

BSP

Automatizace

Žádost o akreditaci

Univerzita Pardubice



Žádost

o rozšíření akreditace o kombinovanou formu
akademicky zaměřeného tříletého bakalářského studijního programu

část B

Automatizace

na Fakultě elektrotechniky a informatiky
Univerzity Pardubice

B-I – Charakteristika studijního programu

B-I – Charakteristika studijního programu		
Název studijního programu	B0714A150008 Automatizace	
Typ studijního programu	bakalářský	
Profil studijního programu	akademicky zaměřený	
Forma studia	prezenční a kombinovaná	
Standardní doba studia	3 roky	
Jazyk studia	český	
Udělováný akademický titul	„bakalář“ ve zkratce Bc.	
Rigorózní řízení	ne	Udělováný akademický titul
Garant studijního programu	Ing. Daniel Honc, Ph.D.	
Zaměření na přípravu k výkonu regulovaného povolání	ne	
Zaměření na přípravu odborníků z oblasti bezpečnosti ČR	ne	
Uznávací orgán		
Oblast(i) vzdělávání a u kombinovaného studijního programu podíl jednotlivých oblastí vzdělávání v %		
Kybernetika 100 %		
Cíle studia ve studijním programu		
<p>Cílem SP Automatizace je příprava vysokoškolsky vzdělaných odborníků pro uplatnění v technických a nižších manažerských funkcích v nejrůznějších odvětvích průmyslu, a to v provozu, údržbě, prodeji nebo servisu měřicích, informačních a řídicích systémů. Je zaměřen zejména na aplikační využití znalosti principů z oblasti automatizace a řízení technologických procesů včetně robotiky, poskytuje ale i dostatečný teoretický základ pro další profesní růst. Studenti během studia získají nezbytné znalosti z oblasti automatizace, mechatroniky, elektrotechniky a mikroprocesorové techniky, programování, zpracování signálů s využitím principů umělé inteligence a osvojí si poznatky při návrhu, aplikacích a správě moderních měřicích, komunikačních a řídicích systémů. Důraz je kladen na získání znalostí nezbytných při působení v oblastech řídicí techniky, automatizace, počítačových i dalších komunikačních sítí.</p>		
Profil absolventa studijního programu		
<p>Odborné znalosti, dovednosti a způsobilosti absolventa SP „Automatizace“ jsou v souladu s rámcovým profilem absolventa akademicky zaměřeného SP z oblasti „Kybernetika“.</p> <p>Absolvent bakalářského SP „Automatizace“ prokazuje obecné znalosti matematiky, fyziky, elektrotechniky a informatiky na úrovni odpovídající prvnímu stupni univerzitního vzdělání. Dále odborné znalosti z oblasti měření a zpracování signálů, automatizace, modelování a identifikace systémů, mechatroniky a robotiky, a technických a programových prostředků pro řízení. Absolvent má dostatečný přehled, aby mohl pracovat multioborově a dále se rozvíjet.</p> <p>Absolvent umí provádět dekompozice technických i netechnických procesů a struktur a uskutečňovat jejich identifikaci, monitorování, diagnostiku a automatické řízení. Absolvent umí problém analyzovat, umí navrhnout jeho řešení, kriticky jej zhodnotit a také prezentovat.</p> <p>Absolvent je schopen řešit praktické úkoly z oblasti automatizace technologických procesů, měření elektrických i neelektrických veličin a aplikované informatiky. Absolvent je schopný pracovat samostatně i v týmu.</p> <p>Absolvent se uplatní při vytváření, správě a provozování řídicích systémů, jako programátor a vývojář řídicích systémů nebo systémový integrátor.</p>		
Předpokládaná uplatnitelnost absolventů na trhu práce		
<p>Absolventi naleznou uplatnění při návrhu, provozu a údržbě měřicích, informačních, komunikačních a řídicích systémů. Další možností je uplatnění v institucích zabývajících se vědou, výzkumem, vývojem a inovacemi v oboru automatizace, mechatronika a robotika apod.</p> <p>Předpokládané uplatnění absolventů dle Klasifikace zaměstnání (CZ-ISCO) může být např. (úrovně dovednosti 3):</p> <ul style="list-style-type: none"> 25140 Programátoři počítačových aplikací specialisté 31146 Technici elektronici přístrojů, strojů a zařízení 31142 Technici elektronici projektanti, konstruktéři 31146 Technici elektronici přístrojů, strojů a zařízení 		
Pravidla a podmínky pro tvorbu studijních plánů		

Studijní plán (SP) předpokládá 6 semestrů výuky po 13 týdnech a 5 týdnech zkouškového období. Je sestaven jako seznam na sebe navazujících povinných (P) a povinně volitelných (PV) předmětů, které je doporučeno absolvovat v jednotlivých semestrech při standardním průběhu studia. Pro rozšíření znalostí si může student zapsat jako volitelný předmět (V) další předměty. U PV předmětů je uveden v každém semestru minimální počet, které musí student splnit. U každého předmětu je uvedena hodinová dotace za semestr v členění na jednotlivé formy výuky a jeho kreditové ohodnocení (kreditní systém ECTS). Výukové hodiny jsou rozvrhovány v délce 60 minut z čehož je 10 minut přestávka. Počet kreditů vyjadřuje studijní zatížení studenta s přihlédnutím k náročnosti předmětu. Požaduje se dosažení minimálně 60 kreditů za akademický rok. Za P a předepsaný počet PV předmětů se získává 27-33 kreditů podle semestru. Součet kreditů za všechny P a předepsaný počet PV předmětů je minimálně 180 kreditů za studium. Přistoupit k Státní závěrečné zkoušce (SZZ) může pouze student, který splnil všechny P a předepsaný počet PV předmětů a dosáhl minimálně 180 kreditů. SZZ tvoří dvě části zahrnující znalosti z P a PV předmětů profilujícího základu. První část se dvěma okruhy je pro všechny stejná a pro druhou část si student volí jeden okruh ze dvou možných při přihlášení k SZZ.

Při 1741 hodinách rozvrhované výuky, cca 2340 hodinách na přípravu (samostudium, zprávy, protokoly, projekty atd.) a cca 950 hodinách na přípravu na zápočty a zkoušky je celková předpokládaná studijní zátěž cca 5030 hodin v prezenční formě studia tedy cca 27,95 hodiny studijní zátěže na 1 kredit.

V kombinované formě studia jsou konzultace rozvrhovány v rozsahu 80-84 hodin v každém semestru (13 týdnů po 6-8 hod.).

Podmínky k přijetí ke studiu

Podmínky pro přijetí ke studiu jsou upraveny směrnicí děkana, kde kromě podmínek daných zákonem se každoročně stanoví maximální počet přijímaných studentů a pravidla přijímacího řízení pro daný rok. Potvrzení o zdravotní způsobilosti není vyžadováno.

Předpokládaný počet uchazečů zapsaných ke studiu ve studijním programu

V AR20/21 bylo podáno 62 přihlášek, přijato 37 studentů a zapsáno 27 studentů, v AR21/22 bylo podáno 86 přihlášek, přijato 66 studentů a zapsáno 47 studentů a v AR22/23 bylo podáno 71 přihlášek, přijato 42 studentů a zapsáno 31 studentů

Maximální počet přijatých uchazečů do prvního roku studia bude 60 (50 v prezenční a 10 v kombinované formě studia) s předpokladem 35-45 zapsaných studentů. Při větším počtu přihlášek bude přijato 60 uchazečů podle výsledků přijímacího řízení.

Návaznost na další typy studijních programů

Absolvent může pokračovat v navazujících magisterských studijních programech podobného zaměření. Na FEI je možné pokračovat v NMgr. SP N0714A150005 „Automatické řízení“

B-IIa – Studijní plány a návrh témat prací

Automatizace – prezenční forma

B-IIa – Studijní plány a návrh témat prací (bakalářské a magisterské studijní programy)						
Označení studijního plánu		Automatizace – prezenční forma				
Název předmětu	rozsah	zp. ov.	poč. kre.	vyučující	dop. r./se.	profil. základ
Povinné předměty I. roku studia				Zimní semestr		
Matematika I	26p+39c	Zk	7	Př: Mgr. Jaroslav Marek , Ph.D. (50%) Př: Mgr. A. Pozdílková, Ph.D. (50%)	I/Z	ZT
Fyzika	26p+26c	Zk	6	Př: doc. Mgr. Jiří Tuček , Ph.D. (100%)	I/Z	ZT
Elektrotechnika	39p+39c	Zk	7	Př: prof. Ing. Pavel Bezoušek , CSc. (50%) Př: Ing. Bohumil Brtník, Ph.D. (50%)	I/Z	ZT
Principy počítačů	26p+13c	Zk	4	Př: doc. Ing. František Dušek , CSc. (100%)	I/Z	
Bezpeč. práce v elektrotech.	13p	Z	3	Ing. Jiří Roleček (100%)	I/Z	
Povinně volitelné předměty typu A – nejsou						
Povinně volitelné předměty typu B						
Infor. zdroje a jejich využití	13p+13c	Z	3	Ing. Blanka Jankovská	I/Z	
Sociální psychologie	13p+13c	Z	3	Mgr. Hana Jelínková, DiS. (100%)	I/Z	
Základy ekonomie	13p+13c	Z	3	Ing. Dana Přívratská (100%)	I/Z	
Podmínka pro splnění této skupiny předmětů: splnění minimálně jednoho předmětu ze skupiny						
Povinné předměty I. roku studia				Letní semestr		
Matematika II	26p+26c	Zk	6	Př: Mgr. Jaroslav Marek , Ph.D. (50%) Př: Mgr. A. Pozdílková, Ph.D. (50%)	I/L	ZT
Logické řízení	26p+26l	Zk	5	Př: Ing. L. Havlíček , Ph.D. (50%) Př: Ing. Dominik Štursa (50%)	I/L	PZ (A)
Výpočetní a simul. software	13p+39c	Zk	5	doc. Ing. František Dušek, CSc. (100%)	I/L	
Základy programování	26p+26c	Zk	4	doc. Ing. Petr Doležel, Ph.D. (100%)	I/L	
Odborná angličtina 1	26c	Z	2	Jazykové centrum	I/L	
Sport a tělesná výchova	26c	Z	1	Katedra tělesné výchovy a sportu	I/L	
Povinně volitelné předměty typu A						
Elektronické součástky	26p+39c	Zk	6	Př: Ing. D. Matoušek , Ph.D. (100%)	I/L	PZ (C2)
Technická dokumentace v elektrotechnice	13p+26c	Zk	4	Př: Ing. Mír. Dvořák , Dipl.tech. (50%) Př: Ing. Pavel Rozsíval (50%)	I/L	PZ (C2)
Podmínka pro splnění této skupiny předmětů: splnění minimálně jednoho předmětu ze skupiny						
Povinně volitelné předměty typu B						
Roboti	39c	Z	3	doc. Ing. Petr Doležel, Ph.D. (100%)	I/L	
Právo a informatika	26p	Z	3	Př: Mgr. Hana Bielčíková (100%)	I/L	
Podmínka pro splnění této skupiny předmětů: splnění minimálně jednoho předmětu ze skupiny						
Povinné předměty II. roku studia				Zimní semestr		
Matematika III	26p+26c	Zk	6	Př: Mgr. Jaroslav Marek , Ph.D. (50%) Př: RNDr. Josef Rak, Ph.D. (50%)	II/Z	ZT
Automatizace I	26p+26c	Zk	6	Př: doc. Ing. Jan Cvejn , Ph.D. (100%)	II/Z	ZT (A)
Elektrická měření	26p+13c+26l	Zk	7	Př: Ing. Luboš Rejček , Ph.D. (50%) Př: Ing. Jiří Roleček, (50%)	II/Z	PZ (B)
Programování C	26p+26c	Zk	5	Př: Ing. Libor Kupka , Ph.D. (100%)	II/Z	PZ (C1)
Odborná angličtina 2	26c	Z	2	Jazykové centrum	II/Z	
Povinně volitelné předměty typu A						
Průmyslové sítě	13p+26l	Zk	4	Př: Ing. Filip Holík , Ph.D. (50%) Př: Ing. Soňa Neradová, Ph.D. (50%)	II/Z	PZ (C1)
Konstrukce elektr. zařízení	26p+26c	Zk	4	Př: Ing. Mír. Dvořák , Dipl.tech. (50%) Př: Ing. Pavel Rozsíval (50%)	II/Z	PZ (C2)
Podmínka pro splnění této skupiny předmětů: splnění minimálně jednoho předmětu ze skupiny						
Povinně volitelné předměty typu B						
Marketing	13p+13c	Z	3	Ing. Dana Přívratská	II/Z	

Bezpečnost a ochrana inform. v prostředí internetu	26p+13c	Z	3	doc. Ing. Miloslav Hub, Ph.D.	II/Z	
Podnikání malé a střední firmy	13p+39s	Z	3	doc. Ing. Michaela Kotková Strítěská, Ph.D.	II/Z	
Povinné předměty II. roku studia				Letní semestr		
Automatizace 2	26p+26c	Zk	6	Př: Ing. Daniel Honc , Ph.D. (100%)	II/L	ZT (A)
Prostředky automat. řízení	26p+26c	Zk	6	Př: Ing. Libor Havlíček , Ph.D. (100%)	II/L	PZ (B)
Měření neelektrických veličin	13p+26l	Zk	4	Př: Ing. Libor Kupka , Ph.D. (100%)	II/L	PZ (B)
Mikroprocesory	26p+26c	Zk	5	Ing. Libor Havlíček, Ph.D. Ing. Libor Kupka, Ph.D.	II/L	
Odborná angličtina 3	26c	Zk	2	Jazykové centrum	II/L	
Povinně volitelné předměty typu A						
Bezdrátové sítě	13p+26l	Zk	4	Př: Ing. Filip Holík , Ph.D. (50%) Př: Ing. Soňa Neradová, Ph.D. (50%)	II/L	PZ (C1)
Základy jazyka Python	13p+26c	Zk	4	Př: Ing. Mír. Dvořák , Dipl.tech. (50%) Př: Ing Soňa Neradová, Ph.D. (50%)	II/L	PZ (C1)
Podmínka pro splnění této skupiny předmětů: splnění minimálně jednoho předmětu ze skupiny						
Povinně volitelné předměty typu B						
Management	13p+13c	Z	3	Ing. Dana Přívratská	II/L	
Povinné předměty III. roku studia				Zimní semestr		
Modelování a simulace dynamických systémů	13p+26c	Zk	5	Př: Ing. Daniel Honc , Ph.D. (100%)	III/Z	PZ (A)
Mechatronika a robotika	26p+26l	Zk	6	Př: Ing. Libor Kupka , Ph.D. (100%)	III/Z	PZ (B)
Program. řídicích aplikací	26p+26c	Zk	6	Př: Ing. Libor Havlíček , Ph.D. (100%)	III/Z	PZ (B)
Aplikace mikroprocesorů	26p+26c	Zk	5	Ing. Libor Havlíček, Ph.D.	III/Z	
Umělá inteligence v automatizaci	13p+26l	Zk	4	Př: doc. Ing. Petr Doležel, Ph.D.	III/Z	
Povinně volitelné předměty typu A						
Mobilní a webové aplikace	26p+26c	Zk	4	Př: doc. Ing. Petr Doležel , Ph.D. (50%) Př: Ing. Lukáš Čegan, Ph.D. (50%)	III/Z	PZ (C1)
Automatizace laboratoř	39l	Z	4	Ing. Libor Havlíček, Ph.D.	III/Z	PZ (B)
Přenos dat a informací	26p+26c	Zk	5	Př: Ing. Jan Pidanič , Ph.D. (100%)	III/Z	PZ (C2)
Podmínka pro splnění této skupiny předmětů: splnění minimálně jednoho předmětu ze skupiny						
Povinně volitelné předměty typu B – nejsou						
Povinné předměty III. roku studia				Letní semestr		
Bakalářská práce	104c+104l	Z	20	Ing. Daniel Honc, Ph.D.	III/L	
Bakalářský seminář	26s	Z	3	Ing. Daniel Honc, Ph.D.	III/L	
Povinně volitelné předměty typu A						
Algoritmy num. matematiky a zpracování dat	26p+26c	Zk	4	Př: doc. Ing. Jan Cvejn, Ph.D.	III/L	PZ (C1)
MicroPython	39c	Zk	5	Ing. Miroslav Dvořák , Dipl.tech.	III/L	PZ (C1)
Podmínka pro splnění této skupiny předmětů: splnění minimálně jednoho předmětu ze skupiny						
Povinně volitelné předměty typu B – nejsou						
Součásti SZZ a jejich obsah						
Otázky při SZZ jsou ze tří okruhů, které zahrnují znalosti z ZT a PZ předmětů						
Povinný okruh předmětů A: Automatizace 1, Automatizace 2, Logické řízení, Modelování a simulace dynamických systémů						
Povinný okruh předmětů B: Elektrická měření, Prostředky aut. řízení, Mechatronika a robotika, Senzory a měření neelektrických veličin, Programování řídicích aplikací						
Povinně volitelný okruh C: student volí C1 nebo C2						
C1: Základy jazyka Python, MicroPython, Programování C, Mobilní a webové aplikace, Algoritmy numerické matematiky a zpracování dat						
C2: Elektronické součástky, Konstrukce elektronických zařízení, Technická dokumentace, Přenos dat a informací, Průmyslové počítačové sítě, Bezdrátové sítě						
Součástí SSZ je obhajoba bakalářské práce. Nejprve student v krátké prezentaci v délce max 10 minut představi cíle práce, průběh řešení a dosažené výsledky. Po přečtení posudku vedoucího práce student odpovídá na dotazy komise vztahující se k jeho bakalářské práci. Následuje vlastní SZZ, kdy student odpovídá na tři otázky, po jedné						

otázce z každého okruhu předmětů A, B a C, Zda dostane otázku z okruhu C1 nebo C2 záleží na tom, který okruh si zvolil při přihlašování k SZZ.

Další studijní povinnosti

Dosažení minimálně 180 kreditů při splnění všech P a předepsaného počtu PV předmětů

Vypracování bakalářské práce podle pokynů a pod vedením vedoucího práce z řad akademických pracovníků fakulty. V případě, že práce se týká externího pracoviště (firmy) je určen konzultant z tohoto pracoviště.

Návrh témat kvalifikačních prací a témata obhájených prací

SP Automatizace nahrazuje SO Řízení procesů, ve kterém bylo v AR 2017/18 obhájeno 18 BP a v AR2021/22 obhájeno 22 BP

5 vybraných témat (Obhájených v SO Řízení procesů)

1. Senzor pro měření rychlosti proudění plynů (<https://hdl.handle.net/10195/79559>)

Cílem této práce je vytvořit průtokový anemometr pro měření proudění vzduchu, následného měření a zobrazení na displeji či použití jiné datové metody. V této práci je vypracován funkční model se zobrazením dané hodnoty.

2. Parametrická identifikace dynamických systémů (<https://hdl.handle.net/10195/72978>)

Úkolem je vytvořit v prostředí Matlab & Simulink nebo LabVIEW aplikaci s GUI, pomocí které bude možné provést pro experimentální data identifikaci parametrů LTI modelu. Struktura modelu bude v aplikaci vhodně volena na základě experimentálních dat – průběhu experimentálně zjištěné přechodové charakteristiky analyzovaného dynamického systému.

3. SW pro ovládání robotického ramene z prostředí MATLAB (<https://dk.upce.cz/handle/10195/70891>)

Cílem práce je vytvořit SW v pro ovládání robotického ramene Universal Robots UR3 z prostředí MATLAB. SW umožní komunikovat s programem Polyscope běžícím na HW robota a umožní tak zasílání příkazů pro ovládání robota.

4. Návrh a realizace modelářského CNC laseru (<https://dk.upce.cz/handle/10195/70890>)

Cílem práce je návrh a realizace modelářského CNC laseru s možností 2D pohybu, v XY souřadném systému. Bude určen zejména pro řezání a gravírování tenkovrstvých materiálů. Jako řezací a gravírovací nástroj bude použit nízko výkonový laser. Posun gravírovacího nástroje bude zajištěn pomocí krokových motorů s příslušnými elektronickými obvody umožňující jejich mikrokrokování. K napájení zařízení bude použit zdroj bezpečného napětí. Ovládání řídicí elektroniky bude realizováno standardním USB rozhraním. Pro řízení stroje bude použit volně šiřitelný (GRBL) firmware mikropočítače.

5. Dohledová řídicí jednotka serverovny (<https://hdl.handle.net/10195/70887>)

Cílem práce je návrh a realizace elektronické jednotky pro dohled a regulaci teploty serverové místnosti. Ke konstrukci řídicí jednotky bude použit jednodeskový mikropočítač, s mikropočítačem s jádrem ARM, nebo AVR. Chlazení v místnosti bude řízeno autonomně, za pomoci proudu vzduchu, přímo mikropočítačem řídicí jednotky. V případě havarijního stavu, bude jednotka o této skutečnosti informovat varovným světelným, případně akustickým, signálem. Informace o průběhu teploty, vlhkosti, regulačních zásazích a dalších vybraných technologických veličinách budou ukládány do datového souboru a zobrazovány na webové stránce.

