orientuje se v problematice organizace a řízení výrobních systémů. Teoretické znalosti jsou doplněny praktickými poznatky, které studenti získají ve cvičení při řešení vybraných úloh přímo s využitím simulačního programového systému.</p> <p>Témata:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Finanční řízení výrobních systémů (peněžní toky, získávání potřebného množství finančních zdrojů, rozdělování zisku, finanční stabilita)</li><li>2. Druhy financování výrobních systémů (vnitřní, vnější)</li><li>3. Finanční rozhodování, řízení cash flow</li><li>4. Náklady (kalkulace nákladů, metody kalkulace nákladů)</li><li>5. Výnosy, hospodářský výsledek (výsledovka, rozpočetnictví)</li><li>6. Řízení výrobních systémů (řízení průběhu zakázky výrobou, plánování výrobního programu)</li><li>7. Plánování výrobního procesu, plánování zajištění elementárních výrobních faktorů</li><li>8. Požadavky na výrobní procesy a jejich logistiku</li><li>9. Cíle a význam logistiky, základní prvky logistického řetězce</li><li>10. Rozdělení logistiky (zásobovací, výrobní, distribuční), příklady jednotlivých logistik</li><li>11. Projektování výroby z pohledu logistiky, logistické náklady</li><li>12. Logistické informační systémy, jejich využití pro plánování a řízení výroby</li><li>13. Metody pro efektivní plánování, organizaci a řízení výrobních systémů (KANBAN, CONWIP, OPT, HUB and SPOKE)</li><li>14. Dopravní a skladovací systémy (dynamické skladování), řízení zásob (metoda ABC, LIFO, FIFO, JIT)</li></ol>				
Studijní literatura a studijní pomůcky		<p><b>Povinná literatura:</b></p> <p>NYHUIS, P. a H.-P. WIENDAHL. <i>Fundamentals of Production Logistics: Theory, Tools and Applications</i>. Heidelberg: Springer Science &amp; Business Media, 2008. ISBN 978-3-540-34211-3.</p> <p>HARRISON, D. K. a D. J. PETTY. <i>Systems for Planning and Control in Manufacturing</i>. Oxford: Elsevier, 2002. ISBN 978-0-08-048130-2.</p> <p><b>Doporučená literatura:</b></p> <p>MYERSON, P. <i>Lean Supply Chain and Logistics Management</i> [online]. US: McGraw-Hill Professional, 2012. ISBN 0-07-176626-X. Dostupné z: doi:10.1036/9780071766272</p> <p>JAPAN MANAGEMENT ASSOCIATION. <i>Kanban Just-in Time at Toyota: Management Begins at the Workplace</i>. London: Routledge, 2018. ISBN 978-1-351-43618-2.</p> <p>BRANDIMARTE, P. a A. VILLA. <i>Modeling Manufacturing Systems: From Aggregate Planning to Real-Time Control</i>. Heidelberg: Springer Science &amp; Business Media, 2013. ISBN 978-3-662-03853-6.</p>				

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	Programming and Application of Industrial Robots and Manipulators				
Typ předmětu	Povinný „PZ“ pro specializaci: Intelligent Systems with Robots		doporučený ročník / semestr	3/L	
Rozsah studijního předmětu	24p + 72c	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%)				
<b>Stručná anotace předmětu</b>					
Cílem tohoto předmětu je rozšířit studentovy znalosti o použití manipulátorů a průmyslových robotů ve výrobních procesech, které tvoří jednu ze základních oblastí pro aplikaci robotů. Student se seznámí s požadavky kladenými na manipulátory a roboty v jednotlivých fázích výrobního procesu a způsoby jejich uspokojování. Významná část náplně, zejména ve cvičení, je věnována programování robotů.					
Témata:					
1. Úvod do programování robotů. Výrobní systémy - úvod a typy VS, principy práce VS. 2. Informační tok ve VS. Materiálové toky ve VS, plánování a rozvrhování práce. 3. Základy off-line programování průmyslových robotů ve virtuálním prostředí 4. Seznámení se s vybraným simulačním systémem pro programování robotů 5. Manipulátory ve výrobních systémech, jejich rozdělení a základní úlohy 6. Roboty ve výrobních systémech, jejich rozdělení a základní úlohy 7. Modelování a simulace ve výrobních systémech - úlohy a cíle. 8. Výrobní operace, jejich základní charakteristiky, použití manipulátorů a robotů 9. Montážní operace, jejich základní charakteristiky, použití manipulátorů a robotů 10. Simulace materiálového toku ve výrobních systémech. 11. Příklady řešení robotizovaných výrobních systémů 12. Trendy ve vývoji VS a jejich dopad na manipulaci s materiálními objekty.					
Náplní cvičení bude zejména seznámení studentů s programováním průmyslových aplikací použití robotů ve výrobních systémech. Cvičení bude rozděleno do následujících bloků:					
Týden 1: bezpečnost práce a základy práce s roboty (ovládání) Týden 2 – 6: jednoduché úlohy na robotech Týden 7 – 11: offline programování robotů Týden 12: zpracování zápočtové úlohy a udělení zápočtu					
<b>Studijní literatura a studijní pomůcky</b>					
<b>Povinná literatura:</b>					
CRAIG, J. J.: <i>Introduction to robotics</i> . Prentice-Hall, 2005, ISBN 02-015-4361-3 ABB LTD.: <i>RobotStudio – operating manual</i> , dostupné z <a href="https://library.e.abb.com/public/244a8a5c10ef8875c1257b4b0052193c/3HAC032104-001_revD_en.pdf">https://library.e.abb.com/public/244a8a5c10ef8875c1257b4b0052193c/3HAC032104-001_revD_en.pdf</a>					
<b>Doporučená literatura:</b>					
NOF, S. Y. (editor) (1999). <i>Handbook of Industrial Robotics</i> , 2nd ed. John Wiley & Sons. 1378 pp. ISBN 0-471-17783-0 TILLEY, J.: <i>Automation, robotics, and the factory of the future</i> , McKinsey, 2017, dostupné z <a href="https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/automation-robotics-and-the-factory-of-the-future">https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/automation-robotics-and-the-factory-of-the-future</a> QUIGLEY, M., B. GERKEY, W. D. SMART: <i>Programming Robots with ROS: A Practical Introduction to the Robot Operating System</i> , O'Reily, 2015, ISBN 978-1-449-32389-9 THRUN, S., W. BURGARD, D. FOX : <i>Probabilistic Robotics</i> (INTELLIGENT ROBOTICS AND AUTONOMOUS AGENTS), MIT Press, 2006, ISBN 978-0-262-20169-9					

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	Programming and Application of Industrial Robots and Manipulators				
Typ předmětu	Povinný „PZ“ pro specializaci: Industrial Automation		doporučený ročník / semestr	3/L	
Rozsah studijního předmětu	24p + 36c	hod.		kreditů	5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	nejdou				
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					
Cílem tohoto předmětu je rozšířit studentovy znalosti o použití manipulátorů a průmyslových robotů ve výrobních procesech, které tvoří jednu ze základních oblastí pro aplikaci robotů. Student se seznámí s požadavky kladenými na manipulátory a roboty v jednotlivých fázích výrobního procesu a způsoby jejich uspokojování. Významná část náplně, zejména ve cvičení, je věnována programování robotů. Témata: 1. Úvod do programování robotů. Výrobní systémy - úvod a typy VS, principy práce VS. 2. Informační tok ve VS. Materiálové toky ve VS, plánování a rozvrhování práce. 3. Základy off-line programování průmyslových robotů ve virtuálním prostředí 4. Seznámení se s vybraným simulačním systémem pro programování robotů 5. Manipulátory ve výrobních systémech, jejich rozdělení a základní úlohy 6. Roboty ve výrobních systémech, jejich rozdělení a základní úlohy 7. Modelování a simulace ve výrobních systémech - úlohy a cíle. 8. Výrobní operace, jejich základní charakteristiky, použití manipulátorů a robotů 9. Montážní operace, jejich základní charakteristiky, použití manipulátorů a robotů 10. Simulace materiálového toku ve výrobních systémech. 11. Příklady řešení robotizovaných výrobních systémů 12. Trendy ve vývoji VS a jejich dopad na manipulaci s materiálními objekty. Náplní cvičení bude zejména seznámení studentů s programováním průmyslových aplikací použití robotů ve výrobních systémech. Cvičení bude rozděleno do následujících bloků: Týden 1: bezpečnost práce a základy práce s roboty (ovládání) Týden 2 – 6: jednoduché úlohy na robotech Týden 7 – 11: offline programování robotů Týden 12: zpracování zápočtové úlohy a udělení zápočtu Pozn.: Předmět je tématicky pro specializaci „Industrial Automation“ realizován stejně jako pro specializaci „Intelligent Systems with Robots“, rozdíl vyjádřený v hodinové dotaci je v hloubce implementace jednotlivých témat předmětu.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Povinná literatura: CRAIG, J. J.: Introduction to robotics. Prentice-Hall, 2005, ISBN 02-015-4361-3 ABB LTD.: RobotStudio – operating manual, dostupné z <a href="https://library.e.abb.com/public/244a8a5c10ef8875c1257b4b0052193c/3HAC032104-001_revD_en.pdf">https://library.e.abb.com/public/244a8a5c10ef8875c1257b4b0052193c/3HAC032104-001_revD_en.pdf</a>					
Doporučená literatura: NOF, S. Y. (editor) (1999). Handbook of Industrial Robotics, 2nd ed. John Wiley & Sons. 1378 pp. ISBN 0-471-17783-0 TILLEY, J.: Automation, robotics, and the factory of the future, McKinsey, 2017, dostupné z <a href="https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/automation-robotics-and-the-factory-of-the-future">https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/automation-robotics-and-the-factory-of-the-future</a>					

QUIGLEY, M., B. GERKEY, W. D. SMART: *Programming Robots with ROS: A Practical Introduction to the Robot Operating System*, O'Reilly, 2015, ISBN 978-1-449-32389-9  
 THRUN, S., W. BURGARD, D. FOX : *Probabilistic Robotics* (INTELLIGENT ROBOTICS AND AUTONOMOUS AGENTS) , MIT Press, 2006, ISBN 978-0-262-20169-9