Návrh témat rigorózních prací a témata obhájených prací

Součásti SRZ a jejich obsah

Automatizace – kombinovaná forma

B-IIa – Studijní plány a návrh témat prací (bakalářské a magisterské studijní programy)						
Označení studijního plánu		Automatizace – kombinovaná forma				
Název předmětu	rozsah	zp. ov.	poč. kre.	vyučující	dop. r./se.	profil. základ
Povinné předměty I. roku studia				Zimní semestr		
Matematika I	20	Zk	7	Př: Mgr. Jaroslav Marek , Ph.D. (50%) Př: Mgr. A. Pozdílková, Ph.D. (50%)	I/Z	ZT
Fyzika	16	Zk	6	Př: doc. Mgr. Jiří Tuček , Ph.D. (100%)	1/Z	ZT
Elektrotechnika	24	Zk	7	Př: prof. Ing. Pavel Bezoušek , CSc. (50%) Př: Ing. Bohumil Brtník, Ph.D. (50%)	1/Z	ZT
Principy počítačů	12	Zk	4	Př: doc. Ing. František Dušek , CSc. (100%)	1/Z	
Bezpeč. práce v elektrotech.	4	Z	3	Ing. Jiří Roleček (100%)	1/Z	
Povinně volitelné předměty typu A – nejsou						
Povinně volitelné předměty typu B						
Infor. zdroje a jejich využití	4	Z	3	Ing. Blanka Jankovská	I/Z	
Sociální psychologie	4	Z	3	Mgr. Hana Jelínková, DiS. (100%)	1/Z	
Základy ekonomie	4	Z	3	Ing. Dana Přivratská (100%)	1/Z	
Podmínka pro splnění této skupiny předmětů: splnění minimálně jednoho předmětu ze skupiny						
Povinné předměty I. roku studia				Letní semestr		
Matematika II	16	Zk	6	Př: Mgr. Jaroslav Marek , Ph.D. (50%) Př: Mgr. A. Pozdílková, Ph.D. (50%)	I/L	ZT
Logické řízení	16	Zk	5	Př: Ing. L. Havlíček , Ph.D. (50%) Př: Ing. Dominik Štursa (50%)	1/L	PZ (A)
Výpočetní a simul. software	16	Zk	5	doc. Ing. František Dušek, CSc. (100%)	1/L	
Základy programování	16	Zk	4	doc. Ing. Petr Doležel, Ph.D. (100%)	1/L	
Odborná angličtina 1	4	Z	2	Jazykové centrum	1/L	
Sport a tělesná výchova	4	Z	1	Katedra tělesné výchovy a sportu	1/L	
Povinně volitelné předměty typu A						
Elektronické součástky	12	Zk	6	Př: Ing. D. Matoušek , Ph.D. (100%)	1/L	PZ (C2)
Technická dokumentace v elektrotechnice	8	Zk	4	Př: Ing. Mír. Dvořák , Dipl.tech. (50%) Př: Ing. Pavel Rozsival (50%)	I/L	PZ (C2)
Podmínka pro splnění této skupiny předmětů: splnění minimálně jednoho předmětu ze skupiny						
Povinně volitelné předměty typu B						
Roboti	6	Z	3	doc. Ing. Petr Doležel, Ph.D. (100%)	1/L	
Právo a informatika	4	Z	3	Př: Mgr. Hana Bielčíková (100%)	1/L	
Podmínka pro splnění této skupiny předmětů: splnění minimálně jednoho předmětu ze skupiny						
Povinné předměty II. roku studia				Zimní semestr		
Matematika III	16	Zk	6	Př: Mgr. Jaroslav Marek , Ph.D. (50%) Př: RNDr. Josef Rak, Ph.D. (50%)	II/Z	ZT
Automatizace I	16	Zk	6	Př: doc. Ing. Jan Cvejn , Ph.D. (100%)	II/Z	ZT (A)
Elektrická měření	20	Zk	7	Př: Ing. Luboš Rejček , Ph.D. (50%) Př: Ing. Jiří Roleček, (50%)	II/Z	PZ (B)
Programování C	16	Zk	5	Př: Ing. Libor Kupka , Ph.D. (100%)	II/Z	PZ (C1)
Odborná angličtina 2	4	Z	2	Jazykové centrum	II/Z	
Povinně volitelné předměty typu A						
Průmyslové sítě	8	Zk	4	Př: Ing. Filip Holík , Ph.D. (50%) Př: Ing. Soňa Neradová, Ph.D. (50%)	II/Z	PZ (C1)
Konstrukce elektr. zařízení	8	Zk	4	Př: Ing. Mír. Dvořák , Dipl.tech. (50%) Př: Ing. Pavel Rozsival (50%)	II/Z	PZ (C2)
Podmínka pro splnění této skupiny předmětů: splnění minimálně jednoho předmětu ze skupiny						
Povinně volitelné předměty typu B						
Marketing	4	Z	3	Ing. Dana Přivratská	II/Z	
Bezpečnost a ochrana inform. v prostředí internetu	8	Z	3	doc. Ing. Miloslav Hub, Ph.D.	II/Z	

Podnikání malé a střední firmy	8	Z	3	doc. Ing. Michaela Kotková Strítěská, Ph.D.	II/Z	
Povinné předměty II. roku studia				Letní semestr		
Automatizace 2	16	Zk	6	Př: Ing. Daniel Honc , Ph.D. (100%)	II/L	ZT (A)
Prostředky automat. řízení	16	Zk	6	Př: Ing. Libor Havlíček , Ph.D. (100%)	II/L	PZ (B)
Měření neelektrických veličin	16	Zk	4	Př: Ing. Libor Kupka , Ph.D. (100%)	II/L	PZ (B)
Mikroprocesory	16	Zk	5	Ing. Libor Havlíček, Ph.D. Ing. Libor Kupka, Ph.D.	II/L	
Odborná angličtina 3	4	Zk	2	Jazykové centrum	II/L	
Povinně volitelné předměty typu A						
Bezdrátové sítě	8	Zk	4	Př: Ing. Filip Holík , Ph.D. (50%) Př: Ing. Soňa Neradová, Ph.D. (50%)	II/L	PZ (C1)
Základy jazyka Python	8	Zk	4	Př: Ing. Mír. Dvořák , Dipl.tech. (50%) Př: Ing. Soňa Neradová, Ph.D. (50%)	II/L	PZ (C1)
Podmínka pro splnění této skupiny předmětů: splnění minimálně jednoho předmětu ze skupiny						
Povinně volitelné předměty typu B						
Management	4	Z	3	Ing. Dana Přívratská	II/L	
Povinné předměty III. roku studia				Zimní semestr		
Modelování a simulace dynamických systémů	12	Zk	5	Př: Ing. Daniel Honc , Ph.D. (100%)	III/Z	PZ (A)
Mechatronika a robotika	16	Zk	6	Př: Ing. Libor Kupka , Ph.D. (100%)	III/Z	PZ (B)
Program. řídicích aplikací	16	Zk	6	Př: Ing. Libor Havlíček , Ph.D. (100%)	III/Z	PZ (B)
Aplikace mikroprocesorů	16	Zk	5	Ing. Libor Havlíček, Ph.D.	III/Z	
Umělá inteligence v automatizaci	12	Zk	4	Př: doc. Ing. Petr Doležel, Ph.D.	III/Z	
Povinně volitelné předměty typu A						
Mobilní a webové aplikace	12	Zk	4	Př: doc. Ing. Petr Doležel , Ph.D. (50%) Př: Ing. Lukáš Čegan, Ph.D. (50%)	III/Z	PZ (C1)
Automatizace laboratoř	12	Z	4	Ing. Libor Havlíček, Ph.D.	III/Z	PZ (B)
Přenos dat a informací	12	Zk	5	Př: Ing. Jan Pidanič , Ph.D. (100%)	III/Z	PZ (C2)
Podmínka pro splnění této skupiny předmětů: splnění minimálně jednoho předmětu ze skupiny						
Povinně volitelné předměty typu B – nejsou						
Povinné předměty III. roku studia				Letní semestr		
Bakalářská práce	50	Z	20	Ing. Daniel Honc, Ph.D.	III/L	
Bakalářský seminář	18	Z	3	Ing. Daniel Honc, Ph.D.	III/L	
Povinně volitelné předměty typu A						
Algoritmy num. matematiky a zpracování dat	16	Zk	4	Př: doc. Ing. Jan Cvejn, Ph.D.	III/L	PZ (C1)
MicroPython	12	Zk	5	Ing. Miroslav Dvořák , Dipl.tech.	III/L	PZ (C1)
Podmínka pro splnění této skupiny předmětů: splnění minimálně jednoho předmětu ze skupiny						
Povinně volitelné předměty typu B – nejsou						
Součásti SZZ a jejich obsah						
Otázky při SZZ jsou ze tří okruhů, které zahrnují znalosti z ZT a PZ předmětů						
Povinný okruh předmětů A: Automatizace 1, Automatizace 2, Logické řízení, Modelování a simulace dynamických systémů						
Povinný okruh předmětů B: Elektrická měření, Prostředky aut. řízení, Mechatronika a robotika, Senzory a měření neelektrických veličin, Programování řídicích aplikací						
Povinně volitelný okruh C: student volí C1 nebo C2						
C1: Základy jazyka Python, MicroPython, Programování C, Mobilní a webové aplikace, Algoritmy numerické matematiky a zpracování dat						
C2: Elektronické součástky, Konstrukce elektronických zařízení, Technická dokumentace, Přenos dat a informací, Průmyslové počítačové sítě, Bezdrátové sítě						
Součástí SZZ je obhajoba bakalářské práce. Nejprve student v krátké prezentaci v délce max 10 minut představi cíle práce, průběh řešení a dosažené výsledky. Po přečtení posudku vedoucího práce student odpovídá na dotazy komise vztahující se k jeho bakalářské práci. Následuje vlastní SZZ, kdy student odpovídá na tři otázky, po jedné otázce z každého okruhu předmětů A, B a C, Zda dostane otázku z okruhu C1 nebo C2 závisí na tom, který okruh si zvolil při přihlašování k SZZ.						

Další studijní povinnosti	
Dosažení minimálně 180 kreditů při splnění všech P a předepsaného počtu PV předmětů	
Vypracování bakalářské práce podle pokynů a pod vedením vedoucího práce z řad akademických pracovníků fakulty. V případě, že práce se týká externího pracoviště (firmy) je určen konzultant z tohoto pracoviště.	
Návrh témat kvalifikačních prací a témata obhájených prací	SP Automatizace nahrazuje SO Řízení procesů, ve kterém bylo v AR 2017/18 obhájeno 18 BP a v AR2021/22 obhájeno 22 BP
<p>5 vybraných témat (Obhájených v SO Řízení procesů)</p> <p>1. Senzor pro měření rychlosti proudění plynů (https://hdl.handle.net/10195/79559) <i>Cílem této práce je vytvořit průtokový anemometr pro měření proudění vzduchu, následného měření a zobrazení na displeji či použití jiné datové metody. V této práci je vypracován funkční model se zobrazením dané hodnoty.</i></p> <p>2. Parametrická identifikace dynamických systémů (https://hdl.handle.net/10195/72978) <i>Úkolem je vytvořit v prostředí Matlab & Simulink nebo LabVIEW aplikaci s GUI, pomocí které bude možné provést pro experimentální data identifikaci parametrů LTI modelu. Struktura modelu bude v aplikaci vhodně volena na základě experimentálních dat – průběhu experimentálně zjištěné přechodové charakteristiky analyzovaného dynamického systému.</i></p> <p>3. SW pro ovládání robotického ramene z prostředí MATLAB (https://dk.upce.cz/handle/10195/70891) <i>Cílem práce je vytvořit SW v pro ovládání robotického ramene Universal Robots UR3 z prostředí MATLAB. SW umožní komunikovat s programem Polyscope běžícím na HW robota a umožní tak zasílání příkazů pro ovládání robota.</i></p> <p>4. Návrh a realizace modelářského CNC laseru (https://dk.upce.cz/handle/10195/70890) <i>Cílem práce je návrh a realizace modelářského CNC laseru s možností 2D pohybu, v XY souřadném systému. Bude určen zejména pro řezání a gravírování tenkovrstvých materiálů. Jako řezací a gravírovací nástroj bude použit nízko výkonový laser. Posun gravírovacího nástroje bude zajištěn pomocí krokových motorů s příslušnými elektronickými obvody umožňující jejich mikrokrokování. K napájení zařízení bude použit zdroj bezpečného napětí. Ovládání řídicí elektroniky bude realizováno standardním USB rozhraním. Pro řízení stroje bude použit volně šiřitelný (GRBL) firmware mikropočítače.</i></p> <p>5. Dohledová řídicí jednotka serverovny (https://hdl.handle.net/10195/70887) <i>Cílem práce je návrh a realizace elektronické jednotky pro dohled a regulaci teploty serverové místnosti. Ke konstrukci řídicí jednotky bude použit jednodeskový mikropočítač, s mikropočítačem s jádrem ARM, nebo AVR. Chlazení v místnosti bude řízeno autonomně, za pomoci proudu vzduchu, přímo mikropočítačem řídicí jednotky. V případě havarijního stavu, bude jednotka o této skutečnosti informovat varovným světelným, případně akustickým, signálem. Informace o průběhu teploty, vlhkosti, regulačních zásazích a dalších vybraných technologických veličinách budou ukládány do datového souboru a zobrazovány na webové stránce.</i></p>	
Návrh témat rigorózních prací a témata obhájených prací	
Součásti SRZ a jejich obsah	

B-III – Charakteristika studijního předmětu

P11 – Matematika I

B-III – Charakteristika studijního předmětu				Seznam	
Název studijního předmětu	Matematika I				
Typ předmětu	Povinný: ZT			doporučený ročník / semestr	I/Z
Rozsah studijního předmětu	26p+39c	hod.	65	kreditů	7
Prerekvizity, korekv., ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška			Forma výuky	Přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná, ústní				
Garant předmětu	Mgr. Jaroslav Marek, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Příprava podkladů, přednášející, cvičící				
Vyučující	Mgr. Alena Pozdílková, Ph.D. – přednášky, cvičení Mgr. Jaroslav Marek, Ph.D. – přednášky, cvičení				
Stručná anotace předmětu	<p>Předmět si klade za cíl seznámit studenty se základními matematickými nástroji. Důraz je přitom kladen zejména na pochopení hlavních myšlenek matematických metod a schopnost studentů metody aplikovat.</p> <p>Student po absolvování předmětu prokazuje znalosti z diferenciálního, integrálního počtu funkcí více proměnných, lineární algebry. Umí aplikovat matematické metody pro vysvětlení, popis a charakterizaci různých situací vyžadujících uchopení matematickými nástroji.</p> <p><i>Témata přednášek po týdnech semestru</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Matematická logika (konstanta, proměnná, výrok, operace s výroky). Booleova algebra. 2. Relace, ekvivalence a uspořádání na množině, zobrazení množin, základní algebraické struktury. 3. Funkce, základní elementární funkce, polynom, složená funkce. Inverzní funkce. Limita funkce, spojitost. 4. Derivace, geometrická a fyzikální interpretace, derivace elementárních funkcí, L'Hospitalovo pravidlo. 5. Diferenciál, geometrická interpretace, aplikace diferenciálu pro určování přibližných hodnot funkcí. 6. Extrémy funkcí. Průběh funkce (vyšetření průběhu funkce). 7. Primitivní funkce. 8. Určitý integrál. Aplikace integrálního počtu funkcí jedné proměnné. 9. Matice, operace s maticemi (součet, součin, násobení reálným číslem). Vektorové prostory. 10. Hodnota matice, řešení soustav homogenních i nehomogenních lineárních rovnic. Frobeniova věta. 11. Gaussova eliminační metoda, Cramerovo pravidlo. 12. Afinní prostory, afinní soustava souřadnic, pojem podprostoru, parametrické rovnice podprostorů, obecné rovnice podprostorů, vzájemná poloha podprostorů. 13. Vektorové funkce, parametrizace křivek, způsoby zadání křivek. Délka křivky. Křivost. Parametrizace ploch, způsoby zadání ploch, tečna, tečná rovina a normála plochy. 				
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Základní: MAREK, Jaroslav, Karel PASTOR a Alena POZDÍLKOVÁ. <i>Vysokoškolská matematika: výklad, řešené příklady a cvičení</i>. Vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2021. ISBN 978-80-7560-373-9. MACHAČOVÁ, Ludmila. <i>Matematika: základy diferenciálního a integrálního počtu</i>. Vyd. 4. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2003. ISBN 80-7194-577-3. CABRNOCHOVÁ, Renáta a Otakar PRACHAŘ. <i>Průvodce předmětem matematika 1</i>. Vyd. 3., upr. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2004. ISBN 80-7194-715-6. KOLDA, Stanislav a Milada ČERNÁ. <i>Matematika – Úvod do lineární algebry a analytické geometrie</i>. Vyd. 10. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2007. ISBN 978-80-7395-033-0.</p> <p>Doporučená: AYRES, Frank a MENDELSON, Elliot. <i>Schaum's Outline of calculus</i>. New York: McGraw-Hill, 2009. ISBN 0071160361.</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)	20	hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, STAG, LMS Moodle)					

P12 – Fyzika

B-III – Charakteristika studijního předmětu				<u>Seznam</u>	
Název studijního předmětu	Fyzika				
Typ předmětu	Povinný: ZT			doporučený ročník / semestr	I/Z
Rozsah studijního předmětu	26p+26c	hod.	56	kreditů	6
Prerevizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška			Forma výuky	Přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná, ústní				
Garant předmětu	doc. Mgr. Jiří Tuček, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Příprava podkladů, přednášející, cvičící				
Vyučující	doc. Mgr. Jiří Tuček, Ph.D. – přednášky, cvičení				
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je sjednotit a doplnit poznatky studentů ze středoškolské fyziky a kultivovat schopnost studentů využívat k fyzikálnímu popisu reality prostředky vyšší matematiky. Hlavní důraz je kladen na poznatky prakticky využitelné ve studovaném oboru, kromě nich jsou zařazena i témata umožňující studentům vytvořit si ucelený obraz světa v souladu se současnými fyzikálními poznatky.</p> <p>Student po absolvování předmětu prokazuje znalosti základních pojmů vysokoškolské fyziky a orientuje se v použití diferenciálního a integrálního počtu pro řešení základních fyzikálních problémů.</p> <p><i>Témata přednášek po týdnech semestru</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Základní prostředky fyzikálního popisu reality (velmi stručný přehled vývoje fyziky, skalární a vektorové veličiny, skládání vektorů, soustava SI, převody jednotek, násobky a díly, stavba atomu, elektronová konfigurace atomového obalu, částicový model plynu, kapaliny, pevné látky) 2. Kinematika a dynamika hmotného bodu. Silové působení gravitačního pole (přímočaré pohyby, pohyb po kružnici, Newtonovy zákony, pohybová rovnice, Newtonův gravitační zákon, homogenní a radiální gravitační pole, inerciální a neinerciální vztažné soustavy, setrvačné síly) 3. Mechanická práce, mechanická energie, zákony zachování (mechanická práce a výkon, účinnost, hybnost a impuls síly, kinetická a potenciální energie, zákon zachování hybnosti, zákon zachování energie, smykové tření a valivý odpor, odpor prostředí) 4. Mechanika tuhého tělesa, napětí a deformace (moment síly, skládání a rozklad sil, těžiště, podmínky rovnováhy, stabilita, moment setrvačnosti, Steinerova věta, energie rotačního pohybu, napětí a deformace, Hookův zákon, energie pružnosti) 5. Mechanika kapalin. Kapilární jevy (Pascalův zákon, Archimédův zákon, rovnice continuity a Bernoulliho rovnice, viskozita, proudění laminární a turbulentní, objemová roztažnost, povrchová vrstva kapaliny, kapilární jevy) 6. Mechanické kmity a vlny. Akustika (kinematika a dynamika harmonických kmitů, skládání kmitů, tlumené a nucené kmity, rezonance, postupné vlnění, interference vln, stojaté vlnění, šíření vlnění v izotropním prostředí, odraz, lom, ohyb vlnění, základní pojmy akustiky) 7. Elektrické pole. Stejnoseměrný elektrický proud (elektrický náboj, Coulombův zákon, radiální a homogenní elektrické pole, silové působení elektrického pole, elektrický potenciál a napětí, kapacita vodiče, permitivita, elektrický proud, elektrický odpor, Ohmův zákon, Kirchhoffovy zákony, vedení proudu v pevných látkách – vodiče, izolanty, polovodiče, vedení proudu v kapalinách, elektrolýza, vedení proudu v plynech) 8. Magnetické pole. Elektromagnetické pole. Střídavý proud (stacionární magnetické pole a jeho zdroje – magnet, vodič s proudem, cívka, magnetická indukce, silové působení magnetického pole, permeabilita, nestacionární magnetické pole a jeho zdroje, elektromagnetická indukce, elektromagnetické pole, obvod střídavého proudu s rezistorem, kapacitou indukčností, výkon střídavého proudu) 9. Světlo. Paprsková optika (světlo jako elektromagnetické vlnění, korpuskulárně vlnový dualismus, průchod světelného záření prostředím – odraz, lom, rozklad světla, paprsková optika – zrcadlo, čočka, zobrazovací rovnice, optické přístroje) 10. Vlnová optika (ohyb světla, interferenční jevy, polarizace, energie fotonu, fotoelektrický jev) 11. Termodynamika (kinetická teorie látek, molární veličiny, vnitřní energie, teplo, věty termodynamiky, stavová rovnice, děje s ideálním plynem, Carnotův cyklus, tepelný motor, chladič) 				

12. Fázové přeměny. Kalorimetrie. Jevy na rozhraní plyn – kapalina (teplota, měření teploty, fázové změny, fázový diagram vody, kalorimetrická rovnice, rozhraní plynné a kapalné fáze – vlhkost vzduchu, parciální tlak plynů, rozpustnost plynů)
13. Vzájemné přeměny různých forem energie (shrnutí a opakování ústředních fyzikálních principů, technická zařízení umožňující přeměny energie)

Studijní literatura a studijní pomůcky

Základní:

HALLIDAY, David, Robert RESNICK a Jearl WALKER, DUB, Petr, ed. *Fyzika*. Druhé, přepracované vydání. Přeložil Miroslav ČERNÝ, přeložil Jiří KOMRSKA, přeložil Michal LENC, přeložil Bohumila LENCOVÁ, přeložil Miroslav LIŠKA, přeložil Jana MUSILOVÁ, přeložil Pavla MUSILOVÁ, přeložil Jan OBDRŽÁLEK, přeložil Jiří PETRÁČEK, přeložil Jiří SPOUSTA, přeložil Marian ŠTRUNC. Brno: Vysoké učení technické v Brně – nakladatelství VUTIUM, [2021]. Překlady vysokoškolských učebnic. ISBN 978-80-214-4123-1.

Doporučená:

CIMPL, Zdeněk a Simeon KARAMAZOV. *Fyzika I*. Vyd. 4. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2007-. ISBN 978-80-7194-941-1.

ZAJÍC, Jan. *Fyzika II: (elektřina a magnetismus)*. Vyd. 2. opr. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2004. ISBN 80-7194-641-9.

TULKA, Jiří. *Kmitání a vlnění: (učební text pro předmět Fyzika I)*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2004. ISBN 80-7194-636-2.

TULKA, Jiří. *Termika: (učební text pro předmět Fyzika I)*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2002. ISBN 80-7194-429-7.

CIMPL, Zdeněk. *Optika: (učební text pro předmět Fyzika I)*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2002. ISBN 80-7194-482-3.

Informace ke kombinované nebo distanční formě

Rozsah konzultací (soustředění)

16

hodin

Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím

Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, STAG, LMS Moodle)

P13 – Elektrotechnika

B-III – Charakteristika studijního předmětu				<u>Seznam</u>	
Název studijního předmětu	Elektrotechnika				
Typ předmětu	Povinný: ZT			doporučený ročník / semestr	I/Z
Rozsah studijního předmětu	39p+39c	hod.	78	kreditů	7
Prerekvizity, korekv., ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška			Forma výuky	Přednášky, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná, ústní				
Garant předmětu	prof. Ing. Pavel Bezoušek, CSc.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Příprava podkladů, přednášející				
Vyučující	prof. Ing. Pavel Bezoušek, CSc. – přednášky Ing. Bohumil Brtník, Dr. – přednášky, Ing. Luboš Rejček, Ph.D. – cvičení				
Stručná anotace předmětu	<p>Předmět je zaměřen na úvod do studia elektrotechniky. Po absolvování studenti prokazují znalosti základních pojmů elektrotechniky, problematiky šíření elektromagnetické vlny po vedení a ve volném prostoru. Užívání impulsních zdrojů si vynutilo uvést řešení obvodů v neharmonickém stavu a řešení přechodných dějů. Jsou schopni vysvětlit problematiku dvojbranů a základy elektrických filtrů. Linearizované a lineární obvody jsou speciálním případem nelineárních obvodů, které jsou uvedeny závěrem.</p> <p><i>Témata přednášek po týdnech semestru</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Základní pojmy elektrotechniky – Coulombův zákon, elektrický náboj, intenzita elektrostatičkého pole, elektr. napětí, intenzita elektrostatičkého pole, elektr. proud, proudová hustota, zdroj elektr. proudu, Ohmův zákon, výkon a práce elektrického proudu 2. Řešení obvodů stejnosměrného proudu – Kirchhoffovy zákony, první Kirchhoffův zákon, druhý Kirchhoffův zákon, metoda zjednodušování, metoda Kirchhoffových rovnic, metoda smyčkových proudů 3. Pokročilé metody řešení obvodů – metoda uzlových napětí, zobecněná metoda uzlových napětí, modifikovaná metoda uzlových napětí, metoda zakázaného řádku, metoda grafů 4. Dielektrické obvody – polarizace dielektrika, základní veličiny a zákony, Gaussova věta elektrostatičké kapacity, sériový a paralelní dielektrický obvod, kapacitor jako prvek elektrického obvodu, přechodný děj 5. Magnetické obvody – základní veličiny, Hopkinsonův zákon, magnetické vlastnosti látek, indukční zákon, jev vlastní indukce, jev vzájemné indukce 6. Obvody v harmonickém ustáleném stavu – signál v ustáleném harmonickém stavu, jednoduché pasivní dvojpóly v obvodu harmonického ustáleného signálu, rezistor, induktor (ideální cívka), kapacitor (ideální kondenzátor), výkony v obvodu harmonického proudu, složené obvody 7. Sdělovací vedení – rovnice elementu vedení, fázorový diagram vedení, průběh vlny napětí, charakteristická impedance vedení, šíření vln podél vedení, vedení nekonečné délky, vedení nakrátko, vedení naprázdno, vedení konečné délky, činitel odrazu 8. Elektromagnetické pole – Maxwellovy rovnice, Maxwellův posuvný proud, první Maxwellova rovnice, druhá Maxwellova rovnice, základní vztahy popisující šíření elektromagnetického pole 9. Obvody v neharmonickém ustáleném stavu – Fourierova řada, Fourierův integrál, Fourierova transformace, deformační výkon 10. Řešení přechodných dějů Laplaceovou transformací – řešení diferenciální rovnice, definice Laplaceovy transformace, slovník Laplaceova transformace, Laplaceovy obrazy základních prvků, zpětná Laplaceova transformace 11. Dvojbrany – přenosové charakteristiky dvojbranů, maticové charakteristiky dvojbranů, spojování dvojbranů, přepočty parametrů, základní dvojbrany 12. Elektrické filtry – druhy filtrů, přenosové charakteristiky filtrů, LC filtry, aktivní RC filtry 13. Nelineární obvody – graficko-početní řešení, působení harmonických signálů na nelineární prvek, numerické metody řešení, Newtonova metoda 				
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Základní: BRTNÍK, B.: <i>Teoretická elektrotechnika</i>. BEN Praha 2017, ISBN 978-80-7300-547-4 BRTNÍK, B.: <i>Základy obvodové techniky I</i>. BEN Praha 2014, ISBN 978-80-7300-523-8 BRTNÍK, B.: <i>Základy obvodové techniky II</i>. BEN Praha 2014, ISBN 978-80-7300-525-2</p> <p>Doporučená:</p>				

ČAJKA, J., KVASIL, J.: *Teorie lineárních obvodů (analýza lineárních a linearizovaných elektrických obvodů)*
SNTL Praha 1979. Teoretická knižnice inženýra.
TRNKA, Z.: *Teoretická elektrotechnika*. SNTL Praha 1972.
BRTNÍK, B.: *Elektrické obvody v příkladech*. BEN Praha 2010, ISBN 978-80-7300-436-1

Informace ke kombinované nebo distanční formě		
Rozsah konzultací (soustředění)	24	hodin
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím		
Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, STAG, LMS Moodle)		

P14 – Principy počítačů

B-III – Charakteristika studijního předmětu				<u>Seznam</u>	
Název studijního předmětu	Principy počítačů				
Typ předmětu	Povinný			doporučený ročník / semestr	I/Z
Rozsah studijního předmětu	26p+13c	hod.	39	kreditů	4
Prerekvizity, korekv, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška			Forma výuky	Přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Ústní, seminární práce				
Garant předmětu	doc. Ing. František Dušek, CSc.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Příprava podkladů, přednášející, cvičící				
Vyučující	doc. Ing. František Dušek, CSc. – přednášky, cvičení				
Stručná anotace předmětu	<p>Předmět je zaměřen na vysvětlení principů funkce technického i programového vybavení a na získání představy o významu a vzájemných souvislostech některých pojmů používaných ve výpočetní technice.</p> <p>Student po absolvování předmětu prokazuje základní znalosti principů výpočetní techniky, a to jak z oblasti HW tak i SW. Je schopen vysvětlit a popsat funkce základních částí počítače a systémového programového vybavení. Umí charakterizovat přednosti a omezení různých řešení.</p> <p><i>Témata přednášek po týdnech semestru</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Přenos a zpracování informace (znalosti, informace, data, signály), úloha výpočetní techniky a její vývoj. Pojmy kódování, šifrování a komprimace. 2. Části počítače a jejich funkce (procesor, sběrnice, operační paměť, periferní zařízení), instrukční soubor, program, adresa, adresní prostor a fyzická paměť, architektury počítače (harwadská, von Neuman, CISC, RISC) 3. Procesor (registry, řadič, ALU, řízení sběrnice), instrukce (operační kód, operandy, adresace), vykonávání programu (sekvence, větvení, podprogram), nutné podmínky běhu programu, přerušení (synchronní, asynchronní), komunikace s periferními zařízeními (porty / adresní prostor, cyklus / přerušení / DMA) 4. Sběrnice – funkce a vlastnosti (přenosová rychlost / chybovost, paralelní / sériová, synchronní / asynchronní). Operační paměť – funkce a vlastnosti (ROM / RAM, rychlost, kapacita, realizace). 5. Periferní zařízení – klávesnice, myš, zobrazovací zařízení, tiskárny (řádkové, maticové, laserové, inkoustové), externí paměť (HDD, CD/DVD), datová síť 6. Urychlení vykonávání programu – hyperskalární architektura (VLIW), SIMD, pipelining, hierarchická struktura paměti (cache), DDRx, vícekanálový přístup (moduly DRAM). Ochrana paměti (user / kernel, logická / fyzická adresa, přístup k paměti RW / R / E), virtuální paměť. 7. Mikroprocesory/mikrokontrolery – speciální zařízení DI/DO, AD / DA, čítač / časovač, PWM, USART, SPI, I2C. 8. Start programu – BIOS funkce, RTC, zaváděcí zařízení, funkce OS, typy OS (jedno / více úlohový / uživatelský, reálného času), části OS (jádro, ovladače, shell), služby OS a uživatelský program. 9. Uživatelské rozhraní (textové / grafické), konvence OS, OOP a OS Windows, událostmi řízený program – realizace v OS Windows. Pomocné programy OS Windows. 10. Programovací jazyky (strojový kód, assembler, vyšší programovací jazyky). Podprogram, procedura a funkce. Překládaný a interpretovaný program. Části programu v operační paměti – kód, data (statická / dynamická / heap), zásobník. 11. Základní datové typy a programové konstrukce, lokální a globální proměnné, viditelnost, parametry funkce, ukazatele 12. Programování – strukturovaný program / událostmi řízený program. Datové typy a algoritmus. Synchronní / asynchronní V/V operace, výjimky. 13. Tvorba programu – editor, překladač, spojovací program, knihovnik. Ladění programu – debugger, profiler. Spuštění a ukončení programu. Kombinace programovacích jazyků a volání systémových služeb. Statické a dynamické knihovny. Počítačové viry. 				
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Základní: MINASI, Mark. <i>Velký průvodce hardwarem</i>. Praha: Grada Publishing, 2002. ISBN 9788024702735. HORÁK, Jaroslav. <i>Hardware: učebnice pro pokročilé</i>. 4., Brno: Computer Press, 2007. ISBN 978-80-251-1741-5. DEMBOWSKI, Klaus. <i>Mistrovství v hardware</i>. Brno: Computer Press, 2009. ISBN 9788025123102</p> <p>Doporučená:</p>				

články na <https://www.svethardware.cz>, <https://pctuning.tyden.cz>, <https://www.hw.cz>, <https://diit.cz/>,
<https://www.root.cz/clanky>, (zejména <https://www.root.cz/autori/pavel-tisnovsky>)

Informace ke kombinované nebo distanční formě		
Rozsah konzultací (soustředění)	12	hodin
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím		
Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, STAG, LMS Moodle)		

P15 – Bezpečnost práce v elektrotechnice

B-III – Charakteristika studijního předmětu				<u>Seznam</u>	
Název studijního předmětu	Bezpečnost práce v elektrotechnice				
Typ předmětu	Povinný			doporučený ročník / semestr	I/Z
Rozsah studijního předmětu	13p	hod.	13	kreditů	3
Prerevizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet			Forma výuky	Přednáška
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná, pohovor				
Garant předmětu	Ing. Jirí Roleček				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Příprava podkladů, přednášející				
Vyučující	Ing. Jirí Roleček – přednášky				
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je seznámit studenty se zásadami bezpečné práce s elektrickými zařízeními. Obsah předmětu je zaměřen na výklad předpisů týkajících se vyhrazených technických výrobků z pohledu platné legislativy. Převážná část předmětu je věnována na výklady, komentáře a rozborů technických norem v oblasti elektrotechniky. Nedílnou součástí je problematika poskytování první pomoci. Úspěšným ukončením předmětu student získá kvalifikaci podle vyhlášky 50/1978 Sb.</p> <p>Student po absolvování předmětu prokazuje znalosti z bezpečnostních a právních předpisů v oblasti elektrických zařízení. Nedílnou součástí je prověření teoretických znalostí a postupů první pomoci nejen při úrazu elektrickým proudem. Zhruba se orientuje v technických předpisech (ČSN). Je schopen vysvětlit a popsat principy ochrany před úrazem elektrickým proudem.</p> <p><i>Témata přednášek po týdnech semestru</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Závazné právní předpisy v elektrotechnice; obecná legislativa, bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních; kvalifikace v elektrotechnice 2. Elektrotechnické předpisy – elektrická zařízení; charakteristiky elektrických zařízení; symbolické označení sítí; barevné značení vodičů 3. Druhy rozvodných sítí; rozdělení zařízení podle napětí 4. Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí; ochrana izolací, ochrana kryty a překážkami, ochrana zábranou, polohou 5. Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí; ochrana samočinným odpojením od zdroje 6. Klasifikace elektrotechnických zařízení; třídy ochrany; ochranná opatření 7. Elektrické rozvody v normálních, nebezpečných a zvláště nebezpečných prostředích 8. Elektrické rozvody zařízení jednoúčelových a ve zvláštních objektech 9. Revize elektrických zařízení – ručního nářadí, elektrických spotřebičů, instalací 10. Lidské tělo a elektrický proud, příčiny úrazů v elektrotechnice 11. Účinky stejnosměrného a střídavého proudu, první pomoc, život zachraňující úkony 12. Komentáře k testovým otázkám včetně návaznosti na technické normy 13. Závěrečný test formou výběru odpovědí v dotazníku a ústní pohovor 				
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Základní:	ROLEČEK, J. Bezpečnost práce v elektrotechnice, e-learnigová opora, online, 2017. Zákon č. 250/2021 Sb. Nařízení vlády č. 194/2022 Sb. Soubor norem ČSN 33 xxxx a souvisejících. Praha: UNMZ				
Doporučená:	VLČEK, Jiří. <i>Bezpečnost elektrických zařízení: příručka pro konstruktéry</i> . Praha: BEN – technická literatura, 2007. ISBN 978-80-7300-222-0.				
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)	4	hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, STAG, LMS Moodle)					

PVb11 – Informační zdroje a jejich využívání

B-III – Charakteristika studijního předmětu				<u>Seznam</u>	
Název studijního předmětu	Informační zdroje a jejich využívání				
Typ předmětu	Povinně volitelný			doporučený ročník / semestr	I/Z
Rozsah studijního předmětu	13p+13c	hod.	26	kreditů	3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet			Forma výuky	Přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná, ústní				
Garant předmětu	Ing. Blanka Jankovská				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Příprava podkladů, přednášející, cvičící				
Vyučující	Ing. Blanka Jankovská – přednášky				
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je naučit studenty využívat samostatně a efektivně knihovnicko-informační služby a elektronické informační zdroje především z oblasti počítačových věd a elektrotechniky; znát citační normy a umět je aplikovat. Student bude po absolvování předmětu dokumentově gramotný, tj. schopný vyřešit „konkrétní informační problém“. Bude umět vybrat vhodné informační zdroje k zadanému tématu, vyhledat v nich relevantní informace, zpracovat rešerši a správně ocitovat použité prameny. Svě postupy bude umět zdůvodnit a obhájit.</p> <p><i>Témata přednášek po týdnech semestru</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Podmínky absolvování předmětu. Služby Univerzitní knihovny. 2. Úvod do předmětu, základní terminologie. 3. Popis dokumentu. Citační etika, tvorba citací. 4. Historie knihoven. 5. Systém knihoven. Knihovní katalogy. 6. Vyhledávání na Internetu. 7. Sekundární informační zdroje. 8. Primární informační zdroje. 9. Informační zdroje pro ICT. 10. Firemní, ekonomické a právní informace. 11. Normy a patenty. 12. Autorské právo a Creative Commons. Závěrečné vysokoškolské práce. 13. Rešerše. 				
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Základní: <i>Informační výchova: Přehled kurzů</i> [online]. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2022 [cit. 2022-06-30]. Dostupné z: http://iva.k.utb.cz/prehled-kurzu/ TKAČÍKOVÁ, Daniela. <i>Obecné základy práce s informacemi</i> [online]. 1. vyd. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita, 2010 [cit. 2013-10-16]. ISBN 978-80-248-2157-3. Dostupné z: http://hdl.handle.net/10084/78274. TKAČÍKOVÁ, Daniela. <i>Nástroje pro účinné vyhledávání informací</i> [online]. 1. vyd. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita, 2010 [cit. 2013-10-16]. ISBN 978-80-248-2156-6. Dostupné z: http://hdl.handle.net/10084/78275.</p> <p>Doporučená: TKAČÍKOVÁ, Daniela. <i>Jak zpracovávat bibliografické citace a vytvářet jejich soupisy podle norem ČSN ISO 690 a ČSN ISO 690-2</i> [online]. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita, 2010 [cit. 2013-10-16]. ISBN 978-80-248-2158-0. Dostupné z: http://hdl.handle.net/10084/782.73 SEJK, Petr a Jiří KRATOCHVÍL, ©2019. <i>Evaluace informací na internetu: Multimediální elektronický výukový materiál</i> [online]. Brno: Masarykova univerzita [cit. 2022-06-30]. Dostupné z: https://is.muni.cz/do/sukb/kuk/materialy/cze/evaluace/index.html KRATOCHVÍL, Jiří, ©2020. <i>Jak citovat: Multimediální elektronický výukový materiál</i> [online]. Brno: Masarykova univerzita [cit. 2022-06-30]. Dostupné z: https://is.muni.cz/do/sukb/kuk/materialy/cze/Jak_citovat/index.html KRATOCHVÍL, Jiří. <i>Kurzy KUK: Jak správně citovat I.: Základy publikační a citační etiky (videozáznam webináře)</i>. In: <i>Knihovna univerzitního kampusu: Materiály, návody, nápověda</i> [online]. Brno: Masarykova univerzita, 23. 3. 2021 [cit. 2022-06-30]. Dostupné z:</p>				

https://is.muni.cz/do/sukb/kuk/materialy/video/Kurzy_KUK_Jak_spravne_citovat_I_Zaklady_publicacni_a_citacni_etiky-20210323.mp4

KRATOCHVÍL, Jiří. Kurzy KUK: Jak správně citovat II.: Tvorba citací (videozáznam webináře). In: *Knihovna univerzitního kampusu: Materiály, návody, nápověda* [online]. Brno: Masarykova univerzita, 23. 3. 2021 [cit. 2022-06-30]. Dostupné z: https://is.muni.cz/do/sukb/kuk/materialy/video/Kurzy_KUK_Citace_2.mp4

Akademická podpora. *Národní technická knihovna* [online]. Praha: NTK, © 2006–2022, 16. 2. 2022 [cit. 2022-06-30]. Dostupné z: <https://www.techlib.cz/cs/2930-akademicka-podpora>

Online podpora: Vyhledávání / Citování / Publikování. *Národní technická knihovna* [online]. Praha: NTK, © 2006–2022, 25. 2. 2022 [cit. 2022-06-30]. Dostupné z: <https://www.techlib.cz/cs/2795-online-podpora>

Průvodci oborem. *Národní technická knihovna* [online]. Praha: NTK, © 2006–2022, 5. 2. 2021 [cit. 2022-06-30]. Dostupné z: <https://www.techlib.cz/cs/2834-pruvodci-oborem>

Informace ke kombinované nebo distanční formě		
Rozsah konzultací (soustředění)	4	hodin
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím		
Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, STAG, LMS Moodle).		

PVb12 – Základy ekonomie

B-III – Charakteristika studijního předmětu				<u>Seznam</u>	
Název studijního předmětu	Základy ekonomie				
Typ předmětu	Povinně volitelný	doporučený ročník / semestr		I/Z	
Rozsah studijního předmětu	13p+13c	hod.	26	kreditů	3
Prerevizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet	Forma výuky		Přednáška, cvičení	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Garant předmětu	Ing. Dana Přívratská				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Příprava podkladů, přednášející, cvičící				
Vyučující	Ing. Dana Přívratská – přednášky, cvičení				
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je seznámit studenty se základními makroekonomickými a mikroekonomickými pojmy a problematikou vztahů mezi nimi. Získání všeobecného rozhledu v základních ekonomických otázkách.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Základní ekonomická východiska a principy. 2. Chování spotřebitele, formování poptávky. 3. Chování firmy, formování nabídky. 4. Tržní struktury, formování tržní rovnováhy, analýza v krátkém a dlouhém období. 5. Nedokonalá konkurence – charakteristika monopolu, oligopolu, monopolistické konkurence. 6. Trhy výrobních faktorů (trh práce, trh kapitálu, burzy). 7. Makroekonomické agregáty, cíle a nástroje (vč. Magického čtyřúhelníku). 8. Měření hrubého domácího produktu, formování makroekonomické rovnováhy (model AD-AS). 9. Fiskální politika, státní rozpočet. 10. Monetární politika, peníze a bankovníctví. 11. Nezaměstnanost, inflace (Phillipsovy křivky). 12. Mezinárodní obchod, platební bilance. 13. Ekonomika ČR, ekonomické subjekty, chování subjektů v podmínkách ČR. 				
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Základní: HELÍSEK M., <i>Makroekonomie (zákl. kurz)</i>, Melandrium, 2. vydání, 2002, ISBN 80-86175-25-1 MACÁKOVÁ, L. <i>Mikroekonomie: základní kurz</i>. Slaný: Melandrium, 2010. ISBN 978-80-86175-70-6</p> <p>Doporučená: MACÁKOVÁ L. a kol. <i>Makroekonomie (zákl. kurz)</i>, Melandrium, 9. vydání, 2005, ISBN 80-86175-41-3 KRAFT, J., BEDNÁŘOVÁ, P. <i>Ekonomie I: teorie, grafy, příklady</i>. Liberec: Technická Univerzita v Liberci, 2005. 193 s. ISBN 80-7083-989-9 PAVELKA, T. <i>Makroekonomie – základní kurz</i>. Slaný: Melandrium, 2007. POŠTA, V., SIRŮČEK, P. <i>Makroekonomie: základní kurz: cvičebnice</i>. Slaný: Melandrium, 2006, ISBN 978-80-86175-42-1 SAMUELSON, P.A. a NORDHAUS, W.D. <i>Ekonomie</i>. 2. vyd. Praha: Svoboda, 1995. 1011 s. ISBN 80-205-0494-X SIRŮČEK, P., NEČADOVÁ, M., MACÁKOVÁ, L. <i>Mikroekonomie teorie I. – cvičebnice</i>. Slaný: Melandrium, 2004. (je i 2003)</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)	4	hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, STAG, LMS Moodle).					

PVb13 – Sociální psychologie

B-III – Charakteristika studijního předmětu				<u>Seznam</u>	
Název studijního předmětu	Sociální psychologie				
Typ předmětu	Povinně volitelný			doporučený ročník / semestr	I/Z
Rozsah studijního předmětu	26p	hod.	26	kreditů	3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet		Forma výuky		Přednášky, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Garant předmětu	Mgr. Hana Jelínková, DiS.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Příprava podkladů, přednášející, cvičící				
Vyučující	Mgr. Hana Jelínková – přednášky, cvičení				
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu Předat základní poznatky fungování lidské psychiky, připravit absolventy oboru na efektivní pohyb v interpersonálních interakcích, zvýšit tak jejich úspěšnost na trhu práce.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vymezení pojmu sociální psychologie, historický vývoj oboru. 2. Vědomí, podvědomí, chování. 3. Výklad procesu socializace. 4. Sociální skupiny. 5. Rodina jako formativní činitel v utváření osobnosti. 6. Komunikace. 7. Komunikace. 8. Sebepojetí – utváření zdravého sebepojetí. 9. Sebepojetí – sebeprosazení jedince. 10. Sebepojetí – vymezování osobních hranic. 11. Archetypy jako hybné a formativní síly v člověku. 12. Náročné životní situace. 13. Práce se stresem. 				
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Základní: PROVAZNÍK, Vladimír. <i>Psychologie pro ekonomy a manažery</i>. Praha: Grada, 2002. Manažer. ISBN 80-247-0470-6. NOVÁK, Tomáš a Věra CAPPONI. <i>Asertivně do života</i>. 3., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2012. Psychologie pro každého. ISBN 978-80-247-3869-7</p> <p>Doporučená: KŘIVOHLAVÝ, Jaro. <i>Jak zvládat stres</i>. Praha: Grada Avicenum, 1994. ISBN 80-7169-121-6 BEDRNOVÁ, Eva a Ivan NOVÝ. <i>Psychologie a sociologie v řízení firmy: cesty efektivního využití lidského potenciálu podniku: vysokoškolská učebnice pro studující Vysoké školy ekonomické v Praze i studující ekonomických fakult jiných vysokých škol</i>. Praha: Prospektrum, 1994. ISBN 80-7175-010-7 ATKINSONOVÁ, R. <i>Psychologie</i>. Praha: Victoria Publishing, 1996. NEKONEČNÝ, M. <i>Základy psychologie</i>. Praha: Academia, 1996.</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)	4	hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, STAG, LMS Moodle).					

P21 – Matematika II

B-III – Charakteristika studijního předmětu				<u>Seznam</u>	
Název studijního předmětu	Matematika II				
Typ předmětu	Povinný: ZT			doporučený ročník / semestr	I/L
Rozsah studijního předmětu	26p+26c	hod.	52	kreditů	6
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška			Forma výuky	Přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná, ústní				
Garant předmětu	Mgr. Jaroslav Marek, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Příprava podkladů, přednášející, cvičící				
Vyučující	Mgr. Jaroslav Marek, Ph.D. – přednášky, cvičení Mgr. Alena Pozdílková, Ph.D. – přednášky, cvičení				
Stručná anotace předmětu	<p>Předmět si klade za cíl seznámit studenty s pokročilými partiemi matematické analýzy. Důraz je přitom kladen zejména na pochopení hlavních myšlenek matematických metod a schopnost studentů řešit praktické problémy.</p> <p>Student po absolvování předmětu prokazuje znalosti z diferenciálního a integrálního počtu funkcí více proměnných. Umí, dovede a je schopen používat studované matematické metody.</p> <p><i>Témata přednášek po týdnech semestru</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Číselné řady. 2. Diferenciální počet funkcí více proměnných. 3. Zobrazení a funkce v k-rozměrném prostoru, definiční obor a graf funkce, limita a spojitost. 4. Parciální derivace a jejich geometrický význam. Diferencovatelná funkce, totální diferenciál funkce a jeho užití. 5. Parciální derivace a totální diferenciály vyšších řádů. Parciální derivace složených funkcí. Jakobián a Hesián. Taylorova věta a její užití. 6. Implicitní funkce a její derivace. Lokální extrémy funkce více proměnných, metoda nejmenších čtverců. Vázané extrémy, metoda Lagrangeových multiplikátorů. Absolutní extrémy a jejich určování. 7. Derivace v daném směru, operátor nabla, gradient skalárního pole, divergence a rotace vektorového pole. 8. Lineární diferenciální rovnice 1. řádu, exaktní rovnice – metody jejich řešení. 9. Integrální počet funkcí více proměnných. 10. Riemannův vícerozměrný integrál na kompaktním intervalu a na měřitelné množině, Fubiniova věta, metody výpočtu 11. Aplikace dvojných a trojných integrálů. 12. Křivkový integrál skalárního a vektorového pole. Základní vlastnosti křivkového integrálu. Aplikace křivkových integrálů. 13. Vektorové operátory, rotace, divergence. 				
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Základní: MACHAČOVÁ, Ludmila. <i>Matematika: základy diferenciálního a integrálního počtu</i>. Vyd. 6. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2010. ISBN 8073953129. KOLDA, Stanislav, Ludmila MACHAČOVÁ a Otakar PRACHAŘ. <i>Cvičebnice z matematiky II</i>. Vyd. 9. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2007. ISBN 8071949329.</p> <p>Doporučená: AYRES, Frank a MENDELSON, Elliot. <i>Schaum's Outline of calculus</i>. New York: Mcgraw-Hill, 2009. ISBN 0071160361.</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)	16	hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, STAG, LMS Moodle)					

P22 – Logické řízení

B-III – Charakteristika studijního předmětu				<u>Seznam</u>	
Název studijního předmětu	Logické řízení				
Typ předmětu	Povinný: PZ			doporučený ročník / semestr	I/L
Rozsah studijního předmětu	26p+26l	hod.	52	kreditů	5
Prerekvizity, korekv., ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška			Forma výuky	Přednášky, laboratoř
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Ústní, laboratorní protokoly				
Garant předmětu	Ing. Libor Havlíček, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Příprava podkladů, přednášející, cvičící				
Vyučující	Ing. Libor Havlíček, Ph.D. – přednášky, laboratoř Ing. Dominik Štursa – přednášky, laboratoř				
Stručná anotace předmětu	<p>Předmět je úvodem do oblastí logických obvodů a číslicové techniky. Posluchači se postupně seznámí s vybranými postupy analýzy a sestavení logických funkcí a návrhem konečných automatů. Teoretické poznatky budou ověřovány experimentálně, použitím standardních a programovatelných integrovaných obvodů. Posluchači získají znalosti z implementace PLC automatů do procesu logického řízení. Posluchač po absolvování předmětu prokazuje znalosti z návrhu obvodů logického řízení pomocí standardních kombinačních a sekvenčních logických obvodů a PLC automatu. Cvičení proběhnou na studentských i technologických pracovištích v laboratoři průmyslové automatizace.</p> <p><i>Témata přednášek po týdnech semestru:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Logické řízení – úvod do logického řízení, vymezení základních pojmů (logický systém, signály analogové, číslicové, binární, logické hodnoty, logické proměnné, logické operátory, logické funkce, ...). Logické obvody. Prostředky realizace logických systémů. 2. Kombinační logické systémy – konstrukce pravdivostní tabulky, použití algebraických úprav, metody minimalizace logických funkcí (pomocí K-mapy). Konstrukce logických hradel, kodérů, dekodérů, aritmetických obvodů, komparátorů, multiplexorů a demultiplexorů. 3. Sekvenční logické obvody – struktura klopného obvodu RS, JK, D. Popis chování sekvenčních logických obvodů (vyjádření tabulkou, grafem, stavovým diagramem). Obvody typu „latch“, synchronní a asynchronní klopné obvody, registry, čítače, paměti. Metody implementace sekvenčních úloh. 4. Případové studie aplikací kombinačních a sekvenčních logických systémů. 5. Úvod do programovatelných logických automatů (PLC) a jejich architektury. 6. Technické, obvodové řešení hlavních funkčních bloků PLC automatu. 7. Obvody pro připojení technických prostředků automatizace řízeného technologického procesu (připojení snímačů vybraných technologických veličin a obvodů buzení akčních členů k PLC). 8. Programování logických automatů dle normy IEC 61131-3. 9. Způsoby realizace logických obvodů pomocí reléové logiky, sestavení liniového schématu, programové řešení – začlenění PLC automatu do procesu logického řízení. 10. Způsoby realizace řídicích aplikací s využitím textových programovacích jazyků logických kontrolérů (IL – seznam instrukcí, ST – strukturovaný textu). 11. Návrh ovládacích obrazovek, standardní principy uspořádání komponent zobrazovacích obrazovek. Nástroje k programování HMI panelů. 12. Prostředky PLC automatů, praktický příklad technického řešení řízení technologického procesu programovatelným logickým automatem – návrh hardwarového řešení. 13. Prostředky PLC automatů, praktický příklad technického řešení řízení technologického procesu programovatelným logickým automatem – návrh softwarového řešení. 				
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Základní: Bayer, J. - Hanzálek, Z. - Šusta, R.: <i>Logické řízení</i>. 2. vyd. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2008. 270 s. ISBN 978-80-01-04106-2 Bayer, J. - Šusta, R.: <i>Logické řízení – cvičení</i>. 1. vyd. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2008. 208 s. ISBN 978-80-01-04105-5</p> <p>Doporučená: Martinásková, M., Šmejkal, L. <i>Řízení programovatelnými automaty</i>. Skriptum ČVUT FSI, Praha 1998</p>				