#### 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	Programming Methods				
Typ předmětu	Povinný pro specializace: Intelligent Systems with Robots Industrial Automation		doporučený ročník / semestr	1 / Z	
Rozsah studijního předmětu	28p+28c	hod.	kreditů	4	
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	Klasifikovaný zápočet		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 zadaných úloh v průběhu semestru. 4. Prokázání úspěšného zvládnutí probírané tematiky při závěrečném testu.				
Garant předmětu	Ing. Tomáš Dulík, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, vede přednášky a cvičení				
Vyučující	Ing. Tomáš Dulík, Ph.D. (přednášky 100 %)				
Stručná anotace předmětu	Cílem předmětu je naučit studenty základní metody programování, aby byli schopni samostatně analyzovat problémy a implementovat jejich vhodná řešení s využitím vhodných programovacích paradigmat. Dále se studenti naučí používat nástroje pro ladění a testování programů, dokumentovat, obhajovat a prezentovat dosažené výsledky. Témata: 1. Základní paradigmat programování, deklarativní programování, imperativní programování, objektově orientované programování. 2. Základní prvky programu. Hodnoty, výrazy a příkazy. Primitivní datové typy a jejich reprezentace v paměti. Rozsah platnosti objektu. 3. Větvení programu a cykly. Řízení programu konečným automatem. 4. Nalezení chyb, ladění programu, sledování průběhu programu a jeho profilování. 5. Funkce, definice a použití. Rekursivní funkce. 6. Standardní funkce pro vstupy/výstupy, konverzi dat a pro práci s řetězci. 7. Pole, vícerozměrná pole, dynamická a asociativní pole. 8. Struktury a třídy. Základy objektově orientovaného programování. 9. Správa paměti - zásobník, globální proměnné, dynamická alokace. 10. Dynamické datové struktury – dynamické pole, lineární seznam 11. Dynamické struktury - binární strom, hešovací tabulka. 12. Paralelní programování: procesy, vlákna, úlohy a jejich synchronizace. 13. Úvod do tvorby grafických uživatelských rozhraní. 14. Komunikace po síti.				
Studijní literatura a studijní pomůcky	Povinná literatura: CORMEN, T. H. <i>Introduction to algorithms</i> . 3rd ed. Cambridge, Mass.: MIT Press, c2009. ISBN 978-0262033848. KNUTH, D. E. <i>The art of computer programming</i> . Upper Saddle River, NJ: Addison-Wesley, c2011. ISBN 978-0321751041. Doporučená literatura: KARUMANCHI, N. <i>Data Structures and Algorithms Made Easy: Data Structures and Algorithmic Puzzles</i> , Fifth Edition. CarrerMonk Publications, 2016. ISBN 978-8193245279 WEISS, M. A. <i>Data Structures and Algorithm Analysis in C: International Edition</i> . Pearson, 2003. ISBN 9780321189950 SHAFFER, C. A. <i>A practical introduction to data structures and algorithm analysis</i> . 2nd ed. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, c2001. ISBN 0-13-028446-7.				
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		Selected Chapters in Mathematics			
Typ předmětu		Povinný pro specializaci: Intelligent Systems with Robots		doporučený ročník / semestr	2/Z
Rozsah studijního předmětu		28p+28s	hod.	kreditů	6
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence		U studenta se předpokládají základní znalosti algebry a diferenciálního a integrálního počtu funkce jedné proměnné.			
Způsob ověření studijních výsledků		Zápočet, zkouška		Forma výuky	Přednáška, seminář
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta		1. Aktivní účast na seminářích – účast aspoň 80 %. 2. Úspěšné a samostatné absolvování všech zadaných zápočtových písemných prací. 3. Úspěšné absolvování zkoušky, forma je písemná. Předpokladem ke skládání zkoušky je udělený zápočet.			
Garant předmětu		Mgr. Jana Řezníčková, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu		Vede přednášky a semináře.			
Vyučující		Mgr. Jana Řezníčková, Ph.D. (přednášky 100%)			
Stručná anotace předmětu		Po absolvování předmětu je student seznámen se základními pojmy a úlohami z diferenciálního počtu funkce více proměnných a s metodami výpočtu vícenásobných integrálů. Student bude rovněž umět používat numerické metody při řešení lineárních a nelineárních algebraických rovnic a jejich soustav. Témata: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Metrický prostor. Metrika. Konvergence posloupnosti v metrickém prostoru.</li><li>2. Otevřená a uzavřená množina. Úplný metrický prostor. Věta o pevném bodu.</li><li>3. Numerické metody řešení lineárních algebraických rovnic a jejich soustav. Iterační metody.</li><li>4. Numerické metody řešení nelineárních rovnic a jejich soustav. Metoda prosté iterace. Newtonova metoda.</li><li>5. Interpolace a aproximace funkcí. Numerické derivování a integrování.</li><li>6. Řešení obyčejných diferenciálních rovnic 1. řádu a jejich soustav metodou postupných aproximací.</li><li>7. Pojem funkce více proměnných, graf funkce více proměnných, okolí bodu, limita a spojitost funkce více proměnných.</li><li>8. Parciální derivace funkce více proměnných, derivace ve směru, gradient funkce. Totální diferenciál. Tečná rovina a normála plochy.</li><li>9. Parciální derivace vyšších řádů. Diferenciály vyšších řádů. Taylorův polynom.</li><li>10. Lokální, globální a vázané extrémy funkce více proměnných.</li><li>11. Implicitní funkce více proměnných. Derivace funkce dané implicitně.</li><li>12. Základní vlastnosti a výpočet dvojného integrálu. Fubiniho věta.</li><li>13. Transformace dvojného integrálu. Transformace do polárních souřadnic a do zobecněných polárních souřadnic.</li><li>14. Vybrané aplikace dvojného integrálu - objem tělesa, obsah rovinného útvaru, moment setrvačnosti hmotného rovinného útvaru, souřadnice těžiště hmotného rovinného útvaru.</li></ol>			
Studijní literatura a studijní pomůcky		Povinná literatura: WEIR, M. D., J. HASS, G. B. THOMAS a R. L. FINNEY. <i>Thomas' calculus</i> . 11th ed., media upgrade. Boston: Pearson Addison Wesley, c2008. ISBN 978-0-321-48987-6. DAHLQUIST, G. a A. BJÖRCK. <i>Numerical methods</i> . Mineola, N.Y.: Dover Publications, 2003. ISBN 0486428079.  Doporučená literatura: AYRES, F., F. AYRES a E. MENDELSON. <i>Schaum's outline of calculus</i> . 4th ed. New York: McGraw-Hill, c1999. ISBN 0-07-041973-6. SÜLLI, E., MAYERS, D. <i>An introduction to numerical analysis</i> . Cambridge University Press, Cambridge, 2003.			
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	Sensors				
Typ předmětu	Povinný „PZ“ pro specializaci: Industrial Automation		doporučený ročník / semestr	2/L	
Rozsah studijního předmětu	28p+28c	hod.		kreditů	4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	nejdou				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška		Forma výuky	přednáška, cvičení	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Samostatné zpracování individuálního zadání, jeho vyhodnocení a kontrola vyučujícím – podmínka pro udělení zápočtu z předmětu. Studentům během prvních laboratorních cvičení je zadáno konkrétní téma, které samostatně zpracují ve formě referátu. Témata předpokládáme typu „Optické aberace a jejich vliv na měření rozměrů těles“, „Šumy - fyzikální limity detektorů“, „Laserové dálkoměry“, „Hyperspektrální metody pozorování“, „Inteligentní senzory a jejich odolnost proti rušení“ a tak podobně. Zpracované téma prezentují v posledních dvou laboratorních cvičeních před ostatními studenty a proběhne diskuze o předneseném tématu a jeho vztahu k jiným vědeckým oblastem s důrazem na praktická současná řešení i trendy v dané problematice. Student by měl ukázat širší technickou gramotnost, schopnost analýzy směrů vývoje a schopnost prezentace získaných poznatků. U studenta se předpokládají základní znalosti vysokoškolské matematiky, fyziky a základů automatického řízení, obsažené v předmětech zařazených v předcházejících semestrech studia. Pro získání zápočtu je nutností odevzdání protokolů z laboratorních cvičení s možností 20% omluvené neúčasti. Druhou nutnou podmínkou je vypracování referátu na zadané téma.				
Garant předmětu	doc. RNDr. Vojtěch Křesálek, CSc.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, vede přednášky				
Vyučující	doc. RNDr. Vojtěch Křesálek, CSc. (přednášky 100%)				
Stručná anotace předmětu					
Po absolvování předmětu je student seznámen s problematikou vybraných typů senzorů s důrazem na senzory využívající optických prvků a metod aplikované optiky obecně, jelikož ostatní typy senzorů jsou probírány ve specializovaných přednáškách návrhu robotů a jejich instrumentace a řízení. Témata: 1. Základy geometrické optiky, zákon lomu pro paprsky, paprsková rovnice, znaménková konvence, zobrazovací rovnice 2. Zrcadlové plochy, optická čočka, mikroskop, dalekohled, objektivy, kolimátor. 3. Fotografický přístroj a kamera. 4. Vady zobrazení (aberrace), modulační funkce přenosu (MTF). 5. Difrakce světla, optická ohybová mřížka, optický disperzní hranol, spektrometry. 6. Interference světla, interferometry, optické metody měření délek, holografie. 7. Lasery. 8. Kontaktní měření teplot. 9. Detektory záření, radiometrie, fotometrie. 10. Nkontaktní měření teploty, termovizní systémy. 11. Systémy pro noční vidění. 12. Akustické senzory a ultrazvukové. 13. Detektory ionizujícího záření, dosimetrie. 14. Magnetické senzory, chemické senzory.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Povinná literatura: DRIGGERS, R. G, M. H. FRIEDMAN aj. NICHOLS. <i>Introduction to infrared and electro-optical systems</i> . Second edition. Boston: Artech House, 2012. ISBN 978-1-60807-101-2. Doporučená literatura: FRADEN, J. <i>AIP handbook of modern sensors: physics, designs and applications</i> . 3rd print. New York: American Institute of Physics, 1995, 13, 552 s. AIP series in modern instrumentation and measurements in physics. ISBN 15-639-6108-3. DUNN, W.C.: <i>Introduction to Instrumentation, Sensors, and Process Control</i> . ARTECH HOUSE 2006					