Informace ke kombinované nebo distanční formě		
Rozsah konzultací (soustředění)	16	hodin
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím		
Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, STAG, LMS Moodle)		

P23 – Výpočetní a simulační software

B-III – Charakteristika studijního předmětu				<u>Seznam</u>	
Název studijního předmětu	Výpočetní a simulační software				
Typ předmětu	Povinný			doporučený ročník / semestr	I/L
Rozsah studijního předmětu	13p+39c	hod.	52	kreditů	5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška			Forma výuky	Přednášky, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná				
Garant předmětu	Doc. Ing. František Dušek, CSc.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Příprava podkladů, přednášející, cvičící				
Vyučující	doc. Ing. František Dušek, CSc. – přednášky, cvičení				
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je seznámit studenty s používáním standardních programových prostředků pro numerické řešení základních matematických úloh. Pozornost je věnována zejména výpočetnímu prostředí MATLAB/SIMULINK.</p> <p>Student po absolvování předmětu prokazuje znalosti používání profesionálního nástroje nezbytné při řešení složitějších problémů v navazujících předmětech. Je schopen formulovat řešení problému jako posloupnost řešení standardních úloh implementovaných ve výpočetním prostředí včetně programové realizace. Umí používat prostředí MATLAB / SIMULINK pro vstup/výstup dat, vizualizaci výsledků i pro návrh GUI. Umí vysvětlit rozdíl mezi numerickým výpočtem a simulací.</p> <p><i>Témata přednášek po týdnech semestru</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Náplň předmětu, přehled možností MATLAB – historie, princip práce a základní datový typ, prostředí, nápověda 2. MATLAB – proměnné a další datové struktury, vstup a výstup dat, základní operace s maticemi, operace prvek po prvků, matematické funkce 3. MATLAB – soustava lineárních rovnic, 2D a 3D grafy, speciální grafy, editace a export grafů 4. MATLAB – operace s polynomy, interpolace, skripty a uživ. funkce, programové konstrukce 5. MATLAB – tvorba uživatelského grafického rozhraní (GUI) aplikace 6. MATLAB – funkce funkcí, funkce jako parametr, hledání kořene funkce 7. MATLAB – výpočet určitého integrálu a numerické řešení diferenciálních rovnic 8. MATLAB – hledání extrému funkce, optimalizace – Optimization Tbx, kombinace funkcí 9. SIMULINK – určení a princip práce, knihovny bloků, tvorba modelu, start řešení, vizualizace 10. SIMULINK – parametry řešení, typické nelinearity, blok integrátor a počáteční podmínky 11. SIMULINK – subsystém a maskovaný subsystém, uživatelské knihovny 12. SIMULINK – vstup a výstup dat, spojitý a diskrétní systém, algebraická smyčka 13. Další možnosti MATLABu a SIMULINKu, symbolické výpočty – Symbolic Toolbox 				
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Základní: DUŠEK, František. Matlab a Simulink: úvod do používání. Vyd. 1. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2005, 172 s. ISBN 80-719-4776-8. ZAPLATÍLEK, Karel. MATLAB pro začátečníky. 2. vyd. Praha: BEN – technická literatura, 2005, 151 s. ISBN 80-730-0175-6. KARBAN, Pavel. Výpočty a simulace v programech Matlab a Simulink. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2006, 220 s. ISBN 80-251-1301-9.</p> <p>Doporučená: https://www.humusoft.cz/matlab/support/ https://www.mathworks.com/products/matlab/student.html https://matlabacademy.mathworks.com/?s_tid=pl_learn</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)	16	hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, STAG, LMS Moodle)					

P24 – Základy programování

B-III – Charakteristika studijního předmětu				<u>Seznam</u>	
Název studijního předmětu	Základy programování				
Typ předmětu	Povinný			doporučený ročník / semestr	I/L
Rozsah studijního předmětu	26p+26c	hod.	52	kreditů	4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška			Forma výuky	Přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná, ústní				
Garant předmětu	doc. Ing. Petr Doležel, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Příprava podkladů, přednášející, cvičící				
Vyučující	doc. Ing. Petr Doležel, Ph.D. – přednášky, cvičení				
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je seznámení studentů se základy programovacích technik pomocí procedurálního a zejména objektivě orientovaného paradigmatu programování. K výuce je využit programovací jazyk Matlab Language.</p> <p>Student je po absolvování předmětu schopen systematicky navrhnout a vytvořit software řešící typické programátorské a technické úlohy.</p> <p><i>Témata přednášek po týdnech semestru</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definice a motivace programování, postup při programování, úvod do Matlab Language. 2. Proměnná, výraz, příkaz, primitivní datové typy. 3. Operátory, příkazy pro řízení toku programu. 4. Jednorozměrná pole, vícerozměrná pole. 5. Řetězce, procedury a funkce. 6. Třídy, objekty, metody, konstruktory. 7. Základy zapouzdření, přístupová práva. 8. Úvod do jazyka UML. 9. Základy abstrakce, kompozice, dědičnosti a polymorfismu. 10. Výjimky. 11. Práce s textovými soubory. Komunikace programu s uživatelem a jinými programy. 12. Základy GUI aplikací I. 13. Základy GUI aplikací II. 				
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Základní: KNUTH, Donald Ervin. <i>Umění programování</i>. 1. díl, Základní algoritmy. Přeložil David KRÁSENSKÝ. Brno: Computer Press, 2008. ISBN 978-80-251-2025-5. ZAPLATÍLEK, Karel a Bohuslav DOŇAR. <i>MATLAB pro začátečníky</i>. 2. vyd. Praha: BEN – technická literatura, 2005. ISBN 80-7300-175-6. ZAPLATÍLEK, Karel a Bohuslav DOŇAR. <i>MATLAB: tvorba uživatelských aplikací</i>. Praha: BEN – technická literatura, 2004. ISBN 80-7300-133-0.</p> <p>Doporučená: BUDD, Timothy. <i>An introduction to object-oriented programming</i>. 3rd ed. Boston: Addison-Wesley, c2002. ISBN 0201760312.</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)	16	hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, STAG, LMS Moodle)					

P25 – Odborná angličtina 1

B-III – Charakteristika studijního předmětu				<u>Seznam</u>	
Název studijního předmětu	Odborná angličtina 1				
Typ předmětu	Povinný			doporučený ročník / semestr	I/L
Rozsah studijního předmětu	26c	hod.	26	kreditů	2
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet		Forma výuky		cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Ústní, písemná				
Garant předmětu	Jazykové centrum Univerzity Pardubice (Mgr. Markéta Denksteinová)				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Příprava podkladů, vedení vybraných cvičení				
Vyučující	Mgr. Markéta Denksteinová				
Stručná anotace předmětu	<p>Předmět umožňuje rozvoj komunikativní jazykové kompetence, a to především v oblasti jazyka pro specifické účely. Jeho cílová výstupní úroveň je B1 dle CEFR. Důraz je kladen na relevantní jazykové prostředky a řečové dovednosti s ohledem na profesní komunikaci vysokoškolsky vzdělaných odborníků v oblasti elektrotechniky a automatizace.</p> <ol style="list-style-type: none"> Digital Technology Careers Control systems Technology and society Technology and work Technological innovations Studying technology Automation Technology and materials Security Telecommunications Satellite communication systems The future of technology 				
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Základní: ERIC H. GLENDINNING, LEWIS LANSFORD and ALISON POHL. <i>Technology for engineering & applied sciences</i>. Special ed. Oxford: Oxford University Press, 2013. ISBN 9780194569712.</p> <p>Doporučená: REMACHA ESTERAS, Santiago a Elena Marco FABRÉ. <i>Professional English in use: intermediate to advanced ICT</i>. Cambridge: Cambridge University Press, 2007. Professional English in use. ISBN 9780521685436 MALCOLM MANN & STEVE TAYLORE-KNOWLES. <i>Destination B1: grammar & vocabulary</i>. Oxford: Macmillan Education, 2008. ISBN 9780230035379</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)	4	hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, STAG, LMS Moodle)					

PVa21 – Technická dokumentace

B-III – Charakteristika studijního předmětu				<u>Seznam</u>	
Název studijního předmětu	Technická dokumentace v elektrotechnice				
Typ předmětu	Povinně volitelný: PZ			doporučený ročník / semestr	II/L
Rozsah studijního předmětu	13p+26c	hod.	39	kreditů	4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška		Forma výuky	Přednášky, cvičení	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Ústní, vypracování úkolů ze cvičení				
Garant předmětu	Ing. Miroslav Dvořák, dipl. tech.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Příprava podkladů, přednášky, cvičení				
Vyučující	Ing. Miroslav Dvořák – přednášky, cvičení Ing. Pavel Rozsival – přednášky, cvičení				
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je seznámit posluchače se zásadami a nástroji pro tvorbu technické dokumentace. Student by se měl naučit vytvářet a číst výkresovou dokumentaci požívanou ve strojírenské a elektrotechnické praxi. Vybraná cvičení proběhnou v laboratoři průmyslové automatizace, kde budou studenti vytvářet technickou dokumentaci technologických pracovišť.</p> <p>Student po absolvování předmětu prokazuje znalosti z technického kreslení, použití CAD systémů. Umí a dovede číst a interpretovat technické výkresy.</p> <p><i>Témata přednášek po týdnech semestru</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Úvod do pojmů technické dokumentace, CAD systémy, obecné, aplikačně specifické. 2. Normalizace v technickém kreslení, druhy technických výkresů, formáty, měřítko, popis, způsoby zobrazování. 3. Obecné systémy (AutoCAD) Základy kreslení, souřadný systém, vrstvy (hladiny) 4. Pomůcky pro přesné kreslení, editační uzly, konstrukční příkazy. 5. Vlastnosti objektů, šrafování, zpracování textu. 6. Kótování, Bloky, externí reference. 7. Technické kreslení v elektrotechnice – elektrotechnická schémata (přehledová, obvodová, bloková, montážní, situační) 8. Přehledové schéma 9. Montážní schéma 10. Blokové schéma, Obvodové schéma 11. Obvodové schémata 12. Specifické softwary pro elektro EDA, styl práce, obvodová schémata, knihovní systémy. 13. Obvodové schéma v EDA typech softwarů. 				
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Základní: KLETEČKA, Jaroslav a Petr FOŘT. <i>Technické kreslení</i>. Vydání druhé. Brno: Computer Press, 2004. Edice strojaře. 978-80-251-1887-0 TOMAN, Josef a Josef ŠVERCL. <i>Technické kreslení podle ČSN a mezinárodních norem II.: pravidla tvorby výkresů ve stavebnictví</i>. Praha: Montanex, 1995. ISBN 80-857-8027-5.</p> <p>Doporučená: LEINVEBER, Jan a Josef ŠVERCL. <i>Technické kreslení: technická dokumentace: pro studijní a učební obory SOU</i>. Úvaly: Albra, 2003. ISBN 80-864-9073-4.</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)	8	hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, STAG, LMS Moodle)					

PVa22 – Elektronické součástky

B-III – Charakteristika studijního předmětu				<u>Seznam</u>	
Název studijního předmětu	Elektronické součástky				
Typ předmětu	Povinně volitelný: PZ			doporučený ročník / semestr	I/L
Rozsah studijního předmětu	26p+39c	hod.	65	kreditů	6
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška			Forma výuky	Přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná, ústní				
Garant předmětu	Ing. Bc. David Matoušek, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Příprava podkladů, přednášející, cvičící				
Vyučující	Ing. Bc. David Matoušek, Ph.D. – přednášky, cvičení				
Stručná anotace předmětu	<p>Předmět je zaměřen na výklad činnosti základních polovodičových součástek. Probírány jsou diody, tranzistory a další prvky a jejich praktické použití v běžných elektronických systémech.</p> <p>Student po absolvování předmětu prokazuje znalosti z návrhu základních elektronických obvodů, je schopen vysvětlit klíčové parametry elektronických součástek.</p> <p><i>Témata přednášek po týdnech semestru</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rozdělení látek z hlediska elektrické vodivosti. 2. Fyzikální základy polovodičů. 3. Princip a vlastnosti PN přechodu. 4. Ostatní typy diod. 5. Bipolární tranzistor (BJT). 6. Tranzistory řízené elektrickým polem (FET). 7. Výkonové a spínací aplikace tranzistorů. 8. Ostatní spínací součástky. 9. Operační zesilovač (OZ). 10. Součástky řízené neelektrickými veličinami. 11. Usměrnovače. 12. Stabilizátory. 13. Zesilovače. 				
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Základní: BRTNÍK, Bohumil a David MATOUŠEK. <i>Elektronické prvky</i>. Praha: BEN – technická literatura, 2011. ISBN 978-80-7300-426-2. BRTNÍK, Bohumil. <i>Základní elektronické obvody</i>. Praha: BEN – technická literatura, 2011. ISBN 978-80-7300-408-8.</p> <p>Doporučená: FOIT, Julius a Lubomír HUDEC. <i>Základy elektroniky</i>. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2009. ISBN 978-80-01-04236-6.</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)	12	hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, STAG, LMS Moodle)					

PVb21 – Roboti

B-III – Charakteristika studijního předmětu				<u>Seznam</u>	
Název studijního předmětu	Roboti				
Typ předmětu	Povinně volitelný:			doporučený ročník / semestr	I/L
Rozsah studijního předmětu	39c	hod.	39	kreditů	3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet		Forma výuky	Cvičení	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Pohovor, posouzení zadané práce				
Garant předmětu	doc. Ing. Petr Doležel, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Příprava podkladů, cvičící				
Vyučující	doc. Ing. Petr Doležel, Ph.D. – přednášky, cvičení				
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je představit studentům základy robotiky, mechatroniky, programování a řízení procesů a motivovat je k dalšímu studiu v těchto oblastech. Studenti v rámci předmětu samostatně navrhnu, postaví a naprogramují jednoduchého robota schopného plnit zadané úlohy, čímž jsou interaktivní formou konfrontováni s podstatou inženýrské práce. Předmět je zakončen soutěží sestavených robotů.</p> <p>Student po absolvování předmětu prokazuje znalosti ze základů robotiky, mechatroniky a programování. Student po absolvování předmětu dovede řešit jednoduché mechatronické úlohy.</p> <p><i>Témata přednášek po týdnech semestru</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Seznámení, motivace, pojem robotika. 2. Představení robotické stavebnice, představení jazyka NXT-G a vývojového prostředí. 3. První program, ladění programu, práce s hardware. 4. NXT-G: cykly a větvení programu, tvorba uživatelských bloků. 5. Senzory – základní principy. 6. Pohony – základní principy. 7. Mechatronické systémy – úvod do problematiky. 8. NXC – alternativní programovací jazyk, vývojové prostředí, ladění programu. 9. Řešení typických úloh z oblasti mobilní robotiky – sledování čáry s překážkami. 10. Řešení typických úloh z oblasti mobilní robotiky – řešení bludiště I. 11. Řešení typických úloh z oblasti mobilní robotiky – řešení bludiště II. 12. Řešení typických úloh z oblasti mobilní robotiky – sumo I. 13. Řešení typických úloh z oblasti mobilní robotiky – sumo II. 				
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Základní: BENEDETTELLI, Daniele. <i>Creating cool MINDSTORMS NXT robots</i>. Berkeley, CA: Apress, c2008. Technology in action series. ISBN 1590599667. Dostupné z https://doc.lagout.org/science/0_Computer%20Science/8_Electronics%20%26%20Robotics/</p> <p>NOVÁK, Petr. <i>Mobilní roboty: pohony, senzory, řízení</i>. Praha: BEN – technická literatura, 2005. ISBN 80-7300-141-1.</p> <p>Doporučená: TZAFESTAS, S. G., 2014. <i>Introduction to mobile robot control</i>. Amsterdam: Elsevier. Elsevier insights. ISBN 9780124170490.</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)	6		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, STAG, LMS Moodle)					

PVb22 – Právo a informatika

B-III – Charakteristika studijního předmětu				<u>Seznam</u>	
Název studijního předmětu	Právo a informatika				
Typ předmětu	Povinný			doporučený ročník / semestr	I/L
Rozsah studijního předmětu	26p	hod.	26	kreditů	3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet		Forma výuky		Přednáška
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná, ústní				
Garant předmětu	Mgr. Hana Bielčíková				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Příprava podkladů, přednášející				
Vyučující	Mgr. Hana Bielčíková – přednášky				
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je získání orientace v systému práva a právním řádu České republiky, včetně pramenů práva Evropské unie. Studenti budou seznámeni s vybranými oblastmi práva soukromého a veřejného s důrazem na získání praktických vědomostí k elektronické kontraktaci, elektronizaci veřejné správy, ochraně osobních údajů, obchodního tajemství a softwaru, k základům práva autorského a licencování softwaru, podmínkám podnikání a pracovním právním vztahům v IT, vše se zaměřením na informační technologie a ochranu softwaru.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Úvod do předmětu – právní systém, prameny práva, právní normy, právní vztahy. 2. Závazkové právo – elektronická kontraktace. 3. Právní formy podnikání v ČR. 4. Pracovněprávní vztahy zaměstnance v IT. 5. Ochrana osobních údajů. 6. Ochrana obchodního tajemství a důvěrných informací, smlouva o mlčenlivosti. 7. E-government – elektronizace státní správy. 8. Softwarové právo – definice a práva k softwaru a jeho ochrana. 9. Autorské právo – obsah práva autorského, užití díla, zaměstnanecké a školní dílo. 10. Licence a licenční smlouva. 11. Licence a licenční smlouva. 12. Internetové právo. 13. Autorskoprávní a trestněprávní prostředky ochrany softwaru. 				
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Základní: Listina základních práv a svobod. směrnice EP a Rady (EU) č. 2016/680, o ochraně fyzických osob v souvislosti se zpracováním osobních údajů. JANSA, Lukáš, Petr OTEVŘEL a Martin ŠTEVKO. Softwarové právo. 3. aktualizované a rozšířené vydání. Brno: Computer Press, 2018. ISBN 978-80-251-4914-0. Brno: Computer Press, 2018. ISBN 978-80-251-4914-0. Ústava České republiky. zákon č. 110/2019 Sb., o zpracování osobních údajů, zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, zákon č. 455/1991 Sb., živnostenský zákon, zákon č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, zákon č. 90/2012 Sb., o obchodních korporacích.</p> <p>Doporučená: směrnice EP a Rady (EU) č. 2009/24/ES, o ochraně počítačových programů. zákon č. 127/2005 Sb., o elektronických komunikacích, zákon č. 181/2014 Sb., o kybernetické bezpečnosti. zákon č. 40/2009 Sb., trestní zákoník</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)	4	hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, LMS Moodle).					

P31 – Matematika III

B-III – Charakteristika studijního předmětu				<u>Seznam</u>	
Název studijního předmětu	Matematika III				
Typ předmětu	Povinný: ZT			doporučený ročník / semestr	II/Z
Rozsah studijního předmětu	26p+26c	hod.	52	kreditů	6
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška			Forma výuky	Přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná, ústní				
Garant předmětu	Mgr. Jaroslav Marek, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Příprava podkladů, přednášející, cvičící				
Vyučující	RNDr. Josef Rak, Ph.D. – přednášky, cvičení Mgr. Jaroslav Marek, Ph.D. – přednášky, cvičení				
Stručná anotace předmětu	<p>Předmět si klade za cíl seznámit studenty s možnostmi praktického využití matematických modelů v praxi. Důraz je přitom kladen zejména na pochopení vybraných matematických metod a schopnost studentů řešit praktické problémy.</p> <p>Student po absolvování předmětu prokazuje znalosti z komplexní proměnné, spektrální analýzy, numerické matematiky, pravděpodobnosti a statistiky. Umí, dovede a je schopen používat uvedené matematické metody a samostatně nastudovat obdobná témata, která bude ve svém profesním životě potřebovat.</p> <p><i>Témata přednášek po týdnech semestru</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Algebraický, goniometrický a exponenciální tvar komplexního čísla. Funkce komplexní proměnné. Eulerovy vztahy. 2. Sinová a kosinová Fourierova řada. Rozvoj funkce do Fourierovy řady. 3. Laplaceova transformace. 4. Diferenční rovnice. Přímé a zpětné diference. 5. z-transformace. 6. Interpolace. Lagrangeův a Hermitův interpolační polynom. 7. Přibližné metody pro výpočet kořenů nelineárních rovnic. 8. Numerická derivace a integrace. 9. Kombinatorika. Laplaceova definice pravděpodobnosti. 10. Moderní Kolmogorovova definice pravděpodobnostního prostoru. Diskrétní a spojitá náhodná veličina. Základní rozdělení pravděpodobností. Distribuční funkce. Střední hodnota a variance náhodné veličiny. 11. Matematická statistika. Momentová metoda. Testy hypotéz. t-test. 12. Aproximace dat. Metoda nejmenších čtverců. Lineární a nelineární regrese. 13. Zpracování a vyhodnocování měření. Výpočty v základních stochastických modelech měření. 				
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Základní: HAMHALTER, Jan a Jaroslav TIŠER. <i>Funkce komplexní proměnné</i>. 2. vydání. V Praze: České vysoké učení technické, 2017. ISBN 978-80-01-06317-0. JEVGRAFOV, Marat Andrejevič. <i>Funkce komplexní proměnné</i>. Praha: SNTL, 1981. HOROVÁ, Ivana a Jiří ZELINKA. <i>Numerické metody</i>. 2., rozš. vyd. Brno: Masarykova univerzita v Brně, 2004. ISBN 80-210-3317-7. ANDĚL, Jiří. <i>Základy matematické statistiky</i>. Vyd. 3. Praha: Matfyzpress, 2011. ISBN 9788073781620.</p> <p>Doporučená: AYRES, Frank a MENDELSON, Elliot. <i>Schaum's Outline of calculus</i>. New York: McGraw-Hill, 2009. ISBN 0071160361. HSU, Hwei P. <i>Schaum's outlines: probability, random variables, and random processes</i>. 3rd ed. New York: McGraw-Hill, 2014. Schaum's outline series. ISBN 0071822984.</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)	16		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, STAG, LMS Moodle)					

P32 – Automatizace 1

B-III – Charakteristika studijního předmětu				<u>Seznam</u>	
Název studijního předmětu	Automatizace 1				
Typ předmětu	Povinný: ZT			doporučený ročník / semestr	II/Z
Rozsah studijního předmětu	26p+26c	hod.	52	kreditů	6
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška			Forma výuky	Přednášky, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná, ústní				
Garant předmětu	doc. Ing. Jan Cvejn, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Příprava podkladů, přednášející, cvičící				
Vyučující	doc. Ing. Jan Cvejn, Ph.D. – přednášky, cvičení				
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je seznámit se základním matematickým aparátem využívaným v analýze a syntéze regulačních obvodů, založeným na Laplaceově transformaci, a základními prostředky pro realizaci zpětnovazebního řízení. Absolvent získá znalosti nutné pro analýzu a návrh jednoduchých regulačních obvodů. Měření charakteristik dynamických systému a nastavování PID regulátorů proběhnou na studentských i technologických pracovištích laboratoře průmyslové automatizace.</p> <p>Po absolvování předmětu je student schopen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - získat model jednorozměrového lineárního dynamického systému v podobě obrazového přenosu z rovnic získaných matematicko-fyzikální analýzou nebo přibližnou identifikací z přechodové charakteristiky - určit časovou závislost hodnoty výstupu jednorozměrového lineárního systému pro zadaný vstupní signál s využitím Laplaceovy transformace - odhadnout tvar časových a frekvenčních charakteristik statických systémů 1. a 2. řádu a systémů s astatismem v závislosti na parametrech obrazového přenosu - rozhodnout o stabilitě zpětnovazebního regulačního obvodu s PID regulátorem na základě parametrů přenosu nebo frekvenční charakteristiky otevřené smyčky - pro daný proces zvolit vhodnou variantu PID regulátoru, určit hodnoty parametrů a popsat algoritmus číslicového PID regulátoru. <p><i>Témata přednášek po týdnech semestru</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Úvod do problematiky: řízení procesů, automatická regulace, logické řízení. Důvody automatizace, role člověka v automat. výrobě. 2. Dynamické systémy. Typy matematických modelů. Výstupní a stavový popis. Ustálený stav. Statická charakteristika. Lineární časově invariantní (LTI) systémy. Odchylkový tvar modelu. 3. Analýza jednorozměrových LTI systémů v časové oblasti: princip superpozice vstupů, impulsní a přechodová charakteristika, vyjádření závislosti mezi vstupem a výstupem s využitím konvoluce. 4. Fourierova a Laplaceova transformace. Základní tvrzení o obrazech. Slovník L-transformace. 5. Využití L-transformace pro získání časové odezvy lineárních systémů. 6. Obrazový přenos systému. Standardní tvar přenosu – zesílení, časové konstanty. Frekvenční přenos. Frekvenční charakteristika v Gaussově rovině, amplitudová a fázová charakteristika. 7. Algebra přenosu a bloková schémata. Sériové, paralelní a antiparalelní propojení systémů. Získání přenosu složeného systému metodou postupného zjednodušování. 8. Přehled nejčastějších typů lineárních systémů a jejich vlastností (statický systém prvního a druhého řádu, systémy s astatismem, soustava vyššího řádu s dopravním zpožděním). Náhrada soustavy vyššího řádu soustavou prvního řádu s dopravním zpožděním. 9. Automatická regulace. Otevřený a uzavřený regulační obvod. Elektronický analogový a číslicový regulační obvod. Nespojitě regulátory – dvupolohový, třípolohový. 10. PID regulátor a jeho varianty. Význam složek PID regulátoru. Ustálená regulační odchylka. Realizace derivačního členu. Číslicová realizace PID regulátoru. 11. Stabilita dynamických systémů a uzavřeného regulačního obvodu. Hurwitzovo a zjednodušené Nyquistovo kritérium stability. Rezerva ve stabilitě. Amplitudová a fázová bezpečnost. 				

12. Kritéria pro nastavení PID regulátoru. Doba náběhu, doba ustálení a překmit přechodové charakteristiky. Integrovaná kritéria v časové oblasti. Kritéria ve frekvenční oblasti.
13. Praktické metody nastavení PID regulátorů. Metoda kritického zesílení Zieglera a Nicholse a její varianty (návrh z přechodové charakteristiky a zpětnovazební metoda s využitím relé). Návrh kompenzačních dominantních pólů.

Studijní literatura a studijní pomůcky

Základní:

CVEJN, J. *Automatizace 1*. Elektronický studijní materiál. Univerzita Pardubice, 2017.

Doporučená:

BALÁTĚ, J. *Automatické řízení*. 2., přeprac. vyd. Praha: BEN – technická literatura, 2004. ISBN 80-7300-148-9.

VÍTEČKOVÁ, M., A. VÍTEČEK. *Základy automatické regulace*. Ostrava: VŠB – Technická univerzita, 2006. ISBN 80-248-1068-9.

Informace ke kombinované nebo distanční formě

Rozsah konzultací (soustředění)

16

hodin

Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím

Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, STAG, LMS Moodle)

P33 – Elektrická měření

B-III – Charakteristika studijního předmětu				<u>Seznam</u>	
Název studijního předmětu	Elektrická měření				
Typ předmětu	Povinný: PZ			doporučený ročník / semestr	II/Z
Rozsah studijního předmětu	26p+13c+26l	hod.	65	kreditů	7
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška		Forma výuky	Přednášky, laboratoř	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Ústní, písemné, laboratorní protokoly				
Garant předmětu	Ing. Luboš Rejček, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Příprava podkladů, přednášející, vedení laboratoří				
Vyučující	Ing. Luboš Rejček, Ph.D. – přednášky, cvičení Ing. Jirí Roleček – přednášky, cvičení				
Stručná anotace předmětu	<p>Předmět seznamuje studenty s principy měření elektrických a neelektrických veličin. Studenti budou seznámeni s principy jednotlivých měření a konstrukce měřicích přístrojů. Nedílnou součástí jsou teoretická cvičení s příklady k jednotlivým tématům a praktická laboratorní cvičení, kde se studenti naučí sestavit měřicí pracoviště, ovládat jednotlivé měřicí přístroje a formou protokolu z měření vyhodnotit naměřené výsledky.</p> <p>Student po absolvování předmětu prokazuje znalosti z měření elektrických a neelektrických veličin a principů jejich měření. Dovede používat uvedené přístroje v rámci základních měření a je schopen vybrat vhodný měřicí přístroj pro zamýšlené použití včetně měřicích přípravků.</p> <p><i>Témata přednášek po týdnech semestru</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Základy metrologie, etalon, chyby měření, přesnost měření 2. Principy analogových a digitálních měřicích přístrojů 3. Převodníky A/D, D/A, převodník U/f 4. Osciloskop, spektrální a logický analyzátor 5. Zdroje signálů, zdroje napětí, funkční generátory 6. Měření napětí a proudů střídavých a stejnosměrných 7. Měření frekvence, časových intervalů 8. Měření elektrických veličin; odpor, kapacita, indukčnost 9. Měření charakteristik polovodičových součástek 10. Měření magnetických vlastností materiálů 11. Měření výkonu a elektrické práce 12. Měření neelektrických veličin 13. Měřicí systémy 				
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Základní:	ROLEČEK, Jiří. <i>Elektrická měření</i> . Elektronická opora, Pardubice, 2017 HAASZ, Vladimír. <i>Elektrická měření: přístroje a metody</i> . Vyd. 2. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2005. ISBN 9788001027318.				
Doporučená:	<i>Elektrotechnická měření</i> . Praha: BEN – technická literatura, 2002. ISBN 978-80-7300-022-6. KREJČÍ, Vladimír a Ivan KREJČÍ. <i>Elektrické měřicí přístroje</i> . Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1978. Polytechnická knižnice..				
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)	20	hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, STAG, LMS Moodle)					

P34 – Programování C

B-III – Charakteristika studijního předmětu				<u>Seznam</u>	
Název studijního předmětu	Programování C				
Typ předmětu	Povinný: PZ			doporučený ročník / semestr	II/Z
Rozsah studijního předmětu	26p+26c	hod.	52	kreditů	5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška			Forma výuky	Přednášky, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná, ústní				
Garant předmětu	Ing. Libor Kupka, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Příprava podkladů, přednášející, cvičící				
Vyučující	Ing. Libor Kupka, Ph.D. – přednášky, cvičení				
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem je seznámit studenty s programovacím jazykem C tak, aby uměli navrhnout algoritmus pro daný problém, zapsat jej v tomto programovacím jazyce a odladit program.</p> <p>Student po absolvování předmětu prokazuje znalosti ze základů programovacího jazyka C a umí používat základní programovací techniky v tomto jazyce.</p> <p><i>Témata přednášek po týdnech semestru</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vznik, vývoj a specifikace jazyka C, typografické a syntaktické konvence, způsob psaní a zpracování programů. 2. Jednoduché datové typy, definice proměnných, přiřazení, konstanty a aritmetické výrazy, typová konverze. 3. Řídící struktury, alternativy, podmíněné výrazy, operátory a příkazy cyklu. 4. Konzolový vstup a výstup a možnosti řízení jeho formátu. 5. Práce s binárními a textovými soubory, test správnosti otevření a uzavření souboru, testování konce řádky a konce souboru. 6. Preprocesor jazyka C, předdefinovaná a uživatelská makra, vkládání souborů, podmíněný překlad. 7. Funkce a možnosti jejich definice, paměťové třídy a jejich využití. 8. Práce s pointery, pointery a funkce, dynamické přidělování paměti. 9. Jednorozměrná pole, statická a dynamická pole, přístup k jednotlivým prvkům. 10. Řetězce, standardní funkce pro práci s řetězci, řádkově orientovaný vstup a výstup z konzole a ze souboru. 11. Vícerozměrná pole, jejich uložení v paměti, přístup k prvkům, pole řetězců. 12. Struktury, uniony a výčtové typy. 13. Bitové operace a bitová pole. 				
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Základní: HEROUT, P.: <i>Učebnice jazyka C</i>. České Budějovice: KOPP, 2009. ISBN 978-80-7232-383-8. KERNIGHAN, B. W., RITCHIE, D. M.: <i>Programovací jazyk C: ANSI C99</i>. Brno: Computer Press, 2006. ISBN 978-80-251-0897-X.</p> <p>Doporučená: HEROUT, P.: <i>Učebnice jazyka C: 2. díl</i>. České Budějovice: KOPP, 2008. ISBN 978-80-7232-367-8. VIRIUS, M.: <i>Jazyky C a C++: kompletní kapesní průvodce programátora</i>. Praha: Grada Publishing, 2005. ISBN 80-247-1494-9. PROKOP, J.: <i>Algoritmy v jazyku C a C++</i>. Praha: Grada Publishing, 2010. ISBN 978-80-247-2751-6. DOSTÁL, R.: <i>C/C++: hotová řešení</i>. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-2190-0.</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)	16	hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, STAG, LMS Moodle)					

P35 – Odborná angličtina 2

B-III – Charakteristika studijního předmětu				<u>Seznam</u>	
Název studijního předmětu	Odborná angličtina 2				
Typ předmětu	povinný			doporučený ročník / semestr	II/Z
Rozsah studijního předmětu	26c	hod.	26	kreditů	2
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet		Forma výuky		cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Ústní, písemná				
Garant předmětu	Jazykové centrum Univerzity Pardubice (Mgr. Markéta Denksteinová)				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Příprava podkladů, vedení vybraných cvičení				
Vyučující	Mgr. Markéta Denksteinová				
Stručná anotace předmětu	<p>Obsah předmětu je zaměřen na upevnění a rozšíření komunikativní jazykové kompetence v oblasti jazyka pro specifické účely. Cílovou výstupní úroveň předmětu je B1+ v souladu s CEFR. Studium předmětu umožňuje zejména rozvoj slovní zásoby, relevantních struktur a jazykových funkcí s důrazem na komunikaci v profesním kontextu oboru automatizace.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Information and control technology 2. Telecommunications 3. Medical technology 4. The future of technology 5. Ways in to technology 6. Alternative technology 7. Future homes 8. Environmental engineering 9. Robotics 10. Defence technology 11. Latest developments in electronics 12. Mass transportation 13. Career development 				
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Základní: ERIC H. GLENDINNING, LEWIS LANSFORD and ALISON POHL. <i>Technology for engineering & applied sciences</i>. Special ed. Oxford: Oxford University Press, 2013. ISBN 9780194569712.</p> <p>Doporučená: REMACHA ESTERAS, Santiago a Elena Marco FABRÉ. <i>Professional English in use: intermediate to advanced ICT</i>. Cambridge: Cambridge University Press, 2007. Professional English in use. ISBN 9780521685436 MALCOLM MANN & STEVE TAYLORE-KNOWLES. <i>Destination BI: grammar & vocabulary</i>. Oxford: Macmillan Education, 2008. ISBN 9780230035379</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)	4	hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, STAG, LMS Moodle)					

PVa31 – Průmyslové sítě

B-III – Charakteristika studijního předmětu				<u>Seznam</u>	
Název studijního předmětu	Průmyslové sítě				
Typ předmětu	Povinně volitelný: PZ			doporučený ročník / semestr	II/Z
Rozsah studijního předmětu	13p+26l	hod.	39	kreditů	4
Prerekvizity, korekv., ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška			Forma výuky	Přednášky, laboratoř
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná, ústní				
Garant předmětu	Ing. Filip Holík, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Příprava podkladů, přednášející, vedení laboratoří				
Vyučující	Ing. Filip Holík, Ph.D. – přednášky Ing. Soňa Neradová, Ph.D. – přednášky				
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je vybavit posluchače znalostmi a dovednostmi nutné pro návrh a realizace jednoduché počítačové sítě. Studenti si osvojí koncepční dovednosti a pojmy: princip komunikace koncových zařízení a sítí LAN s Internetem, používaná síťová média a konektory, síťový model ISO/OSI, síťový model TCP/IP, protokoly a služby, síťové standardy a autority, IP adresování, překlad adres, princip směrování a přepínání, bezpeč. sítí. Absolvent bude rozumět standardizované architektuře počítačových sítí (ISO/OSI model) a jeho reálné implementaci (TCP/IP model).</p> <p>Absolvent bude schopen porozumět chování protokolů na jednotlivých vrstvách a jejich vzájemné interakci při různých síťových operacích.</p> <p>Absolvent bude umět používat adresaci (IPv4, IPv6) při návrhu počítačové sítě včetně překladu adres, směrování a zabezpečení sítě.</p> <p><i>Témata přednášek po týdnech semestru</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Základy datové komunikace 2. Rozdělení počítačových sítí. Metalické a optické kabely 3. Princip komunikace v LAN 4. Přepínání 5. Síťový model ISO/OSI, síťový model TCP/IP 6. Protokoly a služby aplikační vrstvy 7. Protokoly TCP a UDP 8. IPv4 adresace 9. IPv6 adresace 10. Překlad adres 11. Směrování a směrovací protokoly 12. Vybudování LAN 13. Bezpečnost sítí 				
Studijní literatura a studijní pomůcky	Základní:				
<p><i>Cisco Networking Academy Builds IT Skills & Education For Future Careers.</i> San Jose, USA: Cisco Systems [cit. 2017-11-21]. Dostupné z: https://www.netacad.com/</p> <p>PÁV, Miroslav, Jan SYŘÍNEK a Jana HOŠKOVÁ. <i>CCNA Exploration – Základy sítí. 1.</i> Plzeň: VOŠ a SPŠE Plzeň, 2011 [cit. 2017-10-28]. Dostupné z: http://slechta.jan.sweb.cz/TL/CCNA_Exploration_1.pdf.</p> <p>SATRAPA, Pavel. <i>IPv6: internetový protokol verze 6. 3.</i>, aktualiz. a dopl. vyd. Praha: CZ.NIC, c2011. CZ.NIC. ISBN 978-80-904248-4-5.</p> <p>Doporučená:</p> <p>LAMMLE, Todd. <i>CCNA: výukový průvodce.</i> Brno: Computer Press, 2015. ISBN 978-80-251-4602-6.</p> <p>KABELOVÁ, Alena a Libor DOSTÁLEK. <i>Velký průvodce protokoly TCP/IP a systémem DNS. 5.</i>, aktualiz. vyd. Brno: Computer Press, 2012. ISBN 9788025122365.</p>					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)	8		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, STAG, LMS Moodle)					

PVA32 – Konstrukce elektrických zařízení

B-III – Charakteristika studijního předmětu				<u>Seznam</u>	
Název studijního předmětu	Konstrukce elektrických zařízení				
Typ předmětu	Povinně volitelný: PZ			doporučený ročník / semestr	II/Z
Rozsah studijního předmětu	26p+26c	hod.	52	kreditů	4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška			Forma výuky	Přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Obhajoba semestrální práce				
Garant předmětu	Ing. Miroslav Dvořák, dipl. tech.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Příprava podkladů, přednášející, cvičící				
Vyučující	Ing. Miroslav Dvořák – přednášky, cvičení Ing. Pavel Rozsival – přednášky, cvičení				
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je provést studenty nástroji a metodami návrhu elektrických zařízení, technického kreslení schémat, použití nástrojů pro kreslení a návrh, orientace v softwarech pro návrh, klasická schémata, více stránková schémata, hierarchická schémata, automatické kontroly chyb ERC a jejich řešení. Na schématické návrhy navazuje orientace v nástrojích pro návrh desek plošných spojů, definice návrhových pravidel, technologické požadavky, samotný návrh desek plošných spojů, použití automatizovaných nástrojů, dokončovací práce, kontrola návrhu a odstraňování chyb, generování výrobních dat a tvorba technické dokumentace. Součástí předmětu je základní seznámení s metodami návrhu DPS s ohledem na vyrobiteľnosť, elektromagnetickú kompatibilitu a minimalizaci rušení, naučí se správně rozvádět napájení s ohledem na technologické možnosti DPS, blokování napájení, řešit kritické spoje (diferenciální spoje, VF spoje), kombinace analogové a digitální části na jedné PDS, ochrana citlivých komponent výroba a osazování desek plošných spojů z pohledu prototypové, malosériové a velkosériové výroby, nástroje a možnosti při výrobách, metody výroby DPS, osazování (ruční, osazovací automaty), pájení (ruční, vlna, přetavení...), testování a návaznost na možnosti spolupráce s návrhovými systémy. Součástí výuky je praktická výuka vybraného návrhového systému a laboratoř prototypové výroby. Student po absolvování předmětu prokazuje znalosti z návrhu elektronických zařízení s ohledem na vyrobiteľnosť vybranou technologií a elektrickou správnost z hlediska bezpečnostních norem a ohledem k EMC pravidlům. Umí a dovede vytvářet schématické návrhy, vybírat komponenty, návrhy desek plošných spojů, výrobní postupy, zvládá teorii výroby DPS, technologii osazování a pájení.</p> <p><i>Témata přednášek po týdnech semestru</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Úvod, seznámení se základními pojmy, přehled technologií, základní technologie výroby a vlastnosti DPS, historie, seznámení se specifiky prototypové, malosériové a velkosériové výroby. 2. Nástroje a návrhové systémy pro tvorbu schémat, simulace, kontrolu schémat, návrh DPS, design rule check, generování a manipulace s výrobními daty, tvorba dokumentace. Srovnání softwarů pro návrh. 3. Knihovní systémy a knihovny návrhových systémů, schématické značky, simulační modely, propojení s položkami prodejců a datasheety výrobců, definice pouzder a pájecích plošek pro umístění na DPS, 3d modely. 4. Návrh schémat, nástroje, postupy při návrhu, definice netů, podpora tříd, sběrnice, virtuální spoje přes názvy netů. Specifika návrhových systémů, jednoduchá schémata, vícestránková schémata, hierarchická schémata. Dokončení návrhu, kontrola a opravy chyb. 5. Návrh DPS, definice designových pravidel, nastavení tvaru desky, rozmístění komponent, volba počtu a rozložení vrstev, tažení spojů, nástroje pro asistované a automatické tažení spojů, dokončovací práce, rozlévání mědi, prošívání, optimalizace vrtaných otvorů, stínění, kontrola návrhových pravidel. 6. Tvorba výrobních podkladů, formáty dat, volba vrstev pro výrobu DPS (obrysově obrábění, vrtání, měděné vrstvy, maska, potisk), osazení (SMT šablony, osazovací data). BOM list, tvorba dokumentace. Zadávání/objednávka výroby DPS. 7. Vlastnosti DPS, složení, mechanické vlastnosti, tepelné vlastnosti, proudová zatížitelnost, elektrická pevnost, odpor, kapacita, indukčnost, celková impedance spoje, šíření signálu po DPS, vznik proudových smyček, vliv frekvence signálu na šíření po desce. 8. Pravidla a metody návrhu DPS s ohledem na eliminaci nežádoucích jevů a rušení. Vazby mezi signály, vliv pouzder a technologie, minimalizace proudových smyček, stínění spojů, tažení sběrnic a diferenciálních spojů, hodinové signály. Kritické kombinace a odstraňování vzájemných vazeb. Kombinace analogového a digitálního systému. Napájení, návrhy základních typů napájení (zdrojů) a jejich vlastnosti. Konstrukce vybraných zdrojů. 				

9. Návrh desek s ohledem na signály s konečnou rychlostí šíření, vlastnosti signálů, vysokofrekvenční signály, impedanční přizpůsobení.
10. Výběr konkrétních komponent, značení součástek, vliv materiálu kondenzátorů a odporů, základní parametry polovodičových součástek a jejich využití, odhad a výběr chladičů (separátní chladiče, chladičí plochy na DPS), práce s datasheety.
11. Výroba desek plošných spojů, technologie výrob (subtraktivní, semiaditivní, aditivní), Obrábění a vrtání desky mechanicky, laserem, plazmou. Tvorba prokovů, metody odstraňování mědi chemicky, mechanicky, laser. Povrchové úpravy mědi, pokovení, nepájivá maska, potisk. Osazování (ruční, strojní) a pájení desek plošných spojů (ruční, přetavením IR, páry, vzduch, vlna, speciální metody, laser, ultrazvuk). Testování DPS.
12. Pouzdra součástek, rozměry, standardy a doporučení (JEDEC, IEC, IPC...), pájecí plošky, specifické úpravy pájecích ploch a omezení osazení při použití různých typů pájení
13. Vyhlášky a normy týkající se elektrických zařízení, uvedení zařízení na trh.

Studijní literatura a studijní pomůcky

Základní:

ZÁHLAVA, Vít. *Návrh a konstrukce desek plošných spojů: principy a pravidla praktického návrhu*. Praha: BEN – technická literatura, 2010. ISBN 978-80-7300-266-4.

ŠANDERA, Josef. *Návrh plošných spojů pro povrchovou montáž*. Praha: BEN – technická literatura, 2006. ISBN 80-7300-181-0.

Doporučená:

ŠAVEL, Josef. *Elektrotechnologie: materiály, technologie a výroba v elektronice a elektrotechnice*. 4., rozš. vyd. Praha: BEN – technická literatura, 2005. ISBN 978-80-7300-190-2

Informace ke kombinované nebo distanční formě

Rozsah konzultací (soustředění)

8

hodin

Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím

Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, STAG, LMS Moodle)

PVb31 – Marketing

B-III – Charakteristika studijního předmětu				<u>Seznam</u>	
Název studijního předmětu	Marketing				
Typ předmětu	Povinný			doporučený ročník / semestr	II/Z
Rozsah studijního předmětu	13p+13c	hod.	26	kreditů	3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet		Forma výuky		Přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná, ústní				
Garant předmětu	Ing. Dana Přívratská				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Příprava podkladů, přednášející, cvičící				
Vyučující	Ing. Dana Přívratská – přednášky, cvičení				
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je vybavit studenta základními znalostmi v oblasti marketingu. Student po absolvování předmětu prokazuje znalosti marketingového prostředí, marketingového plánování a řízení, Public Relations a etických aspektů marketingu.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Podstata, pojetí a funkce marketingu: Marketingové řízení; Marketingové prostředí; Kupní chování zákazníků; Kupní chování organizací. 2. Segmentace trhu: proces, etapy, marketingový výzkum, metody marketingového výzkumu, 3. Marketingový mix – pojem, složky. 4. Marketingové pojetí výrobku: životní cyklus výrobku, výrobkové inovace v marketingu 5. Marketingové pojetí ceny: faktory ovlivňující tvorbu cen, metody tvorby cen. 6. Marketingová komunikace – pojem, složky; mezinárodní marketing. 7. Distribuce: typy a funkce distribučních mezičlánků, marketingové distribuční systémy. 8. Marketing a Public Relations. 9. Nové formy marketingu: Guerilla marketing a virální marketing. 10. Marketing na trhu informačních technologií. 11. Sociální, makrospolečenské aspekty marketingu. 12. Etické aspekty marketingu. 13. Aktuální události na IT trhu; situační analýzy; marketingové plány a jejich jednotlivé prvky 				
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Základní: KOTLER, P., <i>Základy marketingu: jak vytvářet a ovládnout nové trhy</i>. 2. dotisk 1. vyd. V Praze: Vysoká škola ekonomická, 2002, 220 s. ISBN 80-7079-527-1. KOTLER, P. a kol. <i>Marketing Management</i>. 12. vydání. Praha: Grada Publishing, 2007.</p> <p>Doporučená: KOTLER, P., <i>Marketing podle Kotlera: jak vytvářet a ovládnout nové trhy</i>. Vyd. 1. Praha: Management Press, 2000, 258 s. ISBN 80-726-1010-4. LEVINSON, JC., <i>Guerilla marketing</i>. Brno: Computer Press, 2009. ISBN 978-80-251-2472-7. ZAMAZALOVÁ, M. <i>Marketing</i>. 2. přepracované a doplněné vydání. Praha: C.H.Beck, 2010.</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)	4	hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, LMS Moodle).					