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	Softskills				
Typ předmětu	Povinný pro specializace Intelligent Systems with Robots a Industrial Automation		doporučený ročník / semestr	3/L	
Rozsah studijního předmětu	24s	hod.		kreditů	2
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Nejsou.				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet		Forma výuky	Seminář	
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. Prokázání úspěšného zvládnutí probírané tematiky při pohovoru s vyučujícím.				
Garant předmětu	Ing. Jarmila Minaříková (externí pracovnice)				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, vedoucí seminářů				
Vyučující	Ing. Jarmila Minaříková (semináře 100%)				
Stručná anotace předmětu					
Cílem předmětu je seznámení studentů technických studijních programů s principy psychologicko-společenských disciplín, vyskytujících se v běžném životě každé organizace a každého pracovníka. Jedná se o soubor „měkkých dovedností“, dovedností spojených se zapojením se do společnosti lidského kolektivu. Témata: 1. Základní pojmy a vysvětlení jejich podstaty. 2. Emoční inteligence, její charakteristika, emoční inteligence kognitivní, interpersonální, emocionální a občanské ctnosti, etika a umění demokracie, emoční inteligence v praxi, emoce a její místo v životě člověka, příklady diskuse. 3. Komunikace v organizaci, základní prvky komunikace, verbální a neverbální komunikace, komunikační dovednosti, případové situace, diskuse. 4. Moc, vliv, autorita a jejich místo v životě člověka a společnosti, mocenské stránky managementu, příklady diskuse. 5. Management organizace, ovlivňování, pravomoc, moc, typy moci, autorita, typy autorit, moc versus síla, příklady diskuse, případové situace. 6. Systém kmenového vůdcovství, etapy lídrovství, pět stupňů kmenového vývoje, podnikové kmeny, kmenový vůdce a kmenová strategie, diskuse, případové studie. 7. Spolupráce, vztah ke spolupráci, téma komunikace, struktura vztahů, základní hodnoty, vznešený cíl, příklady, diskuse. 8. Vznik podnikových společenství, jejich význam, vývoj, fáze tvorby, dynamika a udržování společenství, příklady, diskuse. 9. Společně sdílené hodnoty v podnikovém společenství, hodnocení, nástroje motivace, příklady, diskuse. 10. Problematika změn, chyby v procesu realizace a řízení změn, kroky k jejich realizaci, příklady, diskuse. 11. Příčiny k souhlasu a k odporu ke změnám, vize a jejich milníky, principy řízení změn, příklady, diskuse. 12. Charta výzkumné organizace a její aspekty, nástroje pro její nastavení v organizaci. Kodex EU pro příjem výzkumných pracovníků, nástroje pro jeho uplatňování v organizaci.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Povinná literatura: PARSLOE,E.: <i>Coaching, Mentoring and Assessing: A Practical Guide to Developing Competence</i> . London: Kogan Page, 1992. European Charter for Researchers Code of Conduct for the Recruitment of Researchers					
Doporučená literatura: ZIMBARDO,P.: <i>The Lucifer Effect: Understanding How Good People Turn Evil</i> . New York: Random House, 2007. ZELENÝ, M.: <i>Autopoiesis: A Theory of Living Organization</i> . New York: North-Holland, 1981.					
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		Software Support for Engineering Calculations			
Typ předmětu		Povinný pro specializaci: Intelligent Systems with Robots		doporučený ročník / semestr	1/L
Rozsah studijního předmětu		28c	hod.	kreditů	3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence		nejsou			
Způsob ověření studijních výsledků		Klasifikovaný zápočet		Forma výuky	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 úloh v průběhu semestru. 4. Prokázání úspěšného zvládnutí probírané tematiky při závěrečné písemné práci.			
Garant předmětu		Ing. Karel Perůtka, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu		Metodicky, vede cvičení			
Vyučující		Ing. Karel Perůtka, Ph.D. (cvičení 100 %)			
Stručná anotace předmětu					
Cílem předmětu je seznámit studenty/studentky se softwarových vybavením pro inženýrské výpočty. Absolventi/absolventky předmětu mají znalosti základů práce s programy Mathematica a MATLAB, porozumí vybraným nadstavbám těchto programů používaných v praxi s ohledem na charakteristiku studia. Témata: 1. Seznámení se s požadavky na předmět, přehled existujícího softwarového vybavení používané pro inženýrské výpočty dostupného na pracovišti. 2. Mathematica - úvod, menu, aplikace, algebraické výrazy. 3. Mathematica - rovnice, práce s grafy, komplexní čísla. 4. Mathematica - funkce, vektory, analytická geometrie. 5. Mathematica - posloupnosti, diferenciální a integrální počet. 6. 1. dílčí písemná práce – Mathematica 7. MATLAB - Popis MATLAB Desktop; operace a funkce pro práci se skaláry, vektory, maticemi a poli. 8. MATLAB - Funkce pro práci s komplexními čísly; podmínky a cykly, maskování cyklů; funkce pro práci s řetězci. 9. MATLAB - I/O operace se soubory; 2D a 3D vizualizace a nastavení parametrů vizualizace + speciální grafy; tvorba funkcí a skriptů, tvorba souborů se zdrojovým kódem (M-file). 10. MATLAB - Tvorba dialogových oken, práce s nástroji Matlab Editor, GUIDE a funkce pro práci s datem a časem, export dat. Časová optimalizace kódu, zásady správného psaní kódu, ukázka tvorby projektu (numerické řešení obyčejných diferenciálních rovnic). 11. MATLAB - Symbolic Math Toolbox (výpočet derivací, integrálů, analytického řešení soustav algebraických a diferenciálních rovnic). Simulink, popis Simulink Library, tvorba modelu, tvorba vlastního bloku, jeho maskování, tvorba vlastní knihovny, ukázka tvorby vlastního projektu v Simulinku. 12. MATLAB - Control System Toolbox pro MATLAB (bloková algebra, funkce pro definování systému, vykreslení a výpočet charakteristik systému, nástroj SISOtool a LTIview). Modelování pohybu vozíku na rovině s kyvadlem. 13. 2. dílčí písemná práce – MATLAB 14. Zápočtový týden, opravná písemná práce.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Povinná literatura: HANSELMAN, D. C. a B. LITTLEFIELD. <i>Mastering MATLAB 7</i> . Upper Saddle River, NJ: Pearson/Prentice Hall, c2005. ISBN 0-13-143018-1. DABNEY, J. a T. L. HARMAN. <i>Mastering Simulink</i> . Upper Saddle River, N.J.: Pearson/Prentice Hall, c2004, xix, 376 s. ISBN 0-13-142477-7.					
Doporučená literatura: SAL MANGANO, <i>Mathematica Cookbook</i> , O'Reilly, 2010, 820 s., ISBN: 978-0-596-52099-1 MAGRAB, E. B., <i>An Engineer'S Guide to Mathematica</i> , John Wiley & Sons, 2014, 431 p., ISBN: 9781118821268. HUNT, B. R., R. L. LIPSMAN, J. M. ROSENBERG, <i>A Guide to MATLAB for Beginners and Experienced Users</i> , Cambridge University Press, 2001, 327 p., ISBN 978-0-521-80380-9					
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	Software Support for Engineering Calculations				
Typ předmětu	Povinný pro specializaci: Industrial Automation		doporučený ročník / semestr	1/Z	
Rozsah studijního předmětu	42c	hod.	Kreditů	4	
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Nejsou				
Způsob ověření studijních výsledků	Klasifikovaný zápočet		Forma výuky	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 úloh v průběhu semestru. 4. Prokázání úspěšného zvládnutí probírané tematiky při závěrečné písemné práci.				
Garant předmětu	Ing. Karel Perůtka, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, vede cvičení				
Vyučující	Ing. Karel Perůtka, Ph.D. (cvičení 100 %)				
<b>Stručná anotace předmětu</b>					
<p>Cílem předmětu je seznámit studenty/studentky se softwarových vybavením pro inženýrské výpočty. Absolventi/absolventky předmětu mají znalosti základů práce s programy Mathematica a MATLAB, porozumí vybraným nadstavbám těchto programů používaných v praxi s ohledem na charakteristiku studia.</p> <p>Témata:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Seznámení se s požadavky na předmět, přehled existujícího softwarového vybavení používané pro inženýrské výpočty dostupného na pracovišti.</li><li>2. Mathematica - úvod, menu, aplikace, algebraické výrazy.</li><li>3. Mathematica - rovnice, práce s grafy, komplexní čísla.</li><li>4. Mathematica - funkce, vektory, analytická geometrie.</li><li>5. Mathematica - posloupnosti, diferenciální a integrální počet.</li><li>6. 1. dílčí písemná práce – Mathematica</li><li>7. MATLAB - Popis MATLAB Desktop; operace a funkce pro práci se skaláry, vektory, maticemi a poli.</li><li>8. MATLAB - Funkce pro práci s komplexními čísly; podmínky a cykly, maskování cyklů; funkce pro práci s řetězci.</li><li>9. MATLAB - I/O operace se soubory; 2D a 3D vizualizace a nastavení parametrů vizualizace + speciální grafy; tvorba funkcí a skriptů, tvorba souborů se zdrojovým kódem (M-file).</li><li>10. MATLAB - Tvorba dialogových oken, práce s nástroji Matlab Editor, GUIDE a funkce pro práci s datem a časem, export dat. Časová optimalizace kódu, zásady správného psaní kódu, ukázka tvorby projektu (numerické řešení obyčejných diferenciálních rovnic).</li><li>11. MATLAB - Symbolic Math Toolbox (výpočet derivací, integrálů, analytického řešení soustav algebraických a diferenciálních rovnic). Simulink, popis Simulink Library, tvorba modelu, tvorba vlastního bloku, jeho maskování, tvorba vlastní knihovny, ukázka tvorby vlastního projektu v Simulinku.</li><li>12. MATLAB - Robotics Toolbox popis a příklady použití, výpočty pro modelování pohybu mobilního robota. Modelování pohybu vozíku na rovině s kyvadlem.</li><li>13. 2. dílčí písemná práce – MATLAB</li><li>14. Zápočtový týden, opravná písemná práce.</li></ol>					
<b>Studijní literatura a studijní pomůcky</b>					
<b>Povinná literatura:</b> HANSELMAN, D. C. a B. LITTLEFIELD. <i>Mastering MATLAB 7</i> . Upper Saddle River, NJ: Pearson/Prentice Hall, c2005. ISBN 0-13-143018-1. DABNEY, J. a T. L. HARMAN. <i>Mastering Simulink</i> . Upper Saddle River, N.J.: Pearson/Prentice Hall, c2004, xix, 376 s. ISBN 0-13-142477-7.					
<b>Doporučená literatura:</b> SAL MANGANO, <i>Mathematica Cookbook</i> , O'Reilly, 2010, 820 s., ISBN: 978-0-596-52099-1 MAGRAB, E. B., <i>An Engineer'S Guide to Mathematica</i> , John Wiley & Sons, 2014, 431 p., ISBN: 9781118821268. HUNT, B. R., R. L. LIPSMAN, J. M. ROSENBERG, <i>A Guide to MATLAB for Beginners and Experienced Users</i> , Cambridge University Press, 2001, 327 p., ISBN 978-0-521-80380-9					
<b>Informace ke kombinované nebo distanční formě</b>					
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin		
<b>Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím</b>					
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	Sport activities 1-4					
Typ předmětu	Povinný předmět pro specializace: Intelligent Systems with Robots Industrial Automation			doporučený ročník / semestr		Z; L
Rozsah studijního předmětu	28c	hod.	26	Kreditů	1	
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence						
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet			Forma výuky	cvičení	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Požadavky pro absolvování předmětu: – 10 aktivních účastí na cvičeních – účast na rektorském dni sportu.					
Garant předmětu	Mgr. Zdeněk Melichárek, PhD.					
Zapojení garanta do výuky předmětu						
Vyučující	Mgr. Zdeněk Melichárek, PhD.; Mgr. Lubomír Jenyš; Mgr. Marcela Kubalčíková; Ing. Jiří Svoboda, Ph.D.					
<b>Stručná anotace předmětu</b>						
<p>Cílem předmětu je rozvoj tělesné zdatnosti studentů, snaha pozitivně ovlivnit jejich přístup ke sportu a pohybu, což příznivě formuje zdravý životní styl. Předmět je koncipován jako čtyřsemestrální (Sportovní aktivity 1-4), kde si studenti vybírají z následujících sportovních aktivit:</p> <p><b>Aerobik</b> - tato pohybová aktivita blízká především ženské části studentstva, která by v jednotlivých na sebe navazujících lekcích mohla rozvíjet svou fyzickou kondici, využíváje různých forem aerobiku (kalanetika, step aerobik atd.)</p> <p><b>Aikodo</b> - je seznámení se s relativně mladým Japonským sebeobraným bojovým uměním, sloužícímu k duchovnímu i fyzickému rozvoji. Je zvládnutí základních technik v rozsahu 6.kyu (nejnižší tech. stupeň) České Asociace Aikidó.</p> <p><b>Americký fotbal</b> - Cílem předmětu je dosáhnout toho, aby každý student zvládl všechny základní herní činnosti v americkém fotbalu a mohl se dle zájmu připojit k univerzitnímu klubu Golems. Student se seznámí se základy pravidel amerického fotbalu a osvojí si základní technicko-taktické úkoly v samotné hře.</p> <p><b>Basketbal</b> - zvládnutí základů driblingu, přihrávky, střelby na koš, obranné a útočné kombinace, základy pravidel a technicko- taktických prvků ve hře.</p> <p><b>Badminton</b> - Hra pro každého. Výuka bude zaměřená na zvládnutí základních úderů procvičování postřehu, reakce a rychlosti. Při hře si vyzkoušíte na vlastní kůži energeticky nejnáročnější pohybovou činnost mezi sporty vůbec.</p> <p><b>Cyklistika</b> - zlepšení úrovně pohybových dovedností a fyzické úrovně v návaznosti na cyklistické zatížení především kurzu. Studenti by měli být schopni se zapojit v příslušném akademickém týmu a reprezentovat na akademických sportovních utkáních.</p> <p><b>Florbal</b> - je to bezkontaktní hra podobná hokeji s plastovými hokejkami a míčkem. Náplň hodin zaměřena na herní činnosti družstva a jednotlivce, kondiční přípravu a hru samotnou. Návazností na tento druh aktivity by byla možnost zapojení studentů do družstva akademických reprezentantů, připravujících se na akademické přebory vysokých škol a ČAH.</p> <p><b>Golf</b> - Cílem předmětu je dosáhnout toho, aby každý student zvládl všechny základní golfové údery a byl schopen samostatně hry. Student se seznámí se základy pravidel hry golfu a osvojí si základní technicko - taktické úkoly v samotné hře.</p> <p><b>Horolezectví</b> - teoretické a praktické základy pro sportovní lezení. Praxe provozovaná na umělé sportovní stěně, případně přírodních skalních útvech v okolí Zlína.</p> <p><b>Indoor Cycling, spinning</b> - moderní forma kondičního programu provozovaného na speciálních spinningových cyklotrenažerech pod vedením odborných instruktorů pestrou formou s individuálním programem pro zlepšení fyzické kondice.</p> <p><b>Kendo</b> - Cílem kurzu je seznámit studenty se základními principy japonského bojového umění Kendo (Ken - meč, do - cesta). Kurz studenty připravuje po duševní (zvládání stresu, odhad vzdálenosti, schopnost soustředění) i fyzické stránce (rychlost, obratnost, vytrvalost, orientace v prostoru). V kendó používáme od začátku šinai, bambusový meč.</p> <p><b>Kurz letní</b> - zlepšení úrovně pohybových dovedností a fyzické úrovně - ovlivnění kladného přístupu ke sportovním aktivitám chápáným jako obranu proti konfliktům, civilizačním chorobám a stresu - podpora zdravého životního stylu studentů.</p> <p><b>Lyžování tuzemské</b> - základní postoj, přenášení váhy, jízda v dlouhém a středním oblouku, regulace rychlosti, jízda na vleku, účast na lyžařském kurzu vypsaném ÚTV.</p> <p><b>Lyžování zahraniční</b> - Cílem kurzu je zvládnutí techniky sjezdového lyžování, zaměřené na carving. Student najede velké množství km na dlouhých upravených svazích různých sklonů. Důraz je kladen na prožitek, volnost a kreativitu, která je pro lyžování důležitá.</p> <p><b>Plavání</b> - kontrola zdatnosti formou vstupního plaveckého testu na 100 m, počet neplavců dostat na hodnotu 0, zvládnout tři základní plavecké styly - prsa, kraul, znak. Metodika dýchání do vody, splývání, plavání pod vodou, záchrana tonoucího.</p>						