PVb32 - Bezpečnost a ochrana informací v prostředí internetu

B-III – Charakteristika studijního předmětu				<u>Seznam</u>	
Název studijního předmětu	Bezpečnost a ochrana informací v prostředí internetu				
Typ předmětu	Povinně volitelný: --			doporučený ročník / semestr	II/Z
Rozsah studijního předmětu	26p + 13c	hod.	39 h	kreditů	3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet, zkouška			Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Zápočet: účast na cvičení, zpracování zadaných úloh na cvičení.				
Garant předmětu	doc. Ing. Miloslav Hub, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášky, cvičení				
Vyučující	doc. Ing. Miloslav Hub, Ph.D. – přednášky, cvičení				
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je osvojení znalosti základní terminologie a základní problematiky v oblasti bezpečnosti a ochrany informací v prostředí internetu s důrazem na schopnost využít získané znalosti při řešení konkrétních úloh.</p> <p><i>Témata přednášek po týdnech semestru</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 14. Význam bezpečnosti informací. 15. Řízení přístupu k informacím. 16. Autentizace. 17. Škodlivý kód. 18. Útoky, monitoring a sociotechniky. 19. Kryptologie. 20. Elektronický podpis. 21. Fyzická bezpečnost. 22. Analýza rizik. 23. Plánování řízení bezpečnosti. 24. Řízení bezpečnosti a zaměstnanci. 25. Plánování kontinuity podnikových procesů (BCP). 26. Plánování obnovy po pohromě (DRP). <p>Student, který úspěšně absolvoval předmět, umí: popsat základní cíle bezpečnosti informací; klasifikovat bezpečnostní mechanismy do jednotlivých kategorií; klasifikovat šifrovací algoritmy do jednotlivých kategorií; vysvětlit význam a princip elektronického podpisu; vysvětlit význam analýzy rizik informačního systému a popsat její postup; vysvětlit význam bezpečnostní politiky informačního systému a popsat její druhy.</p> <p>Student, který úspěšně absolvoval předmět, dovede: vhodným způsobem využívat kryptografické nástroje; vhodným způsobem používat elektronický podpis; realizovat orientační analýzu rizik informačního systému; implementovat bezpečnostní politiku informačního systému organizace.</p> <p>Student, který úspěšně absolvoval předmět, je schopen: do řešení problémů zahrnout úvahu o jejich právním a etickém rozměru; srozumitelně a přesvědčivě sdělovat odborníkům i laikům informace o povaze odborných problémů a vlastním názoru na jejich řešení.</p>				

Studijní literatura a studijní pomůcky**Základní:**

HUB, M. (2013). *Bezpečnost a ochrana informací v prostředí internetu*. Pardubice: Univerzita Pardubice.

Doporučená:

STEWART, J. M., TITTEL, E. (2011). Chapple M. *CISSP – Certified Information Systems Security Professional Study Guide*. Sybex.

Informace ke kombinované nebo distanční formě**Rozsah konzultací (soustředění)**

8

hodin**Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím**

Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, STAG, LMS Moodle)

PVb33 – Podnikání malé a střední firmy

B-III – Charakteristika studijního předmětu				<u>Seznam</u>	
Název studijního předmětu	Podnikání malé a střední firmy				
Typ předmětu	Povinně volitelný			doporučený ročník / semestr	3/ZS
Rozsah studijního předmětu	13p+39s	hod.	52	kreditů	3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet			Forma výuky	Přednáška, seminář
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Zápočet: zpracování semestrálního projektu založení a řízení fiktivní firmy.				
Garant předmětu	doc. Ing. Michaela Kotková Stříteská, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Příprava podkladů, přednášející				
Vyučující	doc. Ing. Michaela Kotková Stříteská, Ph.D. – přednášky Ing. Kateřina Myslivcová, Ph.D. – cvičení				
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je seznámit studenty se specifiky podnikání malých a středních firem a poskytnout jim všechny potřebné znalosti a dovednosti pro jejich založení a úspěšné řízení.</p> <p><i>Témata přednášek po týdnech semestru</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 27. Úvod do problematiky malého a středního podnikání. 28. Postavení MSP v ekonomice. 29. Právní formy podnikání. 30. Zahájení podnikatelské činnosti. 31. Obchodní model a Lean Canvas. 32. Zakladatelský rozpočet a podnikatelský plán. 33. Podmínky podnikání v ČR a ve světě. 34. Účetnictví u malých a střední podniku. 35. Daně u malých a středních podniků. 36. Finanční řízení malých a středních podniků. 37. Elektronické podnikání malých a středních podniků. 38. Podpora a synergie malých a středních podniků. 39. Inovace u malých a středních podniků. <p>Student, který úspěšně absolvoval předmět, umí: vysvětlit postavení a význam malých a středních podniků v ekonomice, zejména ekonomické a společenské přínosy jejich fungování; rozdílit výhody a nevýhody jednotlivých právních forem podnikání; charakterizovat strukturu podnikatelského plánu, včetně lokalizační faktorů; vysvětlit, jak vést účetní agendu malých a středních podniků a orientovat se v problematice daní, které souvisí s jejich činností; charakterizovat hlavní úkoly finančního managementu a pravidla pro finanční řízení MSP; rozdílit jednotlivé modely pro elektronické podnikání; vysvětlit, jak se realizuje současná podpora malého a středního podnikání a klasifikovat externí partnerské vztahy.</p> <p>Student, který úspěšně absolvoval předmět, dovede: na základě stanovených kritérií vybrat vhodnou formu podnikání a zpracovat všechny dokumenty potřebné pro založení malé a střední firmy; vypracovat podnikatelský plán včetně strategické analýzy a zakladatelského rozpočtu; sestavit kalkulace, rozpočet nákladů a výnosů a stanovit cenu výrobku; identifikovat a kriticky analyzovat rizika i příležitosti pro rozvoj podnikání malých a středních firem.</p> <p>Student, který úspěšně absolvoval předmět, je schopen: založit malý podnik a vykonávat hlavní činnosti spojené s jeho řízením, včetně identifikace potenciálních rizik a příležitostí pro jeho rozvoj.</p>				
Studijní literatura a studijní pomůcky					

Povinná literatura

VEBER, J., SRPOVÁ, J. a kol. (2012). *Podnikání – malé a střední firmy*. 3. vydání. Praha: Grada. Dostupné online: <https://www.bookport.cz/kniha/podnikani-male-a-stredni-firmy-2136/>

Doporučení literatura

BRODSKÝ, Z., STRÍTESKÁ, M. (2010). *Malé a střední podnikání: distanční opora*. 2. vydání. Pardubice: Univerzita Pardubice.

SRPOVÁ, J., SVOBODOVÁ, I. a kol. (2011). *Podnikatelský plán a strategie*. Praha: Grada. Dostupné online: <https://www.bookport.cz/kniha/podnikatelsky-plan-a-strategie-823/>

Informace ke kombinované nebo distanční formě		
Rozsah konzultací (soustředění)	8	hodin
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím		
Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, LMS Moodle).		

P41 – Automatizace 2

B-III – Charakteristika studijního předmětu				<u>Seznam</u>	
Název studijního předmětu	Automatizace 2				
Typ předmětu	Povinný: ZT			doporučený ročník / semestr	II/L
Rozsah studijního předmětu	26p+26c	hod.	52	kreditů	6
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Automatizace 1				
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška			Forma výuky	Přednášky, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná, ústní				
Garant předmětu	Ing. Daniel Honc, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Příprava podkladů, přednášející, cvičící				
Vyučující	Ing. Daniel Honc, Ph.D. – přednášky, cvičení				
Stručná anotace předmětu	<p>Předmět navazuje na předmět Automatizace 1. V prvním týdnu jsou zopakovány důležité pasáže probrané v Automatizaci 1 s důrazem na praktické použití – experimentální způsob určení charakteristik soustavy i nastavení regulátoru. Cílem předmětu je seznámit studenty s rozvětvenými regulačními obvody, vícerozměrnou regulací, stavovým modelem dynamického systému, stavovým řízením a pozorovatelem stavu, s číslicovým řízením, diskretním modelem dynamického systému a návrhem regulátoru v diskretní oblasti. V předmětu je intenzivně používán MATLAB a SIMULINK.</p> <p>Student po absolvování předmětu prokazuje znalosti z oblasti vícerozměrného, stavového i číslicového řízení. Umí používat MATLAB a dovede navržená řešení nejenom ověřit simulací, ale také aplikovat v laboratoři. Návrh a aplikace diskretních PID regulátorů a algoritmů logického řízení proběhnou na studentských i technologických pracovištích v laboratoři průmyslové automatizace.</p> <p><i>Témata přednášek po týdnech semestru</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Opakování základních znalostí z Automatizace 1 – důraz na experimenty, praktické použití Rozvětvené regulační obvody – obvod s kompenzací poruchy, s pomocnou akční a s pomocnou regulovanou veličinou Návrh a realizace kaskádní regulace v laboratoři průmyslové automatizace Vícerozměrná soustava, matice přenosů Vícerozměrné řízení, decentralizované řízení, autonomnost Stavový popis – získání stavového modelu, převod do vstupně-výstupního popisu Stavové řízení – stavový regulátor, zajištění sledování žádané hodnoty a integračního charakteru regulátoru Stavový pozorovatel, regulátor s pozorovatelem Návrh a realizace pozorovatele stavu a stavového regulátoru v laboratoři průmyslové automatizace Číslicové řízení – A/Č, Č/A převodníky, dvupolohový a číslicový PID regulátor Diferenční rovnice dynamického systému, Z-transformace, diskretní přenos Návrh regulátoru, stabilita a kvalita v diskretní oblasti Návrh a realizace číslicového regulátoru v laboratoři průmyslové automatizace 				
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Základní: CVEJN, Jan. Řízení procesů – úvod do problematiky. Elektronický studijní materiál. Univerzita Pardubice, 2007.</p> <p>Doporučená: BALÁTĚ, Jaroslav. Automatické řízení. 2., přeprac. vyd. Praha: BEN – technická literatura, 2004. ISBN 80-7300-148-9. VÍTEČKOVÁ, Miluše a Antonín VÍTEČEK. Základy automatické regulace. Ostrava: VŠB – Technická univerzita, 2006. ISBN 80-248-1068-9.</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)	16	hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, STAG, LMS Moodle)					

P42 – Prostředky automatického řízení

B-III – Charakteristika studijního předmětu				<u>Seznam</u>	
Název studijního předmětu	Prostředky automatického řízení				
Typ předmětu	Povinně volitelný: PZ			doporučený ročník / semestr	II/L
Rozsah studijního předmětu	26p+26c	hod.	52	kreditů	6
Prerekvizity, korekv., ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška			Forma výuky	Přednášky, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Ústní, laboratorní protokoly				
Garant předmětu	Ing. Libor Havlíček, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Příprava podkladů, přednášející, cvičící				
Vyučující	Ing. Libor Havlíček, Ph.D. – přednášky, cvičení				
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je poskytnout posluchačům přehled technických prostředků, metod a principů technické realizace regulačních obvodů, využívaných v automatickém řízení. Předmět je orientován nejen na aplikace komerčně dostupných prostředků, ale i na seznámení s jejich obvodovým zapojením. Problematika vybraných typů snímačů je podrobně rozebírána od úrovně jejich funkčních elektronických schémat, až po jejich realizaci. Posluchač po absolvování předmětu prokazuje znalosti z orientace výběru vhodných technických prostředků pro realizaci regulačních obvodů tepelných, mechatronických a hydraulických systémů. Posluchač se umí orientovat, popsat, provést návrh a ověření funkce zapojení vybraných elektronických obvodů použitých v regulačních obvodech. Dokáže připravit a realizovat příslušná měření pro ověření funkčnosti a technických parametrů, jak regulačního obvodu jako celku, tak i jeho jednotlivých částí. Aplikace číslicových regulátorů, číslicových filtrů, logického řízení a průmyslových komunikačních sběrnic proběhnou na studentských i technologických pracovištích laboratoře průmyslové automatizace.</p> <p><i>Témata přednášek po týdnech semestru:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Koncepce elektronického analogového regulačního obvodu a jeho hlavní součásti. 2. Obvodové zapojení napájecích zdrojů elektronických regulačních obvodů (analogové napájecí zdroje napětí a proudu, spínané napájecí zdroje, zdroje referenčního napětí a proudu, jejich obvodové zapojení, začlenění do regulačního obvodu a základní parametry). 3. Operační zesilovače (jejich základní zapojení pro realizaci elektronických regulačních obvodů). Realizace analogových PID regulátorů s využitím operačních zesilovačů (paralelní a sériová struktura). Analogové filtry typu dolní propust. 4. Praktické aspekty PID regulátorů (obvody pro „beznárazové“ přepínání mezi automatickým a ručním režimem, obvody pro potlačení „Windup“ efektu, atd.). 5. Koncepce číslicového regulačního obvodu. Obvody pro úpravu signálů, A/D a D/A převodníky. Koncepce číslicového regulátoru. 6. Číslicové filtry (jejich realizace, aliasing, volba periody vzorkování). 7. Vybrané typy akčních členů. Zapojení obvodů servomotorů se stejnosměrným a krokovým motorem. 8. Výkonové zesilovače pro ovládání akčních členů, PWM modulace. Vlastnosti regulačních ventilů. 9. Prvky pneumatických a hydraulických regulačních obvodů. 10. Prostředky pro logické řízení. Kombinační a sekvenční logické obvody pro realizaci logického řízení. 11. Programovatelný logický automat, jeho začlenění do procesu regulačních obvodů. Přehled programovacích jazyků pro logické řízení dle normy IEC 1131-3 (RLL, SFC, FDB, STL, IL). 12. Sériová komunikační rozhraní. Proudová smyčka. 13. Průmyslové komunikační sběrnice – přehled nepoužívanějších typů a jejich základní charakteristika. 				
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Základní: ZEZULKA, František. Prostředky průmyslové automatizace. Brno: VUTIUM, 2004. ISBN 80-214-2610-1. Automatizace a automatizační technika. 1, Systémové pojetí automatizace. Brno: Computer Press, 2012. ISBN 978-80-251-3628-7. Automatizace a automatizační technika. 2, Systémová pojetí automatizace. Brno: Computer Press, 2014. ISBN 978-80-251-4106-9.</p> <p>Doporučená: Smith, C. A., Corripio, A. <i>Principles and Practice of Automatic Process Control</i>. 3rd edition. Wiley & Sons, 2006</p>				

Informace ke kombinované nebo distanční formě		
Rozsah konzultací (soustředění)	16	hodin
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím		
Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, STAG, LMS Moodle)		

P43 – Měření neelektrických veličin

B-III – Charakteristika studijního předmětu				<u>Seznam</u>	
Název studijního předmětu	Měření neelektrických veličin				
Typ předmětu	Povinný: PZ			doporučený ročník / semestr	II/L
Rozsah studijního předmětu	26p+26l	hod.	52	kreditů	4
Prerekvizity, korekv., ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška			Forma výuky	Přednášky, laboratoř
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Zkouška, laboratorní protokoly				
Garant předmětu	Ing. Libor Kupka, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Příprava podkladů, přednášející, vedení laboratoří				
Vyučující	Ing. Libor kupka, Ph.D. – přednášky, cvičení				
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je seznámit studenty se základními principy měření neelektrických veličin. Studenti získají přehled o základních pojmech z oboru metrologie, tj. o měřicím řetězci a jeho nejdůležitějších součástech, o nejistotách a chybách měření a o používaných metodách měření. Dále se podrobněji seznámí s principy vybraných typů senzorů používaných v průmyslové praxi oboru automatizace, s jejich statickými a dynamickými charakteristikami a způsobem použití. Měření teploty, tlaku, polohy, rychlosti a zrychlení, hladiny, průtoku proběhnou na technologických pracovištích laboratoře průmyslové automatizace.</p> <p>Student po absolvování předmětu prokazuje znalosti z oblasti měření vybraných neelektrických veličin, základních pojmů v metrologii a principů vybraných typů senzorů. Je schopen se orientovat v technologiích používaných pro měření neelektrických veličin, dokáže zvolit odpovídající metodu jejich měření a vybrat vhodný senzor.</p> <p><i>Témata přednášek po týdnech semestru</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Úvod do měření neelektrických veličin, měřicí řetězec a jeho nejdůležitější součásti. Pasivní a aktivní snímače. 2. Základní pojmy z oblasti metrologie, nejistoty a chyby měření. Statické a dynamické vlastnosti senzorů. 3. Tenzometry I – konstrukce, základní vlastnosti, rozdělení na typy a způsoby umístění na měřený objekt. 4. Tenzometry II – rušivé vlivy při měření a jejich kompenzace, způsoby zapojení a nejčastější v praxi využívaná konstrukční provedení. 5. Měření teploty I – vymezení základních pojmů, přehled možných způsobů měření, dotykové senzory teploty. 6. Měření teploty II – bezdotykové senzory teploty. 7. Měření výchylky – principy senzorů pro dotykové a bezdotykové měření polohy (translace i rotace). 8. Měření síly a tlaku – principy senzorů s deformačními tělisky a senzorů piezoelektrických. 9. Měření zrychlení – principy piezoelektrických, piezorezistivních a MEMS senzorů. 10. Měření otáček – principy IRC, ARC, elektrodynamických a stroboskopických senzorů. 11. Měření průtoků – rychlostní, objemové a hmotnostní průtokoměry. 12. Měření výšky hladiny – mechanické, hydrostatické, elektrické, optické, ultrazvukové, radarové a radioizotopové senzory hladiny. 13. Měření základních vlastností látek, kapalin a plynů. 				
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Základní: KREIDL, Marcel. <i>Měření teploty: senzory a měřicí obvody</i>. Praha: BEN, 2005. ISBN 978-80-7300-145-4. ĎAĎO, Stanislav, Ludvík BEJČEK a Antonín PLATIL. <i>Měření průtoku a výšky hladiny</i>. Praha: BEN – technická literatura, 2011. ISBN 978-80-7300-313-5 KREIDL, Marcel a Radislav ŠMÍD. <i>Technická diagnostika: senzory, metody, analýza signálu</i>. Praha: BEN – technická literatura, 2011. ISBN 978-80-7300-314-2. FUKÁTKO, Tomáš. <i>Detekce a měření různých druhů záření</i>. Praha: BEN – technická literatura, 2011. ISBN 978-80-7300-330-2 BAREŠ, Miloš. <i>Elektrotechnické měření</i>. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2006. ISBN 80-7194-910-8. BENEŠ, Pavel a kol. <i>Automatizace a automatizační technika 3: prostředky automatizační techniky</i>. 5. vyd. Brno: Computer Press, 2014. ISBN 978-80-251-3747-5.</p> <p>Doporučená: MARTINEK, Ladislav. <i>Senzory v průmyslové praxi</i>. Praha: BEN – technická literatura, 2011. ISBN 978-80-7300-354-4. BEJČEK, Ludvík. <i>Senzory neelektrických veličin</i>. Brno: VUT v Brně, 2009.</p>				

BIČOVSKÁ, Blanka. Elektrická měření. Ostrava: VŠB-TU, 2007. ISBN 978-80-248-1480-3.

RIPKA, Pavel a Alois TIPEK, ed. *Master Book on Sensors*. Praha: BEN – Technical Literature, 2003. ISBN 80-7300-129-2.

Informace ke kombinované nebo distanční formě		
Rozsah konzultací (soustředění)	16	hodin
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím		
Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, STAG, LMS Moodle)		

P44 – Mikroprocesory

B-III – Charakteristika studijního předmětu				<u>Seznam</u>	
Název studijního předmětu	Mikroprocesory				
Typ předmětu	Povinný			doporučený ročník / semestr	II/L
Rozsah studijního předmětu	26p+26c	hod.	52	kreditů	5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška			Forma výuky	Přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná, ústní				
Garant předmětu	Ing. Libor Havlíček, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Příprava podkladů, přednášející, cvičící				
Vyučující	Ing. Libor Havlíček, Ph.D. – přednášky, cvičení Ing. Libor Kupka, Ph.D. – přednášky, cvičení				
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je seznámit posluchače se základními principy mikroprocesorové techniky. Je probírána vnitřní struktura mikropočítačů se zaměřením na využití mikroprocesorů především v měřicí a řídicí technice. Praktické aspekty problematiky jsou demonstrovány na architektuře 8bitových mikropočítačů AVR firmy Atmel. Během výukového období semestru je zadáno několik samostatných prací. Zápočet z předmětu je podmíněn docházkou a úspěšným obhájením samostatných prací a semestrálního projektu. Semestrálním projektem je praktická úloha v jazyce symbolických adres pro procesory Atmel AVR. Zkouška má část praktickou a ústní. V praktické části prokazuje posluchač znalosti z programování v jazyce symbolických adres a v ústní části student odpovídá na 2 otázky z předem daného seznamu.</p> <p><i>Témata přednášek po týdnech semestru:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Základní pojmy, historie mikroprocesorové techniky, reprezentace čísel v počítačích I, Registry, Úvod do paměti. 2. Reprezentace čísla se znaménkem – používané kódy, realizace základních matematických operací. 3. Od hradel logických obvodů k CPU. ALU a GPR mikropočítače. 4. Architektury počítačů. Konstrukce jednoduché CPU. 5. Instrukce a instrukční soubor mikropočítače. 6. Pojem Instruction Set Architecture (ISA) I – módy adresování paměti, ISA AVR I, AVR. 7. AVR Assembler I. Základní instrukce. 8. ISA AVR II. 9. AVR Assembler II. Inicializace a práce se zásobníkem, makry a podprogramy. 10. Celočíselná bezznaménková aritmetika, BCD kód, Plovoucí řádová čárka. Sběrnice. 11. Komunikace s periferiemi a práce s přerušením. 12. Blokové schéma CPU. Činnost CPU – reset, Instrukční a strojové cykly, Pipelining, CISC vs. RISC. ISA II. 13. Paměťový subsystém – cache. Zvyšování výkonu CPU – paralelismus na úrovni instrukcí a dat. 				
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Základní: Váňa, V. <i>Mikrokontroléry Atmel AVR – assembler, BEN – technická literatura, Praha 2003, ISBN 80-7300-093-8.</i> Pinker, J. <i>Mikroprocesory a mikropočítače.</i> Praha, BEN-technická literatura, 2004. ISBN 80-7300-110-1.</p> <p>Doporučená: Mann, B. <i>C pro mikrokontroléry, BEN – technická literatura, Praha 2003, ISBN 80-7300-077-6.</i></p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)	16	hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, STAG, LMS Moodle)					

P45 – Odborná angličtina 3

B-III – Charakteristika studijního předmětu			Seznam	
Název studijního předmětu	Odborná angličtina 3			
Typ předmětu	Povinný	doporučený ročník / semestr	II/L	
Rozsah studijního předmětu	26c	hod.	26	kreditů 2
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence				
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška	Forma výuky	cvičení	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Ústní, písemná			
Garant předmětu	Jazykové centrum Univerzity Pardubice (Mgr. Markéta Denksteinová)			
Zapojení garanta do výuky předmětu	Příprava podkladů, vedení vybraných cvičení			
Vyučující	Mgr. Markéta Denksteinová			
Stručná anotace předmětu	<p>Obsah předmětu je koncipován tak, aby umožňoval prohloubení a rozšíření komunikativní jazykové kompetence na úrovni B1+ dle CEFR v oblasti jazyka pro specifické účely se zaměřením na elektrotechniku a její aplikace. Důraz je kladen zejména na mluvenou produkci a prezentační dovednosti, které jsou rozvíjeny v rámci modulu Presenting in English. Předmět je zakončen dílčí kombinovanou zkouškou, jejíž součástí je prezentace projektu před odbornou komisí.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Topic analysis and implementation 2. Corporate culture 3. Systems administration 4. Comparing products 5. Making deals 6. International trade 7. Intercultural aspects of business 8. User training 9. Presenting in English – introduction 10. Presentations – organization of content 11. Presentations – visuals, body language, involving audience 12. Presentations – clarity and accuracy 13. Presentations – bringing it all together 			
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Základní: POWELL, Mark. <i>Dynamic presentations</i>. Cambridge: Cambridge University Press, c2010. Cambridge Business Skills. ISBN 978-0-521-15004-0. ERIC H. GLENDINNING, LEWIS LANSFORD and ALISON POHL. <i>Technology for engineering & applied sciences</i>. Special ed. Oxford: Oxford University Press, 2013. ISBN 9780194569712.</p> <p>Doporučená: WEISSMAN, Jerry. <i>Presenting to win the art of telling your story</i>. Updated ed. -- Cover. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, 2006. ISBN 0131875108. ALLISON, John a Paul EMMERSON. <i>The business: intermediate student's book</i>. Oxford: Macmillan, 2007. ISBN 978-1-4050-8369-0.</p>			
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	4	hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				
Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, STAG, LMS Moodle)				

PVa41 – Bezdrátové sítě

B-III – Charakteristika studijního předmětu				<u>Seznam</u>	
Název studijního předmětu	Bezdrátové sítě				
Typ předmětu	Povinně volitelný: PZ			doporučený ročník / semestr	II/L
Rozsah studijního předmětu	13p+26l	hod.	39	kreditů	4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška			Forma výuky	Přednášky, laboratoř
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Ústní, písemná				
Garant předmětu	Ing. Filip Holík, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Příprava podkladů, přednášející, vedení laboratoří				
Vyučující	Ing. Filip Holík, Ph.D. – přednášky Ing. Soňa Neradová, Ph.D. – přednášky				
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu bezdrátové sítě je vybavit posluchače znalostmi a dovednostmi s možnostmi mobilní komunikace a porozumění technologií používaných v Internetu věcí. Studenti si po úspěšném absolvování předmětu osvojí koncepční dovednosti a pojmy: základní pojmy používané v bezdrátových sítích a jejich praktické použití, faktory ovlivňující propustnost bezdrátové sítě, popsat bezdrátové lokální sítě a jejich konkrétní příklady, zabezpečení bezdrátových lokálních sítí, vysvětlit bezdrátové připojení a komunikaci používané v oblasti internetu věcí.</p> <p>Student po absolvování předmětu prokazuje znalosti v oblasti bezdrátových sítích, zaměřených na WLAN a IoT. Student bude schopen řešit problémy spojené s nasazením těchto sítí a charakterizovat jednotlivé technologie s důrazem na studovaný obor.</p> <p><i>Témata přednášek po týdnech semestru</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Úvod, definice pojmů, historie 2. Bezdrátový přenos dat, antény, šíření signálu 3. Principy modulace, rozprostřené spektrum 4. Standard 802.11 a doplňky 5. Architektury WLAN 6. CSMA/CA 7. Zabezpečení WLAN 8. Měření propustnosti 9. IEEE 802.15.1 Bluetooth 10. Internet věcí 11. Komunikační protokoly MQTT, CoAP 12. Nízkopříkonová bezdrátová síťová technologie LoRa 13. Technologie ultra nízkého pásma Sigfox 				
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Základní: CARROLL, James B. <i>Bezdrátové sítě Cisco</i>. Brno: Computer Press, 2011. ISBN 978-80-251-2884-8.</p> <p>Doporučená: SELECKÝ, Matúš. <i>Arduino: uživatelská příručka</i>. Přeložil Martin HERODEK. Brno: Computer Press, 2016. ISBN 978-80-251-4840-2. PÁV, Miroslav, Jan SYŘÍNEK a Jana HOŠKOVÁ. <i>CCNA Exploration – Základy sítí</i> [online]. 1. Plzeň: VOŠ a SPŠE Plzeň, 2011 [cit. 2017-10-28]. Dostupné z: http://slechta.jan.sweb.cz/TL/CCNA_Exploration_1.pdf</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)	8		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, STAG, LMS Moodle)					

PVa42 – Základy jazyka Python

B-III – Charakteristika studijního předmětu				<u>Seznam</u>	
Název studijního předmětu	Základy jazyka Python				
Typ předmětu	Povinně volitelný: PZ			doporučený ročník / semestr	II / L
Rozsah studijního předmětu	13p+26c	hod.	39	kreditů	4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška			Forma výuky	Přednáška Cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Ústní, vyhodnocení praktické práce				
Garant předmětu	Ing. Miroslav Dvořák, dipl. tech.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Příprava podkladů, přednášející, cvičící				
Vyučující	Ing. Miroslav Dvořák, DiT. – přednášky, cvičení Ing. Soňa Neradová, Ph.D. – přednášky, cvičení				
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je seznámit posluchače se základy programování v Pythonu. Student se naučí syntaxi jazyka, základní datové typy, podmínky, cykly, importovat balíčky, pracovat se soubory. Student je po absolvování předmětu schopen samostatně vytvořit jednoduchou GUI aplikaci.</p> <p><i>Témata přednášek po týdnech semestru</i></p> <p>40. Úvod do Pythonu – instalace Pythonu, nastavení prostředí</p> <p>41. Základní programování v Pythonu</p> <p>42. Proměnné, datové typy v Pythonu, základní operace</p> <p>43. Boolean hodnoty, podmínky</p> <p>44. Cykly while a for a jejich použití</p> <p>45. Funkce, seznamy, slovníky,</p> <p>46. Moduly, balíčky, instalace balíčků</p> <p>47. Řetězce, zpracování textových souborů</p> <p>48. Vlastní funkce, jejich tvorba a použití</p> <p>49. Výjimky, třídy a dědičnost</p> <p>50. Grafika</p> <p>51. Vlastní Widget</p> <p>52. Vytvoření jednoduché GUI aplikace.</p>				
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Základní: PECINOVSKÝ, Rudolf. <i>Začínáme programovat v jazyku Python. 2. přepracované a rozšířené vydání.</i> Praha: Grada Publishing, 2022. ISBN 978-80-271-3609-4.</p> <p>Doporučená: WILKES, Matthew. <i>Advanced Python development: using powerful language features in real-world applications.</i> [United States]: Apress, [2020]. ISBN 978-1-4842-5792-0.</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
			8	hodin	
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, STAG, LMS Moodle)					

PVb41 - Management

B-III – Charakteristika studijního předmětu				<u>Seznam</u>	
Název studijního předmětu	Management				
Typ předmětu	Povinný			doporučený ročník / semestr	II/L
Rozsah studijního předmětu	13p+13c	hod.	26	kreditů	3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet		Forma výuky		Přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná, ústní				
Garant předmětu	Ing. Dana Přívratská				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Příprava podkladů, přednášející, cvičící				
Vyučující	Ing. Dana Přívratská – přednášky, cvičení				
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je vybavit studenta základními znalostmi v oblasti managementu. Student po absolvování předmětu prokazuje znalosti plánování, rozhodování, organizování, kontroly a komunikace v rozsahu manažerské profese se zaměřením na IT prostředí.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Úvod do managementu, vymezení pojmů: Historie trhu IT-úloha managementu v jeho rozvoji, český IT trh, jeho determinanty a jeho rozvrstvení. 2. Vliv IT na společnost a management organizací. 3. Rozhodování – rozhodovací procesy, jejich struktura a typy, rozhodovací problémy. 4. Plánování – sestavování, členění, řízení plánů podle cílů. 5. Implementace – motivace, vedení, koordinace. 6. Organizování – organizační formy a struktury, řízení a správa společnosti. 7. Kontrola – kontrolní systémy, druhy kontrol, audity a controlling. 8. Řízení lidských zdrojů – personální práce, výběr, rozmíst'ování, řízení kariéry a hodnocení pracovníků. 9. Komunikace – interní, komunikace s vnějším prostředím. 10. Informační systémy v řízení – úloha dat, informací a znalostí, informační systémy. 11. Podniková kultura, etika podnikání. 12. Profil manažera – principy a styl manažerské práce, sebekontrola, time management. 13. Vývoj managementu a jeho perspektivy na začátku 3. tisíciletí. 				
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Základní: SIEGL, M., BRODSKÝ, Z. <i>Management. Díl I.</i> Pardubice: Univerzita Pardubice, 2010. SIEGL, M., BRODSKÝ, Z. <i>Management. Díl II.</i> Pardubice: Univerzita Pardubice, 2010.</p> <p>Doporučená: VEBER, J. <i>Management: základy, moderní manažerské přístupy, výkonnost a prosperita.</i> Praha: Management Press, 2009. ISBN 978-80-7261-200-0. VODÁČEK, L., VODÁČKOVÁ, O. <i>Teorie a praxe v informační společnosti.</i> Praha: Management Press, 2001. ISBN 80-7261-041-4 TRUNEČEK J. <i>Management v informační společnosti.</i> VŠE Praha, 1999. ISBN 80-7079-201-9.</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)	4	hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, LMS Moodle).					

P51 – Modelování a simulace dynamických systémů

B-III – Charakteristika studijního předmětu				<u>Seznam</u>	
Název studijního předmětu	Modelování a simulace dynamických systémů				
Typ předmětu	Povinně volitelný: PZ			doporučený ročník / semestr	III/Z
Rozsah studijního předmětu	13p+26c	hod.	39	kreditů	5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška			Forma výuky	Přednášky, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná, ústní				
Garant předmětu	Ing. Daniel Honc, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Příprava podkladů, přednášející, cvičící				
Vyučující	Ing. Daniel Honc, Ph.D. – přednášky, cvičení				
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je seznámit studenty s problematikou modelování a identifikace a simulace dynamických systémů. Pomocí matematicko-fyzikální analýzy jsou odvozeny modely typických hydraulických, tepelných, elektrických a mechanických soustav. Jsou ukázány postupy, jak identifikovat parametry spojitého i diskrétního modelu řízené soustavy a různé způsoby simulace chování soustavy a regulačních obvodů. Modelování hydraulických, tepelných a mechanických systémů a aplikace metod experimentální identifikace proběhnou na technologických pracovištích laboratoře průmyslové automatizace.</p> <p>Student po absolvování předmětu prokazuje znalosti z oblasti modelování a identifikace. Analytickou cestou umí odvodit model typických řízených soustav, ale také identifikovat parametry zvoleného modelu z experimentálních dat. Student dovede simulovat chování soustavy ve spojitě, ale i diskrétní oblasti.</p> <p><i>Témata přednášek po týdnech semestru</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Úvod, analytický a experimentální přístup k modelování 2. Matematicko-fyzikální analýza – příklad nádrže s výtokem včetně analytické linearizace 3. Hydraulické systémy – dvě nádrže pod sebou a vedle sebe 4. Složitější hydraulické systémy 5. Tepelné soustavy – ohřívač, průtokový ohřívač 6. Elektrické systémy – RC, RLC obvody 7. Mechanické systémy – kulička na tyči, lineární osa 8. Experimentální identifikace parametrů spojitého přenosu pomocí optimalizačních metod 9. Experimentální identifikace parametrů diskrétního přenosu pomocí metody nejmenších čtverců 10. Simulace chování soustavy a dopředného řízení 11. Simulace zpětnovazebního řízení spojitým dvoupolohovým a PID regulátorem 12. Simulace zpětnovazebního řízení číslicovým dvoupolohovým a PID regulátorem 13. Simulace hybridních systémů 				
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Základní: DUŠEK, František a Daniel HONC. Matlab a Simulink: Úvod do používání. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2005. ISBN 80-7194-776-8. BALÁTĚ, Jaroslav. Automatické řízení. 2., přeprac. vyd. Praha: BEN – technická literatura, 2004. ISBN 80-7300-148-9.</p> <p>Doporučená: NOSKIEVIČ, Petr. <i>Modelování a identifikace systémů</i>. Ostrava: Montanex, 1999. ISBN 80-7225-030-2.</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)	12	hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, STAG, LMS Moodle)					

P52 – Mechatronika a robotika

B-III – Charakteristika studijního předmětu				<u>Seznam</u>	
Název studijního předmětu	Mechatronika a robotika				
Typ předmětu	Povinný: PZ			doporučený ročník / semestr	III/Z
Rozsah studijního předmětu	26p+26l	hod.	52	kreditů	6
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška			Forma výuky	Přednáška, laboratoř
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Zkouška, laboratorní protokoly				
Garant předmětu	Ing. Libor Kupka, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Příprava podkladů, přednášející, vedení laboratoří				
Vyučující	Ing. Libor Kupka, Ph.D. – přednášky, cvičení				
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem je seznámit studenty se současným stavem a moderními trendy v mechatronice, resp. v robotice. Studenti získají praktické znalosti z oblasti návrhu a použití mechatronických systémů a robotů. Podrobněji se seznámí především s návrhem mechanické části těchto systémů a s návrhem senzorů a akčních členů. Experimenty se senzory a akčními členy proběhnou na technologických pracovištích laboratoře průmyslové automatizace.</p> <p>Student po absolvování předmětu prokazuje znalosti z nejdůležitějších praktických oblastí mechatroniky a robotiky. Je schopen vysvětlit a charakterizovat funkci vybraných mechatronických a robotických systémů a jejich součástí.</p> <p><i>Témata přednášek po týdnech semestru</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Úvod, historie a podstata mechatroniky, přehled současného stavu a aktuálních trendů v robotice. 2. Mechatronický způsob konstruování v kontrastu s tradičními přístupy, mechanická část mechatronického, resp. robotického systému a její identifikace. 3. Konstrukce robotů I – modely a kinematické struktury. 4. Konstrukce robotů II – dynamika, pohybové rovnice. 5. Mapy prostředí a plánování dráhy v robotice. 6. Senzory v mechatronických a robotických systémech. 7. Stručný přehled vybraných senzorů polohy, zrychlení, síly, tlaku, otáček, teploty a průtoku. 8. Elektromechanické akční členy, elektrické motory. 9. Akční členy využívající vlastnosti inteligentních materiálů. 10. Pneumatické a hydraulické akční členy. 11. Příklad návrhu mechatronického systému. 12. Příklad návrhu robotického manipulátoru. 13. Příklad návrhu mobilního robota. 				
Studijní literatura a studijní pomůcky	Základní:				
KOLÍBAL, Zdeněk. <i>Roboty a robotizované výrobní technologie</i> . Brno: Vysoké učení technické v Brně – nakladatelství VUTIU, 2016. ISBN 978-80-214-4828-5.					
SPONG, Mark W., Seth. HUTCHINSON a M. VIDYASAGAR. <i>Robot modeling and control</i> . Hoboken, NJ: John Wiley, c2006. ISBN 9780471649908.					
SICILIANO, Bruno. <i>Robotics: modelling, planning and control</i> . London: Springer, c2009. ISBN 978-1-84628-641-4.					
Doporučená: <i>The mechatronics handbook: fundamentals and modeling</i> . 2nd ed. Boca Raton, FL: CRC Press, c2008. ISBN 978-0-8493-9258-0.					
MOSTÝN, V., SKAŘUPA, J.: <i>Teorie průmyslových robotů</i> . Košice: Vienala, 2000. ISBN 80-88922-35-6.					
SABRI, C.: <i>Mechatronics</i> . Hoboken (USA): John Willey & Sons., 2007. ISBN 978-0-471-47987-1.					
GOUBEJ, M.; ŠVEJDA, M.; SCHLEGEL, M.: <i>Úvod do mechatroniky, robotiky a systémů řízení pohybu</i> . Plzeň: ZČU, 2012.					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)	16	hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, STAG, LMS Moodle)					

P53 – Programování řídicích aplikací

B-III – Charakteristika studijního předmětu				<u>Seznam</u>	
Název studijního předmětu	Programování řídicích aplikací				
Typ předmětu	Povinný: PZ			doporučený ročník / semestr	III/Z
Rozsah studijního předmětu	26p+26c	hod.	52	kreditů	6
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška			Forma výuky	Přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná, ústní				
Garant předmětu	Ing. Libor Havlíček, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Příprava podkladů, přednášející, cvičící				
Vyučující	Ing. Libor Havlíček, Ph.D. – přednášky, cvičení				
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je seznámit posluchače s vytvářením aplikací pro přenos a vizualizaci dat mezi formulářovými aplikacemi osobního počítače a jednočipovými mikropočítači řady ATmega. Formulářové aplikace s grafickým rozhraním jsou vytvářeny pro operační systém MS Windows, v objektově orientovaném jazyce C#. Programové vybavení jednočipových mikropočítačů je vytvářeno ve vybraném vývojovém prostředí. V průběhu studia předmětu bude proveden návrh a realizace vybraných řídicích a měřicích aplikací, pro spolupráci s jednočipovými mikropočítači fy Microchip. Jedná se například o vizualizaci naměřených dat, nebo ovládání řídicích elektronických obvodů realizovaných experimentů, zaměřených na obvyklé úlohy technické praxe. V rámci cvičení student realizuje, s podporou vyučujícího, jak programové vybavení formulářových aplikací, tak i návrh a realizaci „firmware“ jednočipového mikropočítače. Svým zaměřením tak předmět vhodně doplňuje předměty „Mikroprocesory“ a „Aplikace mikroprocesorů“ daného studijního programu. Práce na cvičeních je koncipována tak, aby předmět rozvíjel vlastní dovednosti studenta. Předpokládá se, že student bude mít základní znalosti a zkušenosti s realizací analogových, číslicových a mikropočítačových elektronických obvodů. Předpokládá se využití vybavení laboratoře průmyslové automatizace.</p> <p><i>Témata přednášek po týdnech semestru:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Úvod do předmětu, požadavky na posluchače, organizace výuky předmětu, software, hardware atd. 2. Instalace, možnosti a základní ovládání software „MS Visual Studio“. 3. Instalace, možnosti a základní ovládání software vývojového prostředí pro mikropočítače. 4. Formulářové aplikace, ovládací prvky I. Tvorba formulářových aplikací. 5. Formulářové aplikace, ovládací prvky II, dialogy. Tvorba formulářových aplikací. 6. Formulářové aplikace, kreslení ve formulářích. Grafická reprezentace dat ve formulářových aplikacích. 7. Pole, Cykly, práce se soubory a složkami v C#. 8. Komunikační rozhraní osobního počítače, paralelní a sériový port, USB. Sériový port v .NET. 9. Komunikační rozhraní mikropočítače řady ATmega. Sériové komunikační rozhraní, přístrojové sběrnice. 10. Čítače, časovače mikropočítače řady ATmega. Časování posloupnosti činností mikropočítače. 11. I/O obvody mikropočítače řady ATmega. HW převodníky komunikačních rozhraní RS232, RS485, USB atd. 12. „Událostní“ programování. Obsluha přerušovacího systému mikropočítače ATmega. 13. Komunikační rozhraní I, jednosměrný přenos dat mezi PC a jednočipovým mikropočítačem. 14. Komunikační rozhraní II, obousměrný přenos dat mezi PC a jednočipovým mikropočítačem. 				
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Základní: Virus, M. <i>C# pro zelenáče. Neocortex.</i> KOPP. ISBN 8072321765. Sells, Ch. <i>C# a Winforms, Zoner Press 2005, ISBN: 80-86815-25-0.</i> Nagel, Ch., Evjen, B., Glynn, J., Skinner, M.W. <i>C# 2005 - Programujeme profesionálně.</i> Brno: Computer Press, 2007. ISBN 80-251-1181-4.</p> <p>Doporučená: Liberty, J. <i>Programming C#, O'Reilly, 2001.</i> Petzold, Ch. <i>Programování Microsoft Windows v jazyce C#.</i> SoftPress, 2003. ISBN 8086497542.</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)	16		hodin		

Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím
--

Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, STAG, LMS Moodle)

P54 – Aplikace mikroprocesorů

B-III – Charakteristika studijního předmětu				<u>Seznam</u>	
Název studijního předmětu	Aplikace mikroprocesorů				
Typ předmětu	Povinný			doporučený ročník / semestr	III/Z
Rozsah studijního předmětu	26p+26c	hod.	52	kreditů	5
Prerekvizity, korekv., ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška			Forma výuky	Přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná, ústní				
Garant předmětu	Ing. Libor Havlíček, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Příprava podkladů, přednášející, cvičící				
Vyučující	Ing. Libor Havlíček, Ph.D. – přednášky, cvičení				
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem je seznámit posluchače s řešením moderních aplikací mikroprocesorů, zejména pak ve vestavěných aplikacích. Předmět vychází ze znalostí získaných v předmětu Mikroprocesory a v předmětech zaměřených na programování. Pro programování aplikací ve cvičeních předmětu je používán jazyk C pro mikropočítače, společně v kombinaci s jazykem symbolických adres. Posluchač se naučí navrhovat funkční aplikace s využitím moderních mikropočítačů, zaměřených svou činností převážně na řídicí systémy automatizace.</p> <p>Posluchač prokazuje své znalosti získáním zápočtu a složením zkoušky. Pro získání zápočtu musí posluchač zpracovat zadání samostatného semestrálního projektu.</p> <p><i>Témata přednášek po týdnech semestru:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Úvod do návrhu aplikací s využitím mikropočítačů. Seznámení s časovým harmonogramem výuky, zadání samostatného semestrálního projektu. 2. HW zapojení systémů s mikroprocesory – napájecí systém mikropočítačových aplikací, využití analogových a spínaných zdrojů, zdroje referenčního napětí AD a DA převodníků. 3. Podpůrné obvody (obvody resetu, BOD, obvody watchdog, obvody generování hodinového signálu – oscilátory). Typy vstupně – výstupních bran MCU a jejich vlastnosti. Porty mikropočítačů s jádrem AVR – náhradní schéma, DC charakteristiky. 4. Programovací jazyk C pro mikrokontroléry, vývojová – IDE prostředí. 5. Časovače, čítače v mikrokontrolérech – využití k časování systému, měření délky periody číslicových signálů, módy čítačů / časovačů – Input Capture, Output Compare, PWM. 6. Interaktivní rozhraní člověk-stroj – displeje typu LED, LCD, grafické displeje a jejich připojení k mikroprocesorovému systému. 7. Vstupní zařízení mikropočítačových aplikací – tlačítka, klávesnice, maticová klávesnice, touch screen. Rozšíření počtu vstupně – výstupních pinů MCU. 8. Připojení vybraných typů senzorů – teplotní senzory, senzory pro měření tlaku, odměřovací senzory – inkrementální a absolutní senzory. 9. Dálkové ovládání mikropočítačových přístrojů – ultrazvuk, IR. 10. A/D a D/A převodníky – jejich typy, základní vlastnosti, připojení k uP systému. Komunikační rozhraní USART. Sériové komunikační sběrnice s proudovou smyčkou – RS422, RS485. 11. Sériové sběrnice II – SPI, I2C – fyzická vrstva, zapojení obvodů, jejich vlastnosti, řízení komunikace v režimu multimaster. 12. Sběrnice CAN – fyzická vrstva, spojová vrstva, zapojení obvodů, použití. 13. Bezdrátové sítě ve vestavěných systémech – vyhrazená kmitočtová pásma, topologie (point to point, MESH, hvězda), přehled používaných technologií v automatizační technice (ZigBee, BlueTooth, Wifi). 				
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Základní:	<p>VÁŇA, Vladimír. <i>Mikrokontroléry Atmel AVR: popis procesoru a instrukční soubor</i>. Praha: BEN - technická literatura, 2003. ISBN 80-7300-083-0.</p> <p>Váňa, V. <i>Mikrokontroléry Atmel AVR – assembler</i>, BEN – technická literatura, Praha 2003, ISBN 80-7300-093-8.</p>				
Doporučená:	<p>Pinker, J. <i>Mikroprocesory a mikropočítače</i>. Praha, BEN-technická literatura, 2004. ISBN 80-7300-110-1.</p> <p>Mann, B. <i>C pro mikrokontroléry</i>, BEN – technická literatura, Praha 2003, ISBN 80-7300-077-6.</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)	16	hodin			

Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím
--

Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, STAG, LMS Moodle)

P55 – Umělá inteligence v automatizaci

B-III – Charakteristika studijního předmětu				<u>Seznam</u>	
Název studijního předmětu	Umělá inteligence v automatizaci				
Typ předmětu	Povinný: --			doporučený ročník / semestr	III / Z
Rozsah studijního předmětu	13p+26c	hod.	39	kreditů	4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška			Forma výuky	Přednášky, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná, ústní, vyhodnocení praktické práce				
Garant předmětu	doc. Ing. Petr Doležel, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Příprava podkladů, přednášející, cvičící				
Vyučující	doc. Ing. Petr Doležel, Ph.D. – přednášky, cvičení Ing. Dominik Štursa – přednášky, cvičení				
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je seznámit studenty s moderními metodami se základními paradigmaty umělých neuronových sítí a teorie fuzzy a jejich praktickou implementací pro automatizaci a řízení procesů.</p> <p>Student po absolvování předmětu prokazuje znalosti a schopnosti v moderních metod řízení technologických procesů založených na strojovém učení, hlubokém učení a fuzzy inferenčním systému. Student dokáže tyto znalosti aplikovat i na řešení dalších inženýrských problémů.</p> <p><i>Témata přednášek po týdnech semestru</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 53. Umělé neuronové sítě, členění, definice pojmů. Učení. 54. Jednoduchý perceptron. 55. Hopfieldova síť. 56. Kohonenova samoorganizační mapa. 57. Vícevrstvý perceptron I – definice, algoritmus zpětného šíření chyby. 58. Vícevrstvý perceptron II – univerzální aproximace, modelování dynamických systémů, řízení procesů. 59. Konvoluční neuronová síť I – zpracování signálů a obrazu. 60. Konvoluční neuronová síť II – průmyslové aplikace. 61. Teorie fuzzy množin, základní pojmy a operace. 62. Jazyková proměnná, fuzzy logika a přibližné usuzování. 63. Fuzzy logické systémy a jejich využití pro řízení procesů. 64. Tvorba digitálních dvojčat technologických procesů. 65. Případové studie průmyslových aplikací 				
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Základní: ŠKRABÁNEK, Pavel. Teorie fuzzy množin a její aplikace [online]. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2014 [cit. 2017-12-20]. ISBN 978-80-7395-875-6. Dostupné z: https://e-shop.upce.cz/ DOLEŽEL, Petr. Úvod do umělých neuronových sítí. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2016. ISBN 9788075600226.</p> <p>Doporučená: NGUYEN, Hung T. A first course in fuzzy and neural control. Boca Raton, FL: Chapman & Hall/CRC Press, 2003. ISBN 9781584882442. VOLNÁ, Eva. Umělá inteligence: rozpoznávání vzorů v dynamických datech. Praha: BEN – technická literatura. 2014. ISBN 978-80-7300-497-2.</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)	12		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, STAG, LMS Moodle)					