**Sálová kopaná** - cílem této aktivity je rozvíjet individuální činnosti hráčů, vedení míče, střelba, přihrávka na krátkou, Střední a dlouhou vzdálenost, dribling s míčem, kondiční trénink, herní činnosti družstva i jednotlivců rozvíjeny v řádné hře.

**Sebeobrana** - teoretickými poznatky a praktickými dovednostmi seznámit studenty se základy, rozsahem a podstatou tréninkového procesu juda při aplikované sebeobraně.

**Squash** - patří do tzv. pálkových her. Jsou rozvíjeny základní údery, pohyb hráče, technika a taktické prvky při hře. Fyzicky náročná, ale pestrá pálková hra.

**Stolní tenis** - Cílem předmětu je dosáhnout toho, aby každý student zvládl všechny základní údery stolního tenisu a byl schopen samostatné hry. Student se seznámí se základy pravidel hry stolního tenisu a osvojí si základní technicko - taktické úkoly v samotné hře.

**Taekwondo** - cílem výuky taekwonda je zvládnutí základní úderové techniky nohou i rukou. Studenty připravit i po stránce fyzické (rychlost, obratnost, orientace v prostoru).

**Taj Ji Quan** - Tradiční čínské cvičení pro udržení těla i ducha ve formě vhodné pro všechny věkové kategorie, obě pohlaví a osoby se zdravotními problémy i bez nich. Cvičí se základní průpravná cvičení pro uvolnění svalů, protáhnutí a posílení šlach a kloubních spojení, úvodní sestava odvozená z tradičního stylu rodiny Jang a cvičení na rozvoj vnitřní energie.

**Tenis** - Cílem předmětu je dosáhnout toho, aby každý student zvládl všechny základní tenisové údery a byl schopen samostatné hry. Student se seznámí se základy pravidel hry tenisu a osvojí si základní technicko - taktické úkoly v samotné hře.

**Thajský box** - tréninkovou formou v profesionálním ringu a na cvičicím nářadí se seznámí s boxem a kickboxem. Pod odborným vedením projít boxerským tréninkem, případně si prohloubit již získané dovednosti

**Volejbal** - zvládnutí základů herních činností jednotlivce - odbíjení obouruč vrchem, odbíjení obouruč spodem, podání spodní a vrchní, základy pravidel, zvládnutí základních technicko- taktických úkolů v samotné hře.

**Zdravotní tělesná výchova** - v dnešní populaci studentů se vyskytuje čím dál tím více těch, kteří mají nějaké zdravotní problémy. Jestliže chceme být nápomocní jejich plnému zařazení mezi ostatní, zavádíme pro takové jedince zdravotní tělesnou výchovu. Eliminujeme tím i ty, kteří by se chtěli právě z těchto důvodů vyhnout za každou cenu pohybu a tělesné výchově. U těchto studentů požadujeme vyjádření odborného lékaře, kde jsou uvedeny možnosti náhradní tělesné výchovy v souladu s jejich zdravotními problémy.

#### Studijní literatura a studijní pomůcky

##### Doporučená literatura:

MAFFETONE, P. *In Fitness and In Health*, BookSurge Publishing, 2009 ISBN 978-1439232828

FRIEL, J. *The cyclist's training bible: the world's most comprehensive training guide*. 5th edition. Boulder, CO: VeloPress Books, [2018]. ISBN 9781937715823.

SIDWELLS, Ch. *Complete Bike Book*. DK 2005, ISBN 978-0756614270

OZAWA, H. *Kendo: The Definitive Guide*. Kodansha International 1997. ISBN 978-4770021199

#### 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	Technical Means of Automation				
Typ předmětu	Povinný „PZ“ pro specializaci: Intelligent Systems with Robots		doporučený ročník / semestr	3/Z	
Rozsah studijního předmětu	28p+28c	hod.		kreditů	5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	nejdou				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška		Forma výuky	přednáška, cvičení	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	<p>Samostatné zpracování individuálního zadání, jeho vyhodnocení a kontrola vyučujícím – podmínka pro udělení zápočtu z předmětu. Studentům během prvních laboratorních cvičení je zadáno konkrétní téma, které samostatně zpracují ve formě referátu. Téma předpokládáme typu „Optické aberace a jejich vliv na měření rozměrů těles“, „Šumy - fyzikální limity detektorů“, „Laserové dálkoměry“, „Hyperspektrální metody pozorování“, „Inteligentní senzory a jejich odolnost proti rušení“ a tak podobně. Zpracované téma prezentují v posledních dvou laboratorních cvičeních před ostatními studenty a proběhne diskuze o předneseném tématu a jeho vztahu k jiným vědeckým oblastem s důrazem na praktická současná řešení i trendy v dané problematice. Student by měl ukázat širší technickou gramotnost, schopnost analýzy směrů vývoje a schopnost prezentace získaných poznatků.</p> <p>U studenta se předpokládají základní znalosti vysokoškolské matematiky, fyziky a základů automatického řízení, obsažené v předmětech zařazených v předcházejících semestrech studia. Pro získání zápočtu je nutností odevzdání protokolů z laboratorních cvičení s možností 20% omluvené neúčasti. Druhou nutnou podmínkou je vypracování referátu na zadané téma.</p>				
Garant předmětu	doc. RNDr. Vojtěch Křesálek, CSc.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Metodicky, vede přednášky				
Vyučující	doc. RNDr. Vojtěch Křesálek, CSc. (přednášky 100%)				
Stručná anotace předmětu	<p>Po absolvování předmětu je student seznámen s problematikou vybraných typů senzorů s důrazem na senzory využívající optických prvků a metod aplikované optiky obecně, jelikož ostatní typy senzorů jsou probírány ve specializovaných přednáškách návrhu robotů a jejich instrumentace a řízení.</p> <p>Témata:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Základy geometrické optiky, zákon lomu pro paprsky, paprsková rovnice, znaménková konvence, zobrazovací rovnice</li><li>2. Zrcadlové plochy, optická čočka, mikroskop, dalekohled, objektivy, kolimátor.</li><li>3. Fotografický přístroj a kamera.</li><li>4. Vady zobrazení (aberrace), modulační funkce přenosu (MTF).</li><li>5. Difrakce světla, optická ohybová mřížka, optický disperzní hranol, spektrometry.</li><li>6. Interference světla, interferometry, optické metody měření délek, holografie.</li><li>7. Lasery.</li><li>8. Kontaktní měření teplot.</li><li>9. Detektory záření, radiometrie, fotometrie.</li><li>10. Nekontaktní měření teploty, termovizní systémy.</li><li>11. Systémy pro noční vidění.</li><li>12. Akustické senzory a ultrazvukové.</li><li>13. Detektory ionizujícího záření, dosimetrie.</li><li>14. Magnetické senzory, chemické senzory.</li></ol>				
Studijní literatura a studijní pomůcky					
<p><b>Povinná literatura:</b> DRIGGERS, R. G, M. H. FRIEDMAN aj. NICHOLS. <i>Introduction to infrared and electro-optical systems</i>. Second edition. Boston: Artech House, 2012. ISBN 978-1-60807-101-2.</p> <p><b>Doporučená literatura:</b> FRADEN, J. <i>AIP handbook of modern sensors: physics, designs and applications</i>. 3rd print. New York: American Institute of Physics, 1995, 13, 552 s. AIP series in modern instrumentation and measurements in physics. ISBN 15-639-6108-3. DUNN, W.C.: <i>Introduction to Instrumentation, Sensors, and Process Control</i>. ARTECH HOUSE 2006</p>					

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					<a href="#">Abecední seznam</a>
Název studijního předmětu	Term Project				
Typ předmětu	Povinný pro specializace: Intelligent Systems with Robots Industrial Automation		doporučený ročník / semestr	3/Z	
Rozsah studijního předmětu	14s	hod.	kreditů	1	
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Předpokládá se, že má student závazně vybrané téma Bakalářské 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 BP a stanovení postupů jejího řešení 3. blok: 6 hodin – 13. týden semestru – prezentace studentů, hodnotící současný stav řešeného problému zadání BP.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Literatura bude určena podle náplně Bakalářské 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

### Záměr rozvoje studijního programu a jeho odůvodnění

Bakalářský studijní program „Aplikovaná informatika v průmyslové automatizaci“ se svými dvěma specializacemi „Inteligentní systémy s roboty“ a „Průmyslová automatizace“ navazuje na stávající studijní obory „Inteligentní systémy s roboty“ a „Informační a řídicí technologie“, které jsou na FAI uskutečňovány od roku 2016 a 2008 a které historicky navázaly na předchozí studijní obory se stejnou problematikou. Předkládaná nová verze SP byla upravena vzhledem k novým technologiím a moderním metodám tak, aby skladba a náplně předmětů odrážely stav průmyslové praxe s přiměřeným podílem cvičení a laboratoří. Program vhodně doplňuje strukturu studijních programů Fakulty aplikované informatiky a zároveň plně reaguje na současné i budoucí požadavky aplikační sféry v oblastech moderních měřicích, informačních, komunikačních, řídicích a robotických zařízení a technologií.

Na Fakultě aplikované informatiky může absolvent ve studiu pokračovat v nově koncipovaném magisterském navazujícím SP „Automatické řízení a informatika v konceptu „Průmysl 4.0““, případně může pokračovat v rámci pravidel Boloňské deklarace na jiné VŠ v ČR nebo v zahraničí.

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.

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, vč. odborného růstu stávajících pracovníků.

Fakulta aplikované informatiky bude dále rozvíjet propojení mezi vzdělávacími a tvůrčími činnostmi a praxí prostřednictvím projektů zaměřených na výzkum, vývoj a inovace.

### Počet přijímaných uchazečů ke studiu ve studijním programu

Materiálně-technické a personální vybavení pracovišť FAI umožňuje realizovat výuku daného SP v rozsahu maximálně 2 studijní skupiny prezenční i kombinované formy studia v obou specializacích. V souladu s průběhem populační křivky byl zaznamenán úbytek zájemců o studium tohoto oborového zaměření přes neustálou vysokou potřebu takto zaměřených odborníků ze strany průmyslu. V posledních letech je předchůdci nových specializací realizována výuka v rozsahu jedné skupiny prezenčního a kombinovaného studia v každém odborném zaměření. To byla mimo jiné motivace pro významnou úpravu tohoto studijního programu, včetně úpravy navazujícího magisterského studijního programu. Dlouhodobým průměrem počtu studentů na tomto oborovém zaměření na FAI je cca 50 studentů (nastupujících do 1. ročníku).

Počty přijatých a zapsaných studentů, včetně poměru mezi přijatými a zapsanými studenty za 2 roky realizace studijního oboru Softwarové inženýrství uvádí následující tabulka.

Rok	Počet přijatých studentů	Počet zapsaných studentů	Poměr mezi přijatými a zapsanými studenty
2016/17	41	29	0.71
2017/18	40	33	0.83

### Předpokládaná uplatnitelnost absolventů na trhu práce

Absolvent bakalářského studijního programu „Aplikovaná informatika v průmyslové automatizaci“ a jeho dvou specializací „Inteligentní systémy s roboty“ a „Průmyslová automatizace“, pokud nebude pokračovat ve studiu na magisterském stupni, 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 samostatné programátorské a systémové práce spojené s výpočetní technikou a jsou schopni participovat na vytváření projektů řízení a managementu výrobních a obchodních organizací. Jeho uplatnitelnost na trhu práce bude podpořena také dalšími znalostmi a dovednostmi a dobrou znalostí anglického jazyka.

Oblasti využitelnosti absolventů tohoto studijního programu jsou v souladu s Nařízením vlády č. 275/2016 Sb., o oblastech vzdělávání ve vysokém školství následující:

Osoba odborně způsobilá pro vytváření, správu a provozování výpočetních systémů

Osoba odborně způsobilá pro vytváření, správu a provozování řídicích systémů

Osoba odborně způsobilá provádět analýzu a návrhy výpočetních systémů

Osoba odborně způsobilá provádět analýzu a návrhy řídicích systémů

Osoba odborně způsobilá pracovat jako programátor a vývojář počítačových aplikací

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

A nesporně další, které se během platnosti akreditace ve společnosti objeví, např. problematika „Průmysl 4.0“....



## Sebehodnotící zpráva pro akreditaci studijních programů

### Příloha E

#### Obsah

<b>I. Instituce .....</b>	<b>91</b>
<b>Působnost orgánů vysoké školy .....</b>	<b>91</b>
Standardy 1.1-1.2 .....	91
<b>Vnitřní systém zajišťování kvality .....</b>	<b>91</b>
Standard 1.3: Vymezení pravomoci a odpovědnost za kvalitu .....	91
Standard 1.4: Procesy vzniku a úprav studijních programů .....	92
Standard 1.5: Principy a systém uznávání zahraničního vzdělávání pro přijetí ke studiu .....	92
Standard 1.6: Vedení kvalifikačních a rigorózních prací .....	92
Standard 1.7: Procesy zpětné vazby při hodnocení kvality .....	92
Standard 1.8: Sledování úspěšnosti uchazečů o studium, studentů a uplatnitelnosti absolventů ..	93
<b>Vzdělávací a tvůrčí činnost .....</b>	<b>93</b>
Standard 1.9: Mezinárodní rozměr a aplikace soudobého stavu poznání .....	93
Standard 1.10: Spolupráce s praxí při uskutečňování studijních programů .....	94
Standard 1.11: Spolupráce s praxí při tvorbě studijních programů .....	94
<b>Podpůrné zdroje a administrativa .....</b>	<b>95</b>
Standard 1.12: Informační systém .....	95
Standard 1.13: Knihovny a elektronické zdroje .....	96
Standard 1.14: Studium studentů se specifickými potřebami .....	97
Standard 1.15: Opatření proti neetickému jednání a k ochraně duševního vlastnictví .....	98
<b>II Studijní program .....</b>	<b>98</b>
<b>Soulad studijního programu s posláním vysoké školy a mezinárodní rozměr studijního programu .....</b>	<b>98</b>
Standard 2.1: Soulad studijního programu s posláním a strategickými dokumenty vysoké školy	98
Standard 2.2a: Souvislost s tvůrčí činností vysoké školy .....	99
Standard 2.3: Mezinárodní rozměr studijního programu .....	103
<b>Profil absolventa a obsah studia .....</b>	<b>105</b>

Standard 2.4: Soulad získaných odborných znalostí, dovedností a způsobilostí s typem a profilem studijního programu .....	105
Standard 2.5 Jazykové kompetence.....	106
Standard 2.6a Pravidla a podmínky utváření studijních plánů .....	107
Standard 2.7 Vymezení uplatnění absolventů .....	108
Standard 2.8 Standardní doba studia .....	110
Standard 2.9b Soulad obsahu studia s cíli studia a profilem absolventa .....	110
Standard 2.12 Struktura a rozsah studijních předmětů .....	119
Standard 2.14 Soulad obsahu studijních předmětů, státních zkoušek a kvalifikačních prací s výsledky učení a profilem absolventa .....	120
<b>Vzdělávací a tvůrčí činnost ve studijním programu.....</b>	<b>122</b>
Standard 3.1 Metody výuky .....	122
Standard 3.2 Forma studia.....	122
Standard 3.3 Studijní literatura, studijní opory.....	123
Standard 3.4 Hodnocení výsledků studia .....	124
Standardy 3.5ba: Tvůrčí činnost vztahující se ke studijnímu programu .....	124
<b>Finanční, materiální a další zabezpečení studijního programu .....</b>	<b>126</b>
Standard 4.1: Finanční zabezpečení studijního programu.....	126
Standard 4.2: Materiální a technické zabezpečení studijního programu .....	127
Standard 4.3: Odborná literatura a elektronické databáze odpovídající studijnímu programu ...	127
Standard 4.4: Materiálně-technické zabezpečení studijního programu uskutečňovaného mimo sídlo vysoké školy .....	128
<b>Garant studijního programu.....</b>	<b>128</b>
Standard 5.1: Pravomoci a odpovědnost garanta.....	128
Standardy 5.2-5.4: Zhodnocení osoby garanta z hlediska naplnění standardů.....	128
<b>Personální zabezpečení studijního programu.....</b>	<b>129</b>
Standardy 6.1-6.2, 6.8a: Zhodnocení celkového personálního zabezpečení studijního programu z hlediska naplnění standardů.....	129
Standard 6.3: Personální zabezpečení studijního programu uskutečňovaného mimo sídlo vysoké školy .....	131
Standardy 6.4, 6.9b: Personální zabezpečení předmětů profilujícího základu .....	131
Standardy 6.5-6.6: Kvalifikace odborníků z praxe zapojených do výuky ve studijním programu .....	131

**Specifické požadavky na zajištění studijního programu ..... 132**

Standardy 7.1-7.3: Uskutečňování studijního programu v kombinované a distanční formě studia ..... 132

Standardy 7.4-7.9: Uskutečňování studijního programu v cizím jazyce ..... 132

Standard 7.10: Uskutečňování studijního programu ve spolupráci se zahraniční vysokou školou ..... 133

Standard 7.11: Uskutečňování studijního programu ve spolupráci s další právnickou osobou .. 133

## I. Institute

### 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 2018<sup>1</sup>. 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 2017<sup>2</sup>.

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 2017<sup>3</sup>.

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

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

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

#### **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 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 2018<sup>4</sup>.

#### **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. 2017<sup>5</sup>.

#### **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“<sup>6</sup>.

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<sup>7</sup>. 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

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

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

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

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

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 hodnocení<sup>8</sup>.

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 hodnocení<sup>9</sup>.

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

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

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

Erasmus+ pomocí finančního zabezpečení ze zdrojů MŠMT. UTB ve Zlíně je pak zapojena i do dalších programů, včetně CEEPUS, AKTION či Norských fondů<sup>10</sup>.

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 UTB<sup>11</sup>.

### **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 zapořádání 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.

---

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

<sup>11</sup> 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.<sup>12</sup> 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 Zlíně<sup>13</sup>, případně které jsou součástí norem některé z fakult UTB ve Zlíně.<sup>14</sup>

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“<sup>15</sup>, které bylo pro tuto činnost specializovaně zřízeno, tak jeho portálem s nabídkami pracovních příležitostí, stáží a brigád.<sup>16</sup> V rámci Job centra UTB také působí Akademická poradna UTB, která má svůj vlastní informační modul.<sup>17</sup>

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

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

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

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

<sup>16</sup> Dostupné z: [https://jobcentrum.utb.cz/index.php?option=com\\_career&view=offers&Itemid=105&lang=en](https://jobcentrum.utb.cz/index.php?option=com_career&view=offers&Itemid=105&lang=en)

<sup>17</sup> Dostupné z: [https://jobcentrum.utb.cz/index.php?option=com\\_content&view=article&id=21&Itemid=156&lang=en](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.<sup>18</sup> Práce jsou zde zpravidla dostupné volně v plném textu. Kromě toho provozuje knihovna také repozitář publikační činnosti akademických pracovníků univerzity.<sup>19</sup>

#### *Dostupnost elektronických zdrojů*

---

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

<sup>19</sup> Dostupné z: <https://knihovna.utb.cz/en/research-and-development/support-for-research-and-development/repository-of-publications-from-tbu/>

Knihovna UTB si dlouhodobě zakládá na široké nabídce elektronických informačních zdrojů pro účely výuky, ale i podpory vědeckovýzkumného procesu. Zdroje jsou nabízeny prostřednictvím špičkových 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 databáze<sup>20</sup>:

- 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.<sup>21</sup> 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.

prvé 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.

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

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

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

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 intaktní 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.<sup>22</sup>

## **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 Aplikovaná informatika v průmyslové automatizaci 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“)<sup>23</sup> 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

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

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

„Dlouhodobý záměr FAI“<sup>24</sup> 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 informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně<sup>25</sup>, v němž jsou v článcích 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 oblastí 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.

---

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

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

*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%
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)*

<b>SCOPUS subject Area</b>	<b>Počet záznamů</b>	<b>Procentuální podíl z celk. počtu 1019</b>
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 laboratorii 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 projektů<sup>26</sup> a průběžně z Výročních zpráv fakulty<sup>27</sup> a Výročních zpráv UTB<sup>28</sup>. 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. freemovey 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 uzavřeno 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

---

<sup>26</sup> Dostupné z: <https://www.rvvi.cz/>

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

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

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.

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 mobilit.

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

Bakalářský studijní program „Aplikovaná informatika v průmyslové automatizaci“, včetně jeho obou specializací, 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 tématické okruhy, které jsou u předkládaného studijního programu Aplikovaná informatika v průmyslové automatizaci v plném nebo částečném souladu s Nařízením vlády č. 275/2016 Sb., o oblastech vzdělávání ve vysokém školství.

*Tabulka 3: Soulad studijního programu „Aplikovaná informatika v průmyslové automatizaci“ se základními tématickými okruhy pro oblast vzdělávání „Kybernetika“ (hodnota 5 odpovídá 100% souladu s tématickým okruhem, hodnota 0 vyjadřuje 0% soulad s tématickým okruhem)*

Základní tématické 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 bakalářském stupni studia počítáno s výukou cizího jazyka ve čtyřech 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 uzavřeno 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 Zlíně<sup>29</sup>. 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 Zlíně<sup>30</sup> ustanoveny Rady studijních programů Fakulty aplikované informatiky<sup>31</sup>. Jedním z úkolů Rad studijních programů je navrhnout, projednávat a schvalovat studijní plány studijních programů a dále projednávat a schvalovat změny ve studijních plánech.

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 „Aplikovaná informatika v průmyslové automatizaci“ a jeho obou specializací „Inteligentní systémy s roboty“ a „Průmyslová automatizace“ 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 „Aplikovaná informatika v průmyslové automatizaci“ je koncipován jako akademicky zaměřený bakalářský studijní program se dvěma specializacemi, a to specializací „Inteligentní systémy s roboty“ a specializací „Průmyslová automatizace“. Obě specializace mají více jak 50 % společného základu (74 %), liší se během studia celkem v 11 předmětech, což představuje 26 % odlišných předmětů. Několik předmětů (4) jsou obsahově stejné, ale jsou zařazeny v různých semestrech studia, některé předměty jsou v zásadě stejné, ale podle potřeby profilu absolventa jednotlivých specializací mají rozdílný počet hodin přednášek, seminářů nebo cvičení (5), což umožňuje jejich výuku s různou hloubkou poskytnutých vědomostí. Vedle zvládnutí teoretických aspektů studovaného studijního programu je u obou jeho specializací kladen rovněž důraz na získání praktických dovedností zařazením laboratorních cvičení, ve kterých mohou studenti využívat pokročilé metody výzkumné práce.

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

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

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

Při tvorbě studijních plánů bakalářského 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 tříleté standardní délky studia v bakalářském studijním programu představuje 180 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 spoluorganizátorem.

## **Standard 2.7 Vymezení uplatnění absolventů**

Uplatnění absolventů studijního programu „Aplikovaná informatika v průmyslové automatizaci“ a obou jeho specializací „Inteligentní systémy s roboty“ a „Průmyslová automatizace“ 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 vychováváni 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 Aplikovaná informatika v průmyslové automatizaci v plném nebo částečném souladu s Nařízením vlády č. 275/2016 Sb., o oblastech vzdělávání ve vysokém školství.

*Tabulka 4: Soulad studijního programu „Aplikovaná informatika v průmyslové automatizaci“ a obou specializací „Inteligentní systémy s roboty“ a „Průmyslová automatizace“ 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	Aplikovaná informatika v průmyslové automatizaci	
	Specializace: Inteligentní systémy s roboty	Specializace: Průmyslová automatizace
Osoba odborně způsobilá pro vytváření, správu a provozování výpočetních systémů	4	4
Osoba odborně způsobilá pro vytváření, správu a provozování řídicích systémů	5	5
Osoba odborně způsobilá provádět analýzu a návrhy výpočetních systémů	4	4
Osoba odborně způsobilá provádět analýzu a návrhy řídicích systémů	5	5
Osoba odborně způsobilá pracovat jako programátor a vývojář počítačových aplikací	4	4
Osoba odborně způsobilá pracovat jako programátor a vývojář řídicích aplikací	5	5
Osoba odborně způsobilá pracovat v realizačních týmech IT, řešení, systémových integrátorů, business analytiků	4	4
Osoba odborně způsobilá pracovat v oblasti vývojových prací v průmyslu	5	5
Osoba odborně způsobilá pracovat v oblasti vývojových prací v oblasti automatizace výrobních technologií	4	5
Osoba odborně způsobilá pracovat v oblasti vývojových prací v oblasti robotizace výrobních technologií	5	4
Osoba odborně způsobilá pracovat v provozu, údržbě a servisu počítačových a řídicích systémů	5	5



Osoba odborně způsobilá pracovat v oblasti provozu, údržby a servisu automatizačních systémů výrobních technologií	5	5
Osoba odborně způsobilá pracovat v oblasti provozu, údržby a servisu robotických systémů výrobních technologií	5	4
Osoba odborně způsobilá pracovat jako pracovník informačních a komunikačních technologií	4	4
Osoba odborně způsobilá pracovat jako pracovníci datových center podniků	4	4
Osoba odborně způsobilá pracovat jako pracovníci datových center organizací nebo institucí veřejné správy	4	4
Osoba odborně způsobilá pracovat v oblasti prodeje počítačových a řídicích systémů	5	5

### Standard 2.8 Standardní doba studia

Standardní doba studia pro bakalářský studijní program je tři roky, této délce studia odpovídá potřeba získání celkem 180 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 2.9b 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 poplatný jeho členění na dvě paralelní specializace. Obsahuje významnou, převažující část, společnou pro obě specializace a každá specializace pak vykazuje specifické znalosti a dovednosti, které jsou v podstatě odlišné, i když je zachován hlavní směr využití schopností absolventů – návrhy, realizace, implementace a provoz vysoce automatizovaných výrobních systémů.

Na základě společné části profilu absolvent tohoto studijního programu 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 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.

Absolvent bude připraven jednak pro pokračování ve studiu v navazujícím magisterském studijním oboru stejného zaměření „Automatické řízení a informatika v konceptu „Průmysl 4.0““ dále rozvíjejícím jeho teoretické i praktické inženýrské schopnosti v oblasti komplexní automatizace. Dále bude připraven na studium oboru, zaměřeného na problematiku „inteligentních budov“, zejména pro část zabývající se technikou prostředí, která je v magisterském stupni studia tohoto oboru sěžejní. Třetí možností je uplatnění v praxi – v týmech, řešících automatické řídicí systémy výrobních linek, kde je schopen se uplatnit na úrovni znalostí získaných v bakalářském 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.

Specifikem specializace Průmyslová automatizace je získání hlubšího matematicko-fyzikálně-informatického a teoreticko-aplikačního základu, který umožní absolventovi řešit problémy s realizací pokročilých měřicích, regulačních a řídicích systémů. Právě tyto systémy, nejčastěji řešené pomocí celé škály výpočetní techniky, vyžadují hlubší teoretickou průpravu. Dalším specifickým rysem této specializace bude její nepřímé napojení na průmyslové firmy, které na základě dlouhodobých konzultací tímto způsobem zaměřené absolventy potřebují.

Specifikem specializace „Inteligentní systémy s roboty“ je získání hlubšího vzdělání právě v problematice průmyslové robotizace, tj. 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.

Dosažení tohoto 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 devíti 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.

„Inteligentní systémy s roboty“ (ISR) a „Průmyslová automatizace“ (PA)

1		2		3	
Z	L	Z	L	Z	L
<b>Matematika</b>					
ISR	Matematický seminář		Vybrané kapitoly z matematiky		
	2-4-1		2-2-0		
	z,zk		z,zk		
PA	Matematický seminář	Matematika I	Matematika II		
	2-4-1	2-2-0	2-3-0		
	z,zk	z,zk	z,zk		
<b>Fyzika</b>					
ISR	Fyzikální seminář				Mechanika tekutin
	2-4-1				2-2-0
	z,zk				z,zk
				Tepelné procesy	
				2-3-1	
				z,zk	
PA		Fyzikální seminář	Fyzika	Tepelné procesy	Mechanika tekutin
		2-4-1	2-3-1	2-3-1	2-2-0
		z,zk	z,zk	z,zk	z,zk

**Předmětové linie studijního programu**

**"Aplikovaná informatika v průmyslové automatizaci" a jeho specializací  
„Inteligentní systémy s roboty“ (ISR) a „Průmyslová automatizace“ (PA)**

**Str. 2**

		1		2		3	
		Z	L	Z	L	Z	L
Výpočetní technika + programování							
ISR	Hardware a operační systémy			Programování PLC	Embedded systémy s mikropočítači	Programování mobilních aplikací	
	2-0-2			2-0-2	2-0-4	0-1-2	
	kl			z,zk	z,zk	kl	
	Programovací metody	Systémy pro přenos a ukládání dat	Objektové programování				
	2-0-2	1-0-2	1-0-2				
	kl	z,zk	kl				
PA	Hardware a operační systémy			Programování PLC	Embedded systémy s mikropočítači		
	2-0-2			2-0-2	2-0-4		
	kl			z,zk	z,zk		
	Programovací metody	Systémy pro přenos a ukládání dat	Objektové programování				
	2-0-2	1-0-2	1-0-2				
	kl	z,zk	kl				

**Předmětové linie studijního programu**

**"Aplikovaná informatika v průmyslové automatizaci" a jeho specializací  
„Inteligentní systémy s roboty“ (ISR) a „Průmyslová automatizace“ (PA)**

**Str. 3**

1		2		3	
Z	L	Z	L	Z	L
<b>Automatické řízení</b>					
ISR		Automatické řízení	Spojité řízení		
		2-3-4	2-1-2		
		z,zk	z,zk		
		Softwarová podpora inženýrských výpočtů			
		0-0-2			
		kl			
PA		Automatické řízení	Spojité řízení	Laboratoř reálných modelů	
		2-1-2	2-1-2	0-0-3	
		z,zk	z,zk	kl	
	Softwarová podpora inženýrských výpočtů				
	0-0-3				
	kl				
<b>Technické prostředky automatizace</b>					
ISR			Instrumentace a měření		Technické prostředky automatizace
			2-2-2		2-0-2
			z,zk		z,zk
PA			Instrumentace a měření	Senzory	Akční členy
			2-1-2	2-0-2	2-0-2
			z,zk	z,zk	z,zk

**Předmětové linie studijního programu**

**"Aplikovaná informatika v průmyslové automatizaci" a jeho specializací  
„Inteligentní systémy s roboty“ (ISR) a „Průmyslová automatizace“ (PA)**

**Str. 4**

	1		2		3	
	Z	L	Z	L	Z	L
Mechatronické a robotické systémy						
ISR			Mechatronické systémy	Konstrukce robotů a manipulátorů	Akční členy mechatronických systémů	Programování a aplikace průmyslových robotů a manipulátorů
			2-0-2	0-1-3	2-0-2	2-0-6
			z,zk	z,zk	z,zk	z,zk
PA					Mechatronické systémy	Programování a aplikace průmyslových robotů a manipulátorů
					2-0-2	2-0-3
					z,zk	z,zk
Elektrotechnika						
ISR				Elektrotechnika	Analogová a číslicová technika	CAD systémy v elektrotechnice
				2-2-2	2-1-2	0-0-2
				z,zk	z,zk	kl
PA				Elektrotechnika	Analogová a číslicová technika	CAD systémy v elektrotechnice
				2-1-2	2-0-2	0-0-2
				z,zk	z,zk	kl

**Předmětové linie studijního programu**

**"Aplikovaná informatika v průmyslové automatizaci" a jeho specializací**

**Str. 5**



**„Inteligentní systémy s roboty“ (ISR) a „Průmyslová automatizace“ (PA)**

1		2		3	
Z	L	Z	L	Z	L
Všeobecné technické					
ISR	Úvod do mater. věd	Inženýrská grafika		Ročníkový projekt	BP
	2-0-1	0-1-2		0-1-0	16
	z,zk	kl		kl	obhajoba
	Inteligentní systémy s roboty	Řízení materiálových toků			
	5/semestr	2-0-1			
	z	kl			
		Mechanika v robotických systémech			
		2-2-0			
		z,zk			
PA	Inženýrská grafika	Řízení materiálových toků		Ročníkový projekt	BP
	0-1-2	2-0-1		0-1-0	17
	kl	kl		kl	obhajoba
	Úvod do materiálových věd				Umělá a výpočetní inteligence
	2-0-1				2-0-2
	z,zk				z,zk
	Průmyslová automatizace				
	5/semestr				
	z				

**Předmětové linie studijního programu**

**"Aplikovaná informatika v průmyslové automatizaci" a jeho specializací**

**Str. 6**

**„Inteligentní systémy s roboty“ (ISR) a „Průmyslová automatizace“ (PA)**

1			2		3	
Z	L		Z	L	Z	L
Ostatní						
ISR				Řízení a logistika výroby		Softskills
				1-0-3		0-2-0
				kl		kl
PA				Řízení a logistika výroby		
				1-0-3		
				kl		
						Softskills
						0-2-0
						kl

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.

První specializace „Průmyslová automatizace“ je zaměřena více teoreticky s cílem postihnout matematickou a fyzikální podstatu řízených a řídicích systémů, jejichž nedílnou součástí jsou senzory a akční členy, pracující na jednoznačných fyzikálních principech a dále vlastní řídicí systémy, dnes nejčastěji realizované číslicovými počítači, realizující řídicí a regulační algoritmy získané netriviálními matematickými metodami a postupy.

Cílem studia specializace druhé „Inteligentní systémy s roboty“ je zachytit současné trendy průmyslového prostředí v co největší míře uplatňovat při návrzích a realizacích výrobních linek mechatronické a robotické systémy, 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 bakalářského studijního programu specializace „Inteligentní systémy s roboty“ obsahuje 8 předmětů PZ s celkovým kreditovým ohodnocením 40 ECTS kreditů a 3 předměty ZT s celkovým počtem kreditů 19. Zbýlý počet kreditů tvoří předměty ostatní a doplňkové (sportovní aktivity, jazyky apod.). Skladba těchto předmětů je uvedena ve formuláři *B-IIa - Studijní plány a návrh témat prací*. Studijní plán bakalářského studijního programu specializace „Průmyslová automatizace“ obsahuje 9 předmětů PZ s celkovým kreditovým ohodnocením 40 ECTS kreditů a 3 předměty ZT s celkovým počtem kreditů 17. Zbýlý počet kreditů tvoří předměty ostatní a doplňkové (sportovní aktivity, jazyky apod.). Skladba těchto předmětů je uvedena ve formuláři *B-IIa - Studijní plány a návrh témat prací*. U obou specializací 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 bakalářská 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 formuláři *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)<sup>32</sup>, 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 bakalářské práce a ze státní zkoušky, ze dvou povinných tematických okruhů. Tyto tematické okruhy jsou průřezové a zahrnují v sobě tematiku vždy několika dílčích studijních předmětů.

#### **1. Specializace „Intelligent systems with robots“**

- A. **Automatic Control.** Tento tematický okruh v sobě zahrnuje dílčí problematiky, které jsou obsahem dílčích předmětů: Automatic control, Continuous control, Technical means of automation, Embedded systems with microcomputers, PLC programming, Mobile Application Programming.

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

- B. **Mechatronic and robotic systems.** Tento tématický okruh v sobě zahrnuje dílčí problematiky, které jsou obsahem dílčích předmětů: Mechatronic systems, Construction of robots and manipulators, Actuators of mechatronics systems, Programming and application of industrial robots and manipulators, Managing material flows.

## 2. *Specializace „Industrial Automation“*

- A. **Theory and means of automation control.** Tento tématický okruh v sobě zahrnuje dílčí problematiky, které jsou obsahem dílčích předmětů: Automation control, Continuous control, Instrumentation and measurement, Sensors, Actuators, Mechatronical systems.
- B. **Information technologies in industrial automation.** Tento tématický okruh v sobě zahrnuje dílčí problematiky, které jsou obsahem dílčích předmětů: Hardware and operating systems, Data transfer and storage systems, PLC programming, Embedded systems with microcomputers, Programming and application of industrial robots and manipulators, Artificial and Computational Intelligence.

Témata bakalářských 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)<sup>33</sup>. 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*<sup>34</sup> 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 bakalářské práce. Studenti absolvují během závěrečného semestru minimálně dva kontrolní dny. Aktivní účast na těchto dnech je nutnou podmínkou pro udělení zápočtu za předmět Bakalářská 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) Moodle<sup>35</sup>, který je na FAI dlouhodobě využíván 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

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

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

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

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 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 bakalářského 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 u akademického bakalářského studijního programu není organizována. 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 Moodle<sup>36</sup> 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 „Aplikovaná informatika v průmyslové automatizaci“ je v anglickém jazyce nabízen pouze v prezenční formě studia, proto zde není dle metodiky požadavek na studijní opory. Nicméně velká časová materiálu již v angličtině vznikla nebo vzniká a studenti s ní budou seznámeni v rámci jejich práce s LMS Moodle<sup>37</sup>. S tímto systémem jsou všichni studenti na začátku studia seznámeni, získají přístupová data 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 zkuškové testy. Studijní opory jsou pravidelně doplňovány a aktualizovány vyučujícími.

---

<sup>36</sup> 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/STAG<sup>38</sup>. 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*<sup>39</sup>, článku 8 jsou zveřejněny nejpozději týden před začátkem tzv. předzápisu studentů. Tímto včasným zveřejněním se studenti mohou ještě před zápisem předmětu obeznámit 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 Zlíně<sup>40</sup>. 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 bakalářské práce a ze státní zkoušky ze dvou povinných tematických okruhů. 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. Dva 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 v následující tabulce. Vedle těchto velkých projektů se pracovníci fakulty aktivně zapojují do řešení Inovačních voucherů a projektů aplikovaného

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

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

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

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 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*

<b>Řešitel/spoluřešitel</b>	<b>Názvy grantů a projektů získaných pro vědeckou, výzkumnou, uměleckou a další tvůrčí činnost v příslušné oblasti vzdělávání</b>	<b>Zdroj</b>	<b>Období</b>
prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc. (spoluřešitel)	Inteligentní systém pro pokročilé třídění lesních sazenic, FV 20419	C Ministerstvo průmyslu a obchodu	2017-2020
prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.	Distribuovaný systém řízení regionální soustavy zásobování teplem a chladem koncipované jako Smart Energy, TH02020979	B TAČR	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](http://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 bakalářských 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 dokument<sup>41</sup> a je pravidelně projednávána a schvalována Akademickým senátem fakulty.

#### **Standard 4.2: Materiální a technické zabezpečení studijního programu**

Fakulta aplikované informatiky, která garantuje studijní program „Aplikovaná informatika v průmyslové automatizaci“ s oběma specializacemi, 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 bakalářského 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.

---

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

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

Relevantní studijní program bude uskutečňován pouze v místě sídle 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 znění<sup>42</sup> a na univerzitní úrovni jsou pravomoci a odpovědnost garanta stanovena především vnitřním předpisem Řád pro tvorbu, schvalování, uskutečňování a změny studijních programů UTB ve Zlíně<sup>43</sup> v čl. 8, kde činnost garanta popisuje odstavec (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 proděkany, 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.*<sup>44</sup>

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

Garantem studijního programu „Aplikovaná informatika v průmyslové automatizaci“ 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 –

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

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

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

*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 realizaci 5 patentů (čísla patentů). H-index garanta je v současnosti 7, celkový počet citací na jeho odborné práce je 147WoS+199 Scopus 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 bakalářského studijního programu „Aplikovaná informatika v průmyslové automatizaci“ a jeho obou specializací „Inteligentní systémy s roboty“ a „Průmyslová automatizace“ 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 smlouvou na dobu neurčitou (23 z 28), někteří smlouvu na dobu určitou (5). 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 (2) 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 dva pracovníky, kteří zajišťují předměty, které nespádají do předmětů PZ (Řízení a logistika výroby a Softskills). Počet akademických pracovníků zabezpečujících studijní program „Aplikovaná informatika v průmyslové automatizaci“ 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)<sup>45</sup>. 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, doc. V. Křesálek, doc. M. Maňas, doc. Z. Úředníček, 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

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



deklarováno ve formulářích BII a BIII) zapojením budoucích garantů a přednášejících do výuky již v době podávání žádosti.

### **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. Garanti těchto předmětů zabezpečují přednášky, v řadě případů vedou semináře a aktivně pracují se studenty v rámci zpracování diplomových prací. Všichni garanti základních teoretických studijních předmětů profilujícího základu studijního programu jsou kmenovými pracovníky 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 bakalářského studijního programu jsou garantovány akademickými pracovníky s vědeckou hodností (2) nebo pracovníky, kteří jsou jmenováni docentem nebo profesorem (7).

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

V předkládaném studijním programu jsou jako garant předmětu (v 1 případě) a přednášející (ve dvou případech) využiti pouze dva externí odborníci. V obou případech se jedná o předměty, které nejsou zařazeny do skupiny předmětů profilujícího základu, jedná se o předměty tzv. „ostatní“, které jen doplňují studium SP o základy jiných odborností (částečně předmět Řízení a logistika výroby a předmět Softskills. V rámci 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 „Aplikovaná informatika v průmyslové automatizaci“ (včetně jeho obou specializací) 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 Moodle<sup>46</sup> 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**

Bakalářský studijní program „Applied Informatics in Industry Automation“ a jeho obě specializace „Intelligent Systems with Robots“ a „Industry Automation“ vyučovaný v anglickém jazyce vychází z jeho české verze „Aplikovaná informatika v průmyslové automatizaci“ a jeho obou specializací „Inteligentní systémy s roboty“ a „Průmyslová automatizace“. Studijní plány obou programů jsou shodné (s výjimkou výuky Angličtiny, která není v anglické mutaci implementována) 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. Studijní obory-předchůdci předkládaného studijního programu „Aplikovaná informatika v průmyslové automatizaci“ a jeho obou specializací „Inteligentní systémy s roboty“ a „Průmyslová automatizace“ byly na předkládajícím pracovišti akreditovány již v roce 1986, v případě specializace „Průmyslová automatizace“ (jeho anglická mutace v roce 2010), a v roce 2015 v případě specializace „Inteligentní systémy s roboty“ v české mutaci. Za dobu své existence má obor zaměřený na průmyslovou automatizaci stovky absolventů v české verzi, v anglické verzi je počet nevýznamný, což je jednoznačně

---

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

způsobeno problémem nostrifikace středoškolského vzdělání uchazečů, které je v rukou Krajských úřadů, z jejichž strany není prozatím ochota tento problém smysluplně řešit. Tuto žádost o akreditaci SP, uskutečňovaného v AJ, dáváme v naději, že v době budoucích deset let její platnosti dojde k vyřešení tohoto velmi závažného problému. 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.

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

Studijní program nebude uskutečňován ve spolupráci s další právnickou osobou.