P55 – Artificial intelligence in automation

B-III – Charakteristika studijního předmětu				<u>Seznam</u>	
Název studijního předmětu	Artificial intelligence in automation				
Typ předmětu	Povinný: --			doporučený ročník / semestr	III / Z
Rozsah studijního předmětu	13p+26c	hod.	39	kreditů	4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška			Forma výuky	Přednášky, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná, ústní, vyhodnocení praktické práce				
Garant předmětu	doc. Ing. Petr Doležel, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Příprava podkladů, přednášející, cvičící				
Vyučující	doc. Ing. Petr Doležel, Ph.D. – přednášky, cvičení Ing. Dominik Štursa – přednášky, cvičení				
Stručná anotace předmětu	<p>The aim of the course is to introduce to student modern methods with basic paradigms of artificial neural networks and fuzzy theory along with their practical implementation for automation and process control.</p> <p>Upon completion of the course, the student demonstrates knowledge and skills in modern methods of process control based on machine learning, deep learning and fuzzy inference. The student can apply this knowledge to solve other engineering problems.</p> <p><i>Lecture topics by week of the semester:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 66. Artificial neural networks, division, definition of terms. 67. A simple perceptron as an elementary neural network. 68. Multilayer perceptron I – definition, back propagation algorithm. 69. Multilayer perceptron II – universal approximation, modeling of dynamical systems, process control. 70. Introduction to image data processing. Process of digital image creation. Digital image representation, basic image editing operations. 71. Convolutional neural network I – signal and image processing. 72. Convolutional neural network II – industrial applications. 73. Fuzzy sets theory. Fuzzy relations and operations with fuzzy relations. Linguistic variable, fuzzy logic. 74. Fuzzy logic systems and their use for process control. 75. Creation of digital twins of technological processes. 76. Introduction to reinforcement learning. Fundamentals of grasping and manipulation. 77. Learning-based grasping and manipulation. 78. Case studies of industrial applications. 				
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Základní: RUTKOWSKI, Leszek a Janusz KACPRZYK. Neural networks and soft computing: proceedings of the sixth international conference on neural networks and soft computing, Zakopane, Poland, June 11-15, 2002. Heidelberg: Physica-Verlag, c2003. ISBN 3-7908-0005-8. AGGARWAL, Charu C. Neural networks and deep learning: a textbook. Cham, Switzerland: Springer, 2018. ISBN 978-3-319-94462-3.</p> <p>Doporučená: CASTILLO, Oscar, Janusz KACPRZYK, William MELEK, Patricia MELIN a Marek REFORMAT. Fuzzy Logic in Intelligent System Design: Theory and Applications. Imprint: Springer, 2018. ISBN 978-331-9671-369. SUTTON, Richard S. a Andrew G. BARTO. Reinforcement learning: an introduction. Second edition. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2018. ISBN 978-026-2039-246.</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)	12	hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, STAG, LMS Moodle)					

PVa51 – Automatizace laboratoř

B-III – Charakteristika studijního předmětu				<u>Seznam</u>	
Název studijního předmětu	Automatizace laboratoř				
Typ předmětu	Povinně volitelný: PZ			doporučený ročník / semestr	III/Z
Rozsah studijního předmětu	39l	hod.	39	kreditů	4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet			Forma výuky	Laboratoř
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Laboratorní protokoly				
Garant předmětu	Ing. Libor Havlíček, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Příprava podkladů, vedení laboratoří				
Vyučující	Ing. Libor Havlíček, Ph.D.				
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je seznámení posluchačů s principy měření, zpracováním neměřených dat a jejich využitím k řízení a regulaci simulovaných i reálných soustav. Studenti si osvojí dovednosti z analýzy, návrhu a realizace regulačních obvodů z okruhu logického, spojitého a diskrétního řízení vybraných typů tepelných, mechatronických a hydraulických regulovaných soustav. Návrh a realizace logického řídicího systému technologického procesu proběhne na technologických pracovištích laboratoře průmyslové automatizace.</p> <p>Podmínkou pro získání zápočtu je zpracování protokolů laboratorních úloh. Zápočet z předmětu je ústní, kdy posluchač prokazuje úroveň nabytých znalostí ve formě diskuse o zpracovávaných tématech laboratorních protokolů.</p> <p><i>Témata přednášek po týdnech semestru:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Úvod do předmětu. Organizace a bezpečnost práce v laboratoři. Zásady přípravy a vedení experimentu. Zadání semestrálního projektu. 2. Návrh a realizace spojitého PID regulátoru pomocí operačních zesilovačů. Identifikace parametrů PID regulátoru z přechodové charakteristiky. 3. Identifikace parametrů regulované soustavy vyššího řádu – simulace regulačního pochodu. 4. Návrh a realizace parametrů teplotního senzoru s polovodičovým snímačem teploty. Kalibrace teplotního senzoru. 5. Návrh a realizace výkonového budiče akčních členů s PWM signálem. Statická charakteristika výkonového budiče. 6. Metody identifikace parametrů PID regulátoru. Modelování a identifikace parametrů modelu tepelné soustavy. 7. Realizace uzavřeného regulačního obvodu s PID regulátorem a tepelnou soustavou. Identifikace parametrů PID regulátoru. 8. Realizace regulačních pochodů tepelné soustavy s PID regulátorem, posouzení kvality regulačních pochodů. 9. Návrh obvodů logického řízení s použitím kombinačních a sekvenčních logických obvodů. Realizace regulátoru logického řízení tepelné soustavy. 10. Realizace regulačních pochodů tepelné soustavy s regulátorem logického řízení, identifikace parametrů soustavy a posouzení kvality regulačních pochodů. 11. Návrh a realizace logického řídicího systému technologického procesu. Řízení hardwarového simulátoru technologického procesu. 12. Práce na samostatném semestrálním projektu dle zadání. 13. Vyhodnocení semestrálního projektu dle zadání. Zápočet. 				
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Základní: Návody a technická dokumentace k laboratorním úlohám je dostupná u vyučujícího předmětu. ŠMEJKAL, Ladislav a Marie MARTINÁSKOVÁ. PLC a automatizace. 1. díl, Základní pojmy, úvod do programování. Praha: BEN - technická literatura, 1999. ISBN 80-86056-58-9.</p> <p>BAYER, Jiří a Richard ŠUSTA. Logické řízení: cvičení. V Praze: Česká technika – nakladatelství ČVUT, 2008. ISBN 978-80-01-04105-5.</p> <p>Doporučená:</p> <p>Horáček, P. <i>Systémy a modely</i>. Skripta ČVUT, Praha 2000.</p> <p>Vlach, J. <i>Obvody řídicích systémů</i>. Konzult, Gethon Sokolov, 1996.</p> <p>Dušek F., Honc D. <i>Matlab a Simulink – úvod do používání</i>. [skriptum], Univerzita Pardubice, 2005.</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě					

Rozsah konzultací (soustředění)	12	hodin
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím		
Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, STAG, LMS Moodle)		

PVa52 – Přenos dat a informací

B-III – Charakteristika studijního předmětu				<u>Seznam</u>	
Název studijního předmětu	Přenos dat a informací				
Typ předmětu	Povinně volitelný: PZ			doporučený ročník / semestr	III/Z
Rozsah studijního předmětu	26p+26c	hod.	52	kreditů	5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška			Forma výuky	Přednášky, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná, ústní				
Garant předmětu	Ing. Jan Pidanič, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Příprava podkladů, přednášející, cvičící				
Vyučující	Ing. Jan Pidanič, Ph.D. – přednášky, cvičení				
Stručná anotace předmětu	<p>Studenti se seznámí se základními principy přenosu dat po metalických vedeních. Kurz je zahájen úvodem, v němž se přenos dat zařadí do problematiky informačního telekomunikačního řetězce, následuje schéma telekomunikačního řetězce a popis vytváření signálu vhodného pro přenos. V dalších částech kurzu jsou analyzovány parametry a charakteristiky obecných i datových signálů, zkrácení digitálního signálu a způsob přenosu a zabezpečení zpráv proti nesprávné interpretaci. Student po absolvování předmětu prokazuje znalosti z oblasti přenosu dat telekomunikačním řetězcem a specifickým přenosu signálu po metalických vedeních. Získá přehled v tématech vztahu časového a frekvenčního zobrazení signálů, pulzních modulací, vytváření digitalizovaného signálu a zabezpečení přenášené informace. Je schopen se orientovat v problematice přenosu dat telekomunikačním (přenosovým) řetězcem pomocí dostupných technologií, pracovat s přenášenými signály, používat běžné technické prostředky týkající se přenosu dat, zabezpečení a ochrany dat.</p> <p><i>Témata přednášek po týdnech semestru</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Základní pojmy z oblasti telekomunikací 2. Druhy informací, kvalita služeb 3. řetězec, jednotky v telekomunikacích 4. Základy teorie informace 5. Vytváření a přenos informace telekomunikačním kanálem 6. Klasifikace signálů, charakteristiky signálů – střední hodnota, výkon, energie 7. Vztah mezi časovou a frekvenční oblastí signálu 8. Impulzní modulace 9. Kvantování signálu a pulzní kódová modulace PCM 10. Teorie homogenních vedení 11. Metalická vedení 12. Kódování zdroje – Formáty signálů 13. Kódování kanálu – Zabezpečení signálu proti chybovosti 				
Studijní literatura a studijní pomůcky	Základní:				
SVOBODA, Jaroslav. Telekomunikační technika: průřezová učebnice pro odborná učiliště a střední školy. Díl 1. 2. vyd. Praha: Sdělovací technika, 2000. Telekomunikace (Sdělovací technika). ISBN 80-901-9363-3.					
SVOBODA, Jaroslav. Telekomunikační technika: průřezová učebnice pro odborná učiliště a střední školy. Díl 2. Praha, 1999. ISBN 80-901-9364-1.,					
SVOBODA, Jaroslav a Jiří CHOD. Telekomunikační technika: průřezová učebnice pro odborná učiliště a střední školy. Díl 3, Praha, 1999. ISBN 80-901-9367-6.					
Doporučená: DOBEŠ, Josef a Václav ŽALUD. Moderní radiotechnika. Praha: BEN, 2006, 767 s. ISBN 8073001322.					
SVOBODA, Jaroslav, Boris ŠIMÁK a Tomáš ZEMAN. Základy teleinformatiky. Praha: Vydavatelství ČVUT, 1998. ISBN 80-01-01767-2.					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)	12	hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, STAG, LMS Moodle)					

PVa53 – Mobilní a webové aplikace

B-III – Charakteristika studijního předmětu				<u>Seznam</u>	
Název studijního předmětu	Mobilní a webové aplikace				
Typ předmětu	Povinně volitelný: PZ			doporučený ročník / semestr	III/Z
Rozsah studijního předmětu	26p+26c	hod.	52	kreditů	4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška			Forma výuky	Přednášky, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Ústní				
Garant předmětu	doc. Ing. Petr Doležel, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Příprava podkladů, vybrané přednášky a cvičení				
Vyučující	doc. Ing. Petr Doležel, Ph.D. – přednášky, cvičení Ing. Lukáš Čegan, Ph.D. – přednášky, cvičení				
Stručná anotace předmětu	<p>První část předmětu je zaměřena na problematiku tvorby aplikací z pohledu koncepce a specifík existujících mobilních platform. Studenti se seznámí se základními konstrukčními prvky mobilních aplikací, se specifiky životního cyklu i s možnostmi komercializace výsledných mobilních aplikací. Náplň bude zaměřena zejména na nejrozšířenější mobilní platformu – Android. V části webových aplikací se studenti seznámí se značkovacím jazykem HTML, stylovým jazykem CSS a se skriptovacími jazyky PHP a JavaScript. Důraz předmětu je kladen na praktické zvládnutí problematiky návrhu a tvorby webových aplikací.</p> <p>Student po absolvování předmětu prokazuje znalosti ze základních přístupů ke tvorbě mobilních a webových aplikací. Je schopen systematicky navrhnout a vytvořit mobilní i webovou aplikaci splňující běžné požadavky na kvalitu a přehlednost.</p> <p><i>Témata přednášek po týdnech semestru</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Úvod do předmětu, mobilní platformy, historie, současný podíl na trhu. Vývojová prostředí, Java, obchody s aplikacemi. 2. Android SDK, reálná zařízení, emulace zařízení, specifika mobilních zařízení, řízení přístupu, zabezpečení. Aktivity a jejich životní cyklus. 3. Návrh aplikace, XML, layouts, optimalizace vzhledu. Komunikace mezi aktivitami, ukládání stavu aktivit. 4. Možnosti interakce s uživatelem, nejrozšířenější knihovny. 5. Práce se senzory, geolokace, práce na pozadí. 6. Komunikace mezi zařízeními, GSM, Bluetooth, WIFI. 7. Úvod do World-Wide Web, Hypertext Transfer Protocol, Unified Resource Identifier 8. HTML– syntaxe, kódování jazyka, speciální znaky, DOM, validace 9. HTML – elementy sekční, seskupující, textové, editační, tabulkové, embedded 10. CSS (Cascading Style Sheet) – selektor, délkové jednotky, barvy, vlastnosti 11. CSS – pozicování objektů, @pravidla 12. PHP – syntaxe, proměnné, datové typy, operátory, řídicí struktury, podmínky, cykly, spolupráce s DB 13. JavaScript – syntaxe, proměnné, datové typy, operátory, řídicí struktury, podmínky, cykly, události 				
Studijní literatura a studijní pomůcky	Základní:				
LACKO, Euboslav. <i>Vývoj aplikací pro Android</i> . Brno: Computer Press, 2015. ISBN 978-80-251-4347-6.					
CASTRO, Elizabeth a Bruce HYSLOP. <i>HTML5 a CSS3: názorný průvodce tvorbou WWW stránek</i> . Brno: Computer Press, 2012. ISBN 978-80-251-3733-8.					
CASTAGNETTO, Jesus. <i>PHP 6: programujeme profesionálně</i> . Praha: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-3127-5.					
ŽÁRA, Ondřej. <i>JavaScript: programátorské techniky a webové technologie</i> . Brno: Computer Press, 2015. ISBN 978-80-251-4573-9.					
Doporučená:					
ANNUZZI, Joseph, Lauren DARCEY a Shane CONDER. <i>Advanced android application development</i> . Fourth edition. Upper Saddle River, NJ: Addison-Wesley, 2015. ISBN 9780133892383.					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)	12	hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, STAG, LMS Moodle)					

P61 – Bakalářská práce

B-III – Charakteristika studijního předmětu				<u>Seznam</u>	
Název studijního předmětu	Bakalářská práce				
Typ předmětu	Povinný			doporučený ročník / semestr	III/L
Rozsah studijního předmětu	104c+104l	hod.	208	kreditů	20
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	Zápočet		Forma výuky		Individuální konzultace, samostatná práce
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Předložení bakalářské práce splňující zadání a formální požadavky				
Garant předmětu	Ing. Daniel Honc, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Schválení vypsání témat bakalářských prací				
Vyučující	Akademičtí pracovníci				
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je ověřit schopnost studentů aplikovat získané znalosti a samostatně pracovat podle zadání.</p> <p>Akademičtí pracovníci vypíší zadání bakalářských prací s tématem pokrývajících problematiku probíranou v průběhu studia případně s ní související. V případě tématu převzatého z praxe či řešeného mimo fakultu je určen konzultant na daném pracovišti. Zadání obsahuje cíl práce, požadavky či pokyny pro vypracování a základní literaturu. Vypsání zadání může navazovat na problematiku, kterou student řešil v semestrálním či jiném projektu.</p> <p>Vedoucí pracoviště schválí témata a uvolní je pro přihlašování studentům. Student se přihlásí na vybrané téma nejpozději do konce zimního semestru. Na začátku letního semestru student obdrží písemné zadání bakalářské práce. Konkrétní termíny, způsob vypisování témat, schvalování zadání a přihlašování studentů upřesní vedoucí pracoviště zajišťujícího výuku daného studijního programu.</p> <p>V letním semestru student průběžně dochází na individuální konzultace a samostatně pracuje podle pokynů vedoucího práce či konzultanta. Zápočet je udělen vedoucím práce na základě předložení finální verze práce splňující zadání, požadavky na formální podobu práce a případné další požadavky vedoucího práce.</p>				
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Potřebná studijní literatura, přípravy, laboratorní vybavení či další pomůcky závisí na konkrétním zadání a jsou uvedeny v zadání bakalářské práce.</p> <p>S požadavky na formu, obsah bakalářské práce a její prezentaci při obhajobě je student seznámen v předmětu Bakalářský seminář.</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)	50	hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, STAG, LMS Moodle)					

P62 – Bakalářský seminář

B-III – Charakteristika studijního předmětu				<u>Seznam</u>	
Název studijního předmětu	Bakalářský seminář				
Typ předmětu	Povinný			doporučený ročník / semestr	III/L
Rozsah studijního předmětu	26s	hod.	26	kreditů	3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet			Forma výuky	seminář
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Předložení části bakalářské práce splňující formální požadavky a předvedení prezentace cílů práce, postupu řešení a předpokládaných/dosažených výsledků				
Garant předmětu	Ing. Daniel Honc, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Příprava podkladů, cvičící, účast při prezentaci				
Vyučující	Ing. Daniel Honc, Ph.D.				
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je seznámit studenty s pravidly psaní odborných textů dle obecných norem a s požadavky na závěrečné práce dle směrnice Univerzity Pardubice. Studenti budou dále seznámeni s problematikou citací různých informačních zdrojů a plagiátorství. Studenti mají možnost průběžně konzultovat témata související s psaním bakalářské práce. Závěrem semestru studenti vytvoří prezentaci bakalářské práce pro obhajobu.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pravidla pro psaní odborných textů (bakalářské práce, závěrečné zprávy, laboratorní protokoly atd.) 2. Vytvoření časového plánu pro psaní odborného textu 3. Příprava materiálů, rešerše, používání informačních zdrojů 4. Vytváření grafů, tabulek a dalších prvků a jejich umístění v odborném textu 5. Citace informačních zdrojů 6. Formy prezentace 7. Prezentace studentů I. 8. Prezentace studentů II. 				
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Základní: Směrnice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací ve znění dodatku č. 2, Univerzita Pardubice TAUFER, Ivan, Josef KOTYK a Milan JAVŮREK. Jak psát a obhajovat závěrečnou práci: bakalářskou, diplomovou, rigorózní, disertační, habilitační. 2., dopl. a opr. vyd. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2014, 47 s. ISBN 978-80-7395-746-9.</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)	18	hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

PVa61 – Algoritmy numerické matematiky a zpracování dat

B-III – Charakteristika studijního předmětu				<u>Seznam</u>	
Název studijního předmětu	Algoritmy numerické matematiky a zpracování dat				
Typ předmětu	Povinně volitelný: PZ			doporučený ročník / semestr	III / L
Rozsah studijního předmětu	26p+26c	hod.	52	kreditů	4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Prerekvizity – Matematika I-II, Programování C				
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška			Forma výuky	Přednášky, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Písemná, ústní, vyhodnocení praktické práce				
Garant předmětu	doc. Ing. Jan Cvejn, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Příprava podkladů, přednášející, cvičící				
Vyučující	doc. Ing. Jan Cvejn, Ph.D. – přednášky, cvičení				
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je seznámit studenty s vybranými algoritmy numerické matematiky a zpracování dat, a umožnit ověření jejich vlastností v jazyce C++, případně jiném univerzálním programovacím jazyce. Místo numerické analýzy je kladen důraz spíše na praktickou realizaci. Předmět má rovněž přispět k rozvoji programátorských dovedností. Student po absolvování předmětu prokazuje znalosti z diskutovaných oblastí algoritmů numerické matematiky a zpracování dat, a vybrané algoritmy je schopen prakticky implementovat.</p> <p><i>Témata přednášek po týdnech semestru</i></p> <p>79. Reprezentace reálných čísel v počítači, přesnost matematických operací. Kritéria posouzení náročnosti algoritmů.</p> <p>80. Vybraná rozšíření jazyka C++ oproti jazyku C, zejm. s ohledem na práci s numerickými daty.</p> <p>81. Efektivní práce s komplexními čísly a polynomy.</p> <p>82. Přímé metody řešení soustav lineárních rovnic. LU dekompozice. Výpočet inverzní matice a determinantu.</p> <p>83. Metody interpolace polynomem – Lagrangeův a Newtonův interpolační polynom, Čebyševova aproximace.</p> <p>84. Interpolace s využitím diskrétní Fourierovy transformace.</p> <p>85. Vyhledávání dat. Datové struktury zohledňující efektivitu vyhledávání.</p> <p>86. Řazení polí – přirozenost a stabilita, nejdůležitější algoritmy.</p> <p>87. Numerické derivování a integrace.</p> <p>88. Algoritmy řešení nelineárních rovnic. Výpočet kořenů polynomů.</p> <p>89. Numerické řešení obyčejných diferenciálních rovnic a jejich soustav.</p> <p>90. Minimalizace funkcí jednoho parametru.</p> <p>91. Úvod do minimalizace funkcí více parametrů.</p>				
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Základní: Elektronické studijní materiály dodané garantem jako podklady k přednáškám.</p> <p>Doporučená: PRESS, H., TEUKOLSKY, S.A., VETTERLING, W. T., FLANNERY, B. P. <i>Numerical Recipes. The Art of Scientific Programming. Third Edition.</i> New York: Cambridge University Press, 2007. ISBN 0-521-88068-8. ČERMÁK, L., HLAVIČKA, R. <i>Numerické metody.</i> Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2016. ISBN 978-80-214-5437-8. RALSTON, A. <i>Základy numerické matematiky.</i> Praha: Academia, 1973. SEDGEWICK, R. <i>Algoritmy v C. Části 1-4.</i> Praha: SoftPress, 2003. ISBN 80-86497-56-9.</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)	16	hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, STAG, LMS Moodle)					

PVa62 – MicroPython

B-III – Charakteristika studijního předmětu				<u>Seznam</u>	
Název studijního předmětu	MicroPython				
Typ předmětu	Povinně volitelný: PZ			doporučený ročník / semestr	III / L
Rozsah studijního předmětu	39c	hod.	39	kreditů	5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence					
Způsob ověření studijních výsledků	Zkouška			Forma výuky	cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta	Ústní, vyhodnocení praktické práce				
Garant předmětu	Ing. Miroslav Dvořák, dipl. tech.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	Příprava podkladů, cvičící				
Vyučující	Ing. Miroslav Dvořák, DiT. – přednášky, cvičení				
Stručná anotace předmětu	<p>Cílem předmětu je seznámit posluchače se základy MicroPythonu, s návrhem a realizací jednoduchých aplikací pro embedded zařízení. Student je po absolvování předmětu schopen samostatně navrhnout algoritmus řešení a řešení naprogramovat.</p> <p><i>Témata přednášek po týdnech semestru</i></p> <p>92. Úvod do MicroPythonu, základní příkazy, update firmware 93. REPL, WebREPL – základní komunikace 94. Ovládání digitálních vstupů/výstupů 95. Analogové vstupy (ADC) 96. Analogové výstupy (DAC, PWM) 97. Komunikační rozhraní WiFi 98. Komunikační rozhraní BT 99. Časovače, přerušení 100. Komunikace I2C, 1-wire 101. Komunikace SPI 102. Tvorba vlastních knihoven 103. UDP server/klient 104. WebServer – vizualizace dat</p>				
Studijní literatura a studijní pomůcky	<p>Základní: PECINOVSKÝ, Rudolf. <i>Python: kompletní příručka jazyka pro verzi 3.9</i>. Praha: Grada Publishing, 2020. Knihovna programátora (Grada). ISBN 978-80-271-1269-2.</p> <p>Doporučená: BELL, Charles. <i>MicroPython for the Internet of Things</i>. United States: APress, 2017. ISBN 1484231228.</p> <p>ALSABBAGH, Marwan. <i>MicroPython Cookbook: Over 110 practical recipes for programming embedded systems and microcontrollers with Python</i>. Birmingham: Packt Publishing, 2019.</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)	12	hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					
Kontakt studenta s vyučujícím je realizován elektronicky (e-mail, STAG, LMS Moodle)					

Vytvořeno v rámci projektu **Studijní program Automatizace (SPAUT)**, reg. č.
NPO_UPCE_MSMT-16591/2022.

Toto dílo podléhá licenci Creative Commons BY 4.0. Pro zobrazení licenčních podmínek navštivte <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy

MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY