



**VYSOKÁ ŠKOLA  
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ  
V PRAZE**

# Žádost o udělení akreditace

**NAVAZUJÍCÍHO MAGISTERSKÉHO STUDIJNÍHO  
PROGRAMU**

**Senzorika a kybernetika v chemii**

Praha 2019

# Obsah

Formulář A – Základní informace o žádosti o akreditaci .....	2
Formulář BI – Charakteristika studijního programu .....	3
Formulář BII-a – Studijní předměty .....	5
Formuláře BIII – Charakteristiky studijních předmětů .....	9
Seznam personálního zabezpečení .....	48
Formulář CI – Personální zabezpečení .....	49
Formulář CII – Související tvůrčí, resp. vědecká a umělecká činnost .....	77
Formulář CIII – Informační zabezpečení studijního programu .....	79
Formulář CIV – Materiální zabezpečení studijního programu .....	80
Formulář CV – Finanční zabezpečení studijního programu .....	81
Formulář DI – Záměr rozvoje a další údaje ke studijnímu programu .....	82
Formulář E – Sebehodnotící zpráva s přílohami .....	83

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

**Název vysoké školy:** Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

**Název součásti vysoké školy:** Fakulta chemicko-inženýrská - FCHI

**Název spolupracující  
instituce:** ---

**Název studijního programu:** Senzorika a kybernetika v chemii

**Typ žádosti o akreditaci:** udělení akreditace

**Schvalující orgán:** Rada pro vnitřní hodnocení VŠCHT Praha

**Datum schválení žádosti:** 04. 06. 2018

**Odkaz na elektronickou  
podobu žádosti:**

**Odkazy na relevantní vnitřní  
předpisy:**

**ISCED F:** 0714

**B-I – Charakteristika studijního programu**

<b>Název studijního programu</b>	Senzorika a kybernetika v chemii		
<b>Typ studijního programu</b>	navazující magisterský		
<b>Profil studijního programu</b>	akademicky zaměřený		
<b>Forma studia</b>	prezenční		
<b>Standardní doba studia</b>	2 roky		
<b>Jazyk studia</b>	čeština		
<b>Udělovaný akademický titul</b>	Ing.		
<b>Rigorózní řízení</b>	---	<b>Udělovaný akademický titul</b>	---
<b>Garant studijního programu</b>	doc. Ing. Jan Mareš, Ph.D.		
<b>Zaměření na přípravu k výkonu regulovaného povolání</b>	ne		
<b>Zaměření na přípravu odborníků z oblasti bezpečnosti České republiky</b>	ne		
<b>Uznávací orgán</b>	---		

**Oblast(l) vzdělávání a u kombinovaného studijního programu podíl jednotlivých oblastí vzdělávání v %**

15. KYBERNETIKA (75.0)

13. CHEMIE (25.0)

**Cíle studia ve studijním programu**

Program rozvíjí teorii moderních měřicích metod, řídicích systémů a zpracování dat a je zaměřen na její aplikace v průmyslové sféře, zejména v chemicko-inženýrských, potravinářských a biotechnologických procesech. Obecný základ programu tvoří teorie měření a řízení, principy funkce senzorů fyzikálních i chemických veličin, metody číselového zpracování signálů, experimentální identifikace a matematického modelování procesů. Studenti získají rovněž navazující znalosti podpůrných technických a programových prostředků a dalších aspektů nezbytných v oblasti měření, řízení a metrologie. Praktická část programu zahrnuje jak návrh a realizaci moderních měřicích systémů (materiály a tenkovrstvé technologie pro senzory, vývoj a testování senzorů, elektronika pro zpracování signálu), tak návrh a implementaci pokročilých metod počítačového řízení procesů (prediktivní řízení, znalostní a robotické systémy, neuronové sítě). Díky vhodné kombinaci teoretické i laboratorní výuky se absolventi programu orientují v moderních technologiích a mohou nalézt uplatnění ve výrobní praxi, ve vývoji a výzkumu, případně při dalším doktorském studiu.

**Profil absolventa studijního programu**

Absolventi programu získají multidisciplinární vzdělání v oblasti měřicí techniky a senzorů (včetně „Nanotechnology-enabled Sensors“), řízení procesů a zpracování dat (mimo jiné pro Internet věcí, Průmysl 4.0). Teoretický základ vzdělání absolventů programu je založen na znalostech získaných při výuce senzoriky a kybernetiky zaměřené na chemické, biotechnologické a potravinářské procesy. Tyto znalosti doplněné zkušenostmi z laboratorní výuky i technologické praxe usnadňují absolventům programu orientaci ve výrobních technologiích a umožňují uplatnění v průmyslových provozech i ve vývoji a výzkumu. Studenti programu jsou vedeni k samostatnosti, technickému myšlení a inženýrskému přístupu, který zahrnuje identifikaci, formulaci a analýzu problému, návrh, realizaci a validaci řešení. Během studia si absolventi osvojí také komunikační a prezentační dovednosti. Odborná příprava absolventa umožňuje komplexní přístup k návrhům a realizacím moderních senzorových a řídicích systémů, zejména se zaměřením na chemicko-technologickou a potravinářsko-biotechnologickou problematiku, nebo na oblast ochrany životního prostředí. Absolventi programu se uplatní především při vývoji, návrhu, aplikaci a správě měřicích a řídicích systémů, dále v různých oblastech výzkumu a při doktorském studiu na domácích i zahraničních univerzitách.

**Pravidla a podmínky pro tvorbu studijních plánů**

Akademický rok trvá 12 měsíců a dělí se na zimní a letní semestr. Semestr se člení na výukové období, které trvá 14 týdnů, zkouškové období, které trvá minimálně 6 týdnů, a období prázdnin. Během prázdnin lze konat odborné praxe a exkurze. Konkrétní časový plán, včetně opatření souvisejících s jeho organizací, stanoví každoročně rektor (Studijní a zkušební řád Vysoké školy chemicko-technologické v Praze, dále jen „SZŘ VŠCHT Praha“, čl. 10).

Výuka se uskutečňuje prostřednictvím přednášek, cvičení, seminářů, laboratorní výuky, seminárních, semestrálních a samostatných projektů, odborných praxí, exkurzí, konzultací a zpracováním závěrečné bakalářské nebo diplomové práce.

Začátky vyučovacích hodin jsou vždy v celou hodinu a vyučovací hodina má 50 min.

VŠCHT využívá ECTS systém. (SZŘ VŠCHT Praha čl. 23)

Studijní plán stanovuje časovou a obsahovou posloupnost studijních povinností, upřesňuje posloupnost jejich plnění, rozsah a způsob výuky, způsob ověřování studijních výsledků ve studijním předmětu, počet kreditů za absolvování předmětu a pracoviště zabezpečující výuku daného studijního předmětu.

Za nastavení studijního plánu odpovídá garant studijního programu tak, aby byly splněny cíle studijního programu v souladu s platnými požadavky a pravidly pro akreditace.

Studijní předměty ve studijních plánech se dělí na povinné, povinné volitelné a volitelné.

Povinné studijní předměty jsou předměty, které musí student během studia daného studijního programu povinně absolvovat.

V případě povinné volitelných studijních předmětů si student volí minimálně předepsaný počet studijních předmětů z určené skupiny povinné volitelných předmětů.

V rámci volitelných studijních předmětů si pak student může volit další studijní předměty, které jsou určeny jako volitelné pro studijní program a semestr studia. Děkan může v ojedinělých případech povolit i zápis volitelných předmětů mimo tento seznam.

Způsoby ověření studijních výsledků jsou: zkouška, klasifikovaný zápočet, zápočet a SZZ. Stanovení způsobu ověření studijních výsledků je v pravomoci garanta studijního programu a garanta studijního předmětu po dohodě s vedoucím ústavu, který výuku daného studijního předmětu zajišťuje.

**Podmínky k přijetí ke studiu**

Ke studiu v magisterském studijním programu, který navazuje na bakalářský studijní program, jsou přijímáni uchazeči s řádně ukončeným studiem v bakalářském nebo v magisterském studijním programu nenavazujícím na bakalářský studijní program.

Další podmínkou pro přijetí ke studiu ve studijním programu je zdravotní způsobilost ke studiu příslušného magisterského studijního programu.

- Podmínkou stanovenou pro přijetí ke studiu v českém jazyce u zahraničních uchazečů, kteří nesložili maturitní zkoušku z českého nebo slovenského jazyka či neabsolvovali vysokoškolské vzdělání v českém nebo slovenském jazyce, je úspěšné vykonání přijímací zkoušky z českého jazyka.

Ke studiu jsou přijati uchazeči, kteří splnili podmínky pro přijetí a v pořadí nejlepších se umístili do stanoveného nejvyššího počtu přijímaných uchazečů.

Pro stanovení pořadí nejlepších uchazečů v magisterském studijním programu je kritériem řazení vážený průměr známek z vybraných studijních předmětů v bakalářském studijním programu, na které magisterský studijní program navazuje. Váhu tvoří počet kreditů daného studijního předmětu. U uchazečů, kteří neabsolvovali kmenový nebo alespoň příbuzný bakalářský program, je vážený průměr známek nahrazen výsledkem přijímací zkoušky.

**Návaznost na další typy studijních programů**

Technická kybernetika

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

Označení studijního plánu		Studijní plán studijního programu: Senzorika a kybernetika v chemii				
Povinné předměty						
Název předmětu	rozsah	způsob ověř.	počet kred.	vyučující	dop. roč./sem.	profil. základ
Programové prostředky pro měření a řízení	14p + 28c	klasif. zápočet	3	Ing. Přemysl Fítl, Ph.D. (90%), prof. Ing. Dr. Martin Vršata (10%)	1/Z	PZ
Měřicí technika	28p + 42c	zkouška	5	doc.Ing. Dušan Kopecký, Ph.D. (60%), Ing. Ladislav Fišer, Ph.D. (20%), doc. Ing. Karel Kadlec, CSc. (10%), prof. Ing. Dr. Martin Vršata (10%)	1/Z	ZT
Číslíkové zpracování signálů a obrazů	28p + 28c	zkouška	5	Ing. Jan Švihlík, Ph.D. (55%), prof. Ing. Aleš Procházka, CSc. (45%)	1/Z	PZ
Teorie řízení	28p + 28c	zkouška	5	doc. Ing. Jan Mareš, Ph.D. (55%), Ing. Hana Soušková, Ph.D. (45%)	1/Z	ZT
Technické prostředky měření a řízení	28p + 28c	klasif. zápočet	4	doc. Ing. Jan Mareš, Ph.D. (60%), Ing. Ladislav Fišer, Ph.D. (40%)	1/Z	PZ
Senzory a senzorové systémy	28p + 28l	zápočet + zkouška	5	prof. Ing. Dr. Martin Vršata (100%)	1/L	ZT
Elektronika pro měřicí techniku	28p + 28c	zápočet + zkouška	5	Ing. Ladislav Fišer, Ph.D. (100%)	1/L	PZ
Prediktivní řízení	28p + 28c	zápočet + zkouška	5	doc. Ing. Jan Mareš, Ph.D. (60%), Ing. Pavel Hrnčířík, Ph.D. (40%)	1/L	ZT
Technologická praxe		klasif. zápočet	5	Ing. Hana Soušková, Ph.D. (100%)	1/L	---
Chemické senzory	28p + 42c	zápočet + zkouška	6	prof. Ing. Dr. Martin Vršata (100%)	2/Z	ZT
Magisterský projekt	56c	zkouška	5	Ing. Hana Soušková, Ph.D. (100%)	2/Z	PZ
Pokročilé metody řízení	28p + 28c	zápočet + zkouška	5	Ing. Hana Soušková, Ph.D. (100%)	2/Z	PZ
Aplikace měření a řízení v chemii	84c	zkouška	5	doc. Ing. Jan Mareš, Ph.D. (55%), Ing. Iva Nachtigalová, Ph.D. (45%)	2/Z	PZ
Diplomová práce	420l	zápočet	30		2/L	PZ
Povinně volitelné předměty typu A - skupina 1						
Název předmětu	rozsah	způsob ověř.	počet kred.	vyučující	dop. roč./sem.	profil. základ
Speciální metody studia a charakterizace materiálů	28p	zkouška	3	doc. Ing. Petr Slepíčka, Ph.D. (70%), Ing. Alena Michalcová, Ph.D. (30%)	1/Z	PZ
Technologie a vlastnosti senzorových vrstev	42p + 14c	zápočet + zkouška	6	prof. Ing. Dr. Martin Vršata (100%)	1/Z	PZ
Aplikace mikroprocesorů	28p + 14c	klasif. zápočet	3	Ing. Hana Soušková, Ph.D. (100%)	1/Z	PZ

Aplikovaná umělá inteligence	28p + 14c	zápočet + zkouška	4	Ing. Pavel Hrnčířik, Ph.D. (100%)	1/Z	PZ
Studenti si zapisují minimálně 1 předmět z této skupiny.						
Povinně volitelné předměty typu A - skupina 2						
Název předmětu	rozsah	způsob ověř.	počet kred.	vyučující	dop. roč./sem.	profil. základ
Senzorová analýza	28p	zkouška	3	doc. Mgr. Tatjana Šiškanova, CSc. (70%), doc. Ing. Bohumil Dolenský, Ph.D. (30%)	1/Z	PZ
Fyzika biosystémů	28p + 14c	zkouška	4	doc. Ing. Vladimír Scholtz, Ph.D. (80%), Ing. Josef Khun, Ph.D.	1/Z	PZ
Procedurální programování	28p + 28c	zápočet + zkouška	5	doc. Ing. Jaromír Kukal, Ph.D. (100%)	1/Z	PZ
Průmysl 4.0	14p + 28c	klasif. zápočet	3	doc. Ing. Jan Mareš, Ph.D. (55%), MUDr. Oldřich Vyšata, Ph.D. (45%)	1/Z	PZ
Studenti si zapisují minimálně 1 předmět z této skupiny.						
Povinně volitelné předměty typu A - skupina 3						
Název předmětu	rozsah	způsob ověř.	počet kred.	vyučující	dop. roč./sem.	profil. základ
Fyzikální chemie nanomateriálů	28p + 14c	zápočet + zkouška	4	prof. Ing. Jindřich Leitner, DrSc. (100%)	1/L	PZ
Vícerozměrné statistické metody	28p + 28c	zápočet + zkouška	5	prof. Dr. RNDr. Pavel Matějka (60%), Ing. Martin Člupek, Ph.D. (40%)	1/L	PZ
Pokročilé zpracování obrazů	14p + 28c	zápočet + zkouška	4	Ing. Martina Mudrová, Ph.D. (60%), prof. Ing. Aleš Procházka, CSc. (40%)	1/L	PZ
Sekvenční řízení	28p + 28c	zápočet + zkouška	5	Ing. Pavel Hrnčířik, Ph.D. (100%)	1/L	PZ
Studenti si zapisují minimálně 1 předmět z této skupiny.						
Povinně volitelné předměty typu A - skupina 4						
Název předmětu	rozsah	způsob ověř.	počet kred.	vyučující	dop. roč./sem.	profil. základ
Metrologie fyzikálních veličin	28p + 42c	zápočet + zkouška	6	Ing. Jan Viček, Ph.D. (50%), Ing. Michal Novotný, Ph.D. (30%), Ing. Přemysl Fítl, Ph.D. (20%)	1/L	PZ
Fyzika plazmatu	28p + 14c	zápočet + zkouška	6	doc. Ing. Vladimír Scholtz, Ph.D. (50%), Ing. Josef Khun, Ph.D. (50%)	1/L	PZ
Neuronové sítě	28p + 28c	zkouška	5	prof. Ing. Aleš Procházka, CSc. (80%), Ing. Martina Mudrová, Ph.D. (20%)	1/L	PZ
Matematické modelování procesů	28p + 28c	zápočet + zkouška	5	doc. Ing. Jaromír Kukal, Ph.D. (60%), Ing. Mgr. Darina Bártová, Ph.D. (40%)	1/L	PZ
Inženýrská optimalizace	28p + 28c	zápočet + zkouška	5	doc. Ing. Jan Mareš, Ph.D. (100%)	1/L	PZ
Studenti si zapisují minimálně 1 předmět z této skupiny.						
Povinně volitelné předměty typu A - skupina 5						

Název předmětu	rozsah	způsob ověř.	počet kred.	vyučující	dop. roč./sem.	profil. základ
Fyzika III	28p + 14c	zápočet + zkouška	4	doc. Ing. Vladimír Scholtz, Ph.D. (60%), Dr. Mgr. Jana Jirešová (30%), prof. Ing. Dr. Martin Vrhata (10%)	2/Z	PZ
Měření v ochraně životního prostředí	28p + 14c	zápočet + zkouška	5	Ing. Jitka Kopecká, Ph.D. (100%)	2/Z	PZ
Experimentální identifikace	28p + 28c	zápočet + zkouška	5	doc. Ing. Jaromír Kukal, Ph.D. (60%), Ing. Mgr. Darina Bárťová, Ph.D. (40%)	2/Z	PZ
Distribuované zpracování dat	28p + 28c	klasif. zápočet	4	Ing. Jan Švihlík, Ph.D. (100%)	2/Z	PZ

Studenti si zapisují minimálně 1 předmět z této skupiny.

**Povinně volitelné předměty typu A - skupina 6**

Název předmětu	rozsah	způsob ověř.	počet kred.	vyučující	dop. roč./sem.	profil. základ
Termografie a termodiagnostika	14p + 42c	zápočet + zkouška	5	Ing. Přemysl Fitl, Ph.D. (50%), doc. Ing. Karel Kadlec, CSc. (50%)	2/Z	PZ
Optická a elektronová mikroskopie	14p + 28c	klasif. zápočet	4	Ing. Jan Vlček, Ph.D. (40%), Ing. Josef Khun, Ph.D. (30%), Ing. Přemysl Fitl, Ph.D. (30%)	2/Z	PZ
Biosignály a modely	28p + 14c	zkouška	4	MUDr. Oldřich Vyšata, Ph.D. (100%)	2/Z	PZ
Statistické rozpoznávání	28p + 28c	zápočet + zkouška	5	doc. Ing. Jaromír Kukal, Ph.D. (100%)	2/Z	PZ

Studenti si zapisují minimálně 1 předmět z této skupiny.

**Součásti SZS a jejich obsah**

Státní závěrečná zkouška se skládá z obhajoby diplomové práce a ústního zkoušení. Při ústní části odpovídá student na otázky ze tří tematických okruhů. Z toho dva okruhy jsou povinné:

- Řízení technologických procesů (vychází z předmětů M445003 Teorie řízení, M445019 Prediktivní řízení)
- Měřicí technika (vychází z předmětu M444006 Měřicí technika)

a z okruhů 3 až 7 si student vybírá 1 volitelný okruh:

- Zpracování signálů a obrazů (vychází z předmětů M445002 Číslíkové zpracování signálů a obrazů, M445010 Pokročilé zpracování obrazů)
- Neuronové sítě a umělá inteligence (vychází z předmětů M445004 Neuronové sítě, M445014 Aplikovaná umělá inteligence)
- Modelování a identifikace (vychází z předmětů M445005 Matematické modelování procesů, M445 007 Experimentální identifikace)
- Chemické senzory (vychází z předmětů M444009 Chemické senzory, M444013 Technologie a vlastnosti senzorových vrstev, M444008 Senzory a senzorové systémy)
- Aplikovaná fyzika (vychází z předmětů M444009 Fyzika III, M444001 Fyzika biosystémů, M444015 Fyzika plazmatu)

**Další studijní povinnosti**

**Návrh témat kvalifikačních prací a témata obhájených prací**

Vybraná témata obhájených diplomových prací:

Identifikace a řízení nelineárního hydraulického systému  
 Statistická analýza a klasifikace v analytické chemii  
 Vývoj prototypu automatického bodotávku  
 Elektronová mikroskopie FE-SEM a spektroskopie EDS pro studium povrchů chemických senzorů  
 Laboratorní stanice pro výuku programování mikrosystémů PLC  
 Tenké vrstvy organických polovodičů pro chemické senzory

Návrh témat diplomových prací:

Rekurentní neuronové sítě pro modelování časových řad  
 Programový modul pro počítačovou simulaci bioprocésů  
 Modelování procesu fermentace pro produkci rekombinantních proteinů  
 Využití fuzzy regulátoru při řízení biotechnologického procesu  
 Chemické senzory na bázi organických materiálů pro elektronický nos  
 Rozpoznávání nanostruktur ze snímků SEM pomocí nástroje ImageJ a Matlab  
 Modelování morfologie biologických struktur ve vybraném reakčně-difuzním systému



Návrh témat rigorózních prací a témata obhájených prací	
Součásti SRZ a jejich obsah	

**B-III – Charakteristika studijního předmětu**

Název studijního předmětu	Applikace měření a řízení v chemii				
Typ předmětu	povinný, PZ			doporučený ročník / semestr	2/Z
Rozsah studijního předmětu	84c	hod.	84	kreditů	5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Měřicí technika, Teorie řízení				
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška			Forma výuky	cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Protokoly z laboratorních úloh (exkurzí nebo praxí) (100%)					
Více informací je na adrese <a href="https://student.vscht.cz/garantlink.php?gmodul=predmety&amp;glogin=false&amp;gscript=redir.php&amp;redir=predmet&amp;skr=2019&amp;kod=M445020">https://student.vscht.cz/garantlink.php?gmodul=predmety&amp;glogin=false&amp;gscript=redir.php&amp;redir=predmet&amp;skr=2019&amp;kod=M445020</a>					
Garant předmětu	doc. Ing. Jan Mareš, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	vyučující (55%)				
Vyučující	doc. Ing. Jan Mareš, Ph.D.(55%), Ing. Iva Nachtigalová, Ph.D.(45%)				
Stručná anotace předmětu					
Předmět je zaměřen na aplikaci teoretických znalostí z oboru měření technologických veličin a řízení procesů, konkrétně z oblasti regulace, prediktivního řízení, logického řízení, umělé inteligence, matematického modelování procesů, experimentální identifikace, navrhování řídicích systémů.					
Sylabus:					
Přehled laboratorních úloh:					
Zjištění statické charakteristiky (kondenzátoru brýdových par).					
Prediktivní řízení hydraulické soustavy.					
Vlečná regulace (teploty kondenzátu).					
Kaskádní řízení hydraulické soustavy.					
Průmyslové řízení chemického reaktoru.					
Fuzzy regulace biotechnologického procesu.					
Průmyslové řízení reaktoru v duplikátorovém válci.					
Vizualizace modelového procesu.					
Závěrečná exkurze:					
Řídicí a informační systém minipivovaru VŠCHT.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Žádná.					
Další informace jsou k dispozici <a href="#">ve studijním informačním systému</a>					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

**B-III – Charakteristika studijního předmětu**

Název studijního předmětu	Aplikace mikroprocesorů				
Typ předmětu	povinně volitelný A, PZ			doporučený ročník / semestr	1/Z
Rozsah studijního předmětu	28p + 14c	hod.	42	kreditů	3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Algoritmizace a programování Základy mikroprocesorové techniky				
Způsob ověření studijních výsledků	klasif. zápočet			Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Ústní zkouška (50%), Obhajoba individuálního projektu (50%) Vypracování a obhajoba tří samostatných programů: 0 - 25 bodů    Ústní zkouška: 0-75 bodů    Celkové bodové hodnocení: 100-90 A, 89-80 B, 79-70 C, 69-60 D, 59-50 E, méně než 50 F.					
Garant předmětu	Ing. Hana Soušková, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (100%)				
Vyučující	Ing. Hana Soušková, Ph.D.(100%)				
Stručná anotace předmětu					
Předmět navazuje na Základy mikroprocesorové techniky, rozšiřuje teoretické i praktické dovednosti s hardwarovými a softwarovými možnostmi určité třídy mikroprocesorů a jejich využitím. Důraz je kladen na praktickou část výuky na školních vývojových mikroprocesorových deskách, která probíhá v moderní, nově vybavené laboratoři. Studenti se podrobněji seznámí s technikami programování mikrokontrolerů, jejich využitím pro ovládání vestavěných i externích periférií. Na závěr předmětu by studenti měli prokázat, že umí znalosti z dílčích okruhů propojit do rozsáhlého funkčního celku. Doporučuje se předem absolvovat předmět Základy mikroprocesorové techniky, nebo alespoň mít znalosti z algoritmizace a jazyka C.					
Sylabus:					
1. Aplikace mikroprocesorů v informačních a řídicích systémech. Metody zpracování dat.					
2. Zobrazení dat v počítači. Registr, paměť. Tok instrukcí a dat v počítači. CPU. Jazyk strojových instrukcí3. Vlastnosti nástrojů pro generaci cílového kódu z vyšších programovacích jazyků, prostředí CodeWarrior 08.					
4. Komunikace mikroprocesoru s perifériemi. Paralelní a analogové V/V zařízení mikroprocesoru.					
5. Využití přerušovacího systému mikroprocesoru pro zpracování asynchronních událostí.					
6. Prostředky pro styk s technologickým procesem, měření časových událostí.					
7. Realizace složitých časových funkcí pomocí časovačů, přenos dat po sériové lince do PC.					
8. Zpracování výstupů z externího analogového čidla, měření relativní vlhkosti.					
9. Zpracování výstupů z externího pulsního čidla, měření teploty.					
10. Ovládání externích rozšiřujících modulů - pro práci s paralelními V/V porty.					
11. Prostředky pro uživatelské rozhraní - maticová klávesnice.					
12. Prostředky pro uživatelské rozhraní - LCD display.					
13. Ovládání externích rozšiřujících modulů - řízení otáček servomotoru.					
14. Ovládání externích rozšiřujících modulů - měření otáček servomotoru, identifikace soustavy.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Z:Váňa V.,Začínáme s mikrokontrolery HC08,Technická Literatura BEN,2003,8073001241					
Další informace jsou k dispozici <a href="#">ve studijním informačním systému</a>					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

**B-III – Charakteristika studijního předmětu**

Název studijního předmětu	Aplikovaná umělá inteligence				
Typ předmětu	povinně volitelný A, PZ			doporučený ročník / semestr	1/Z
Rozsah studijního předmětu	28p + 14c	hod.	42	kreditů	4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Algoritmizace a programování, Umělá inteligence				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet + zkouška			Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Aktivní účast na výuce (20%), Zkouškový test (50%), Protokoly z individuálních projektů (30%) Během semestru jsou zadávány 2 samostatné projekty, z kterých je pro získání zápočtu nutné získat alespoň 50 % z max. možného bodového ohodnocení. Vlastní zkouška má písemnou formu.					
Garant předmětu	Ing. Pavel Hrnčířik, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (100%)				
Vyučující	Ing. Pavel Hrnčířik, Ph.D.(100%)				
Stručná anotace předmětu					
Předmět zahrnuje vybrané oblasti umělé inteligence se zaměřením na srovnání možností reprezentace znalostí a odvozování bez uvažování neurčitosti a s neurčitostí. V praktické části předmětu je pozornost zaměřena na návrh fuzzy systémů v prostředí Matlabu a pravidlových systémů v prostředí CLIPS.					
Sylabus: 1 Fuzzy logika. Mamdani-odvozovací metoda. Sugeno-odvozovací metoda. 2 Fuzzy regulátor. Využití fuzzy toolboxu a Simulinku pro sestavení FR. 3 Samostatný projekt-fuzzy regulátor. 4 Adaptivní neuro-fuzzy odvozovací systém. 5 Využití fuzzy přístupu ve shlukové analýze. 6 Reprezentace znalostí: produkční systémy 7 Tvorba expertních systémů v prostředí CLIPS 1 8 Tvorba expertních systémů v prostředí CLIPS 2 9 Reprezentace znalostí: sémantické sítě, rámce 10 Neurčitost ve znalostech a odvozování 11 Odvozovací systémy-pravděpodobnostní přístup 12 Samostatný projekt-znalostní systém v prostředí CLIPS. 13 Samostatný projekt-znalostní systém v prostředí CLIPS. 14 Výhledové trendy vývoje v oblasti umělé inteligence					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Z: Novák V., Základy fuzzy modelování,BEN technická literatura,Praha ,2002,8073000091 Z: Giarratano J.C., Riley G.D.,Expert Systems: Principles and Programming,Course Technology,New York,2004,0534384471 Z: Russell S.,Norvig P.,Artificial Intelligence: A Modern Approach,Prentice Hall, Englewood Cliffs,2002,0137903952 D: Pokorný M.,Umělá inteligence v modelování a řízení,BEN technická literatura,Praha,1996,8090198449 D: Novák V.,Fuzzy množiny a jejich aplikace,SNTL,Praha,1990,8003003253 D: Passino K.M., Yurkovich S.,Fuzzy Control, Addison-Wesley,New York, 1998,020118074X D: Dušek F., Honc D.,MATLAB a Simulink: úvod do používání,Univerzita Pardubice,Pardubice,2005,8071944750 Další informace jsou k dispozici <a href="#">ve studijním informačním systému</a>					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

**B-III – Charakteristika studijního předmětu**

Název studijního předmětu	Biosignály a modely			
Typ předmětu	povinně volitelný A, PZ		doporučený ročník / semestr	2/2
Rozsah studijního předmětu	28p + 14c	hod.	42	kreditů 4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	žádné			
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška		Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta				
Průběžné a zápočtové testy (30%), Aktivní účast na výuce (30%), Zkouškový test (20%), Obhajoba individuálního projektu (20%) Vypracování a obhajoba pěti ročníkových projektů: 0 - 25 bodů Ústní zkouška: 0-75 bodů Celkové bodové hodnocení: 100-90 A, 89-80 B, 79-70 C, 69-60 D, 59-50 E, méně než 50 F.				
Garant předmětu	MUDr. Oldřich Vyšata, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (100%)			
Vyučující	MUDr. Oldřich Vyšata, Ph.D.(100%)			
Stručná anotace předmětu				
Předmět zahrnuje vybrané metody modelování biomedicinských dat a jejich analýzy s využitím příslušných informačních systémů. Vlastní tématika zahrnuje popis pořizování a analýzy vícekanalových biomedicinských dat a obrazů s jejich následným modelováním. Těžiště předmětu je v matematickém zpracování dat a ve fundovaném posouzení výsledků. Umožňuje tak studentům sjednocující pohled na zpracování biotat z inženýrského, biomedicinského a matematického hlediska s využitím prostředků výpočetní techniky a databázových systémů pro třídění informací.				
Sylabus:				
1. Přehled metod modelování biologických signálů, modelování řízení biologických systémů, homeostáza				
2. Zobrazování signálů v časové a frekvenční oblasti, fázový portrét, Poincarého řezu, rekurentní zobrazení, typy signálů - deterministické, stochastické, fraktální a chaotické, výpočet základních charakteristik signálů, metody odstraňování rušivých složek				
3. Chaos a dynamická analýza biologických signálů. Jednodimenzionální mapy a toky, dvoudimenzionální ekvilibria, chaotický dissipativní tok, Lyapunovovy exponenty, Kaplan-Yorkova dimenze, metody rekonstrukce stavového prostoru				
4. Formáty biomedicinských dat: "Univerzální formát dat pro biosignály"(GDF, EDF), DICOM, proprietární formáty, databáze biologických signálů a "Data mining" metody, objektové a relační databáze				
5. Analytický a po částech lineární model EKG, odhad parametrů normálního a patologického EKG. Kompresa a přenos EKG				
6. Modelování elektrické aktivity neuronu. Modelování reakce zástavy a rebound fenoménu, modelování sledování rytmu při fotostimulaci pomocí sítě chaotických neuronových oscilátorů. Modelování samoorganizace chaotických neuronových oscilátorů, modelování změn EEG při demenci				
7. Modelování synchronizace v EEG, odhady globální synchronizace, antcipované synchronizace a synchronizace se zpožděním, fázové synchronizace. Diskrétní Hilbertova transformace, odhad okamžité fáze, odhad charakteristické frekvence.				
8. Detekce, separace, lokalizace, klasifikace a modelování evokovaných potenciálů a sumačních akčních svalových potenciálů. Pronyho metoda				
9. Kódování informace ve zrakovém a sluchovém analyzátoru, modelování komunikace v biomedicinských objektech, Grangerova kauzalita, spektrální Grangerova kauzalita, parciální směrová koherence, směrová přenosová funkce a kortikomuskulární koherence				
10. Biostatistika, nejčastější chyby při testování hypotéz v biomedicinských studiích, statistické parametrické mapování a Bonferroniho korekce, metody využívané při epidemiologických studiích, testování hypotéz typu osoba v čase, Kaplan-Meierův estimátor, Weibull model, nelineární statistika,				
11. Analýza textur v ultrazvukové diagnostice, segmentace, registrace, vizualizace a simulace, Procrustova metoda registrace, histogram kookurence, Haralickovy texturní příznaky				
12. Trojrozměrná segmentace, klasifikace a modelování tkání z dvojrozměrných obrazů magnetické rezonance				
13. Výběr příznaků biomedicinských dat, metody klasifikace, rozhodování a expertní systémy v medicíně				
Cvičení: Automatická identifikace nádorů plic ze snímků počítačové tomografie plic				
14. Pokročilé metody modelování v biologii a fyziologii, výhody a nevýhody Simulinku, jazyka Modelica, simulátor QCP, QHP/Hummod, Golem.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Z: Reddy D.C.: Biomedical Signal Processing - Principles and Techniques, McGraw Hill, 2005,ISBN: 0070583889 D: Weitkunat R.: Digital Biosignal Processing, Elsevier, 1991, ISBN-10: 0444891447, ISBN-13: 978-0444891440 Z: Drongelen W., Signal Processing for Neuroscientists: An Introduction to the Analysis of Physiological Signals, Elsevier, 2007, ISBN-10: 0123708672 ISBN-13: 978-0123708670 D: Izhikevich E. M., Dynamical Systems in Neuroscience: The Geometry of Excitability and Bursting (Computational Neuroscience), The MIT Press, 2007, ISBN 0262090430, 9780262090438 Další informace jsou k dispozici <a href="#">ve studijním informačním systému</a>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

**B-III – Charakteristika studijního předmětu**

Název studijního předmětu	Číslíkové zpracování signálů a obrazů				
Typ předmětu	povinný, PZ		doporučený ročník / semestr	1/Z	
Rozsah studijního předmětu	28p + 28c	hod.	56	kreditů	5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Matematické metody v inženýrství				
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška		Forma výuky	přednáška, cvičení	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Ústní zkouška (40%), Aktivní účast na výuce (30%), Protokoly z individuálních projektů (30%)					
Úspěšné zpracování individuálních projektů zadávaných v průběhu semestru a ústní diskuse k vybraným odborným oblastem.					
Garant předmětu	Ing. Jan Švihlík, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (55%)				
Vyučující	Ing. Jan Švihlík, Ph.D.(55%), prof. Ing. Aleš Procházka, CSc.(45%)				
Stručná anotace předmětu					
<p>Předmět je zaměřen na obecné metody analýzy a zpracování posloupností pozorovaných dat a obrazů (<a href="http://uprt.vscht.cz/prochazka/pedag/DSPc.htm">http://uprt.vscht.cz/prochazka/pedag/DSPc.htm</a>). Základní matematické metody zahrnují diskrétní Fourierovu transformaci pro analýzu vícerozměrných signálů, z-transformaci pro popis signálů a systémů a dále vybrané statistické a numerické metody včetně implementace diferenčních rovnic pro popis systémů a implementaci číslíkové filtrace. Algoritmické postupy jsou realizovány v prostředí systému MATLAB a Simulink s využitím numerických metod a symbolické matematiky. Projekty zahrnují aplikace dílčích metod pro analýzu biomedicínských signálů a obrazů, zpracování dat z oblastí životního prostředí a predikci dat spotřeby energie.</p>					
Sylabus:					
<div>1. Algoritmické prostředky zpracování signálů, užití systému Matlab, vzorkování</div> <div>2. Numerické, symbolické a grafické prostředky systému Matlab, práce se soubory</div> <div>3. Reprezentace signálu v časové oblasti, diferenční rovnice, vybrané statistické metody</div> <div>4. Analýza signálů ve frekvenční oblasti, vzorkování, diskrétní Fourierova transformace</div> <div>5. Odhady spektra, krátká diskrétní Fourierova transformace, okénkové funkce</div> <div>6. Z-Transformace a popis signálů a systémů, diskrétní a frekvenční přenos</div> <div>7. Číslíková filtrace v časové oblasti, konvoluce, filtry s konečnou impulsní charakteristikou</div> <div>8. Filtry s nekonečnou impulsní charakteristikou, základní vlastnosti, změna vzorkování</div> <div>9. Filtrace ve frekvenční oblasti, volba výběrového okénka, rekonstrukce signálu</div> <div>10. Lineární metody modelování a predikce časových řad, SVD a QR algoritmus, výběr modelu</div> <div>11. Nelineární metody zpracování signálů, mediánová filtrace, princip neuronových sítí</div> <div>12. Metody analýzy obrazů, 2D Fourierova transformace, zpracování obrazů, grad. metody</div> <div>13. Inženýrské aplikace zpracování signálů, predikce signálů, řešení v systému Simulink</div> <div>14. Zpracování biomedicínských signálů a obrazů</div>					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Z: J. Uhlíř, P. Sovka, Číslíkové zpracování signálů, Vydavatelství ČVUT, 2002					
D: T. Bose: Digital Signal and Image Processing, Wiley, 2004					
D: J. Jan, Číslíková filtrace, analýza a restaurace signálů, BEN 2004					
Další informace jsou k dispozici <a href="#">ve studijním informačním systému</a>					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

**B-III – Charakteristika studijního předmětu**

<b>Název studijního předmětu</b>	Diplomová práce		
<b>Typ předmětu</b>	povinný, PZ	<b>doporučený ročník / semestr</b>	2/L
<b>Rozsah studijního předmětu</b>	420l	<b>hod.</b>	420
<b>Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence</b>	---		
<b>Způsob ověření studijních výsledků</b>	zápočet	<b>Forma výuky</b>	laboratorní práce
<b>Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta</b>			
<p>Zápočet je udělen po odevzdání vypracované práce ve formě stanovené vnitřním předpisem. Toto hodnocení nezahrnuje ani nepředjímá výsledek obhajoby práce.</p>			
<b>Garant předmětu</b>	---		
<b>Zapojení garanta do výuky předmětu</b>	---		
<b>Vyučující</b>			
<b>Stručná anotace předmětu</b>	<p>Cílem diplomové práce je prokázat schopnost studentů samostatně vyřešit zadané téma práce, popsat metody a výsledky řešení, kriticky zhodnotit a diskutovat získané výsledky, formulovat nejdůležitější závěry. Práce typicky sestává z literární části, v níž student vypracuje literární rešerši z odborné, převážně cizojazyčné literatury, při níž si rozšíří teoretické znalosti v oblasti tématu diplomové práce, a části praktické. Praktická část má experimentální nebo výpočetní charakter a vyžaduje aktivní aplikaci znalostí a dovedností získaných v předchozím studiu a poznatků získaných v literární části k tomu, aby byly získány původní výsledky. Součástí práce musí být přehledná a adekvátní prezentace dosažených výsledků, jejich kritické zhodnocení a diskuse v kontextu současného stavu poznání, prezentovaného v literární části, a formulace závěrů, dokumentujících splnění cílů práce.</p> <p>Sylabus:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zpracování literární části diplomové práce</li> <li>2. Návrh a vypracování praktické části diplomové práce</li> <li>3. Přehledné zpracování a srozumitelné vyhodnocení dat v tabulkách a v grafech</li> <li>4. Komentáře výsledků praktické části, formulace závěrů</li> <li>5. Seznámení se zásadami formální úpravy práce</li> <li>6. Seznámení se zásadami ústní prezentace obsahu a výsledků práce</li> </ol>		
<b>Studijní literatura a studijní pomůcky</b>	<p>Základní literaturu doporučuje vedoucí práce v rámci specifikace jejího tématu. Specializovanou literaturu student vyhledá v rámci zpracování literární části práce.</p> <p>Další informace jsou k dispozici <a href="#">ve studijním informačním systému</a></p>		
<b>Informace ke kombinované nebo distanční formě</b>			
<b>Rozsah konzultací (soustředění)</b>		<b>hodin</b>	
<b>Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím</b>			

**B-III – Charakteristika studijního předmětu**

Název studijního předmětu	Distribuované zpracování dat				
Typ předmětu	povinně volitelný A, PZ			doporučený ročník / semestr	2/2
Rozsah studijního předmětu	28p + 28c	hod.	56	kreditů	4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	žádné				
Způsob ověření studijních výsledků	klasif. zápočet			Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Aktivní účast na výuce (40%), Ústní zkouška (30%), Zkouškový test (30%) Více informací je na adrese <a href="https://student.vscht.cz/garantlink.php?gmodul=predmety&amp;glogin=false&amp;gscript=redir.php&amp;redir=predmet&amp;skr=2019&amp;kod=M445015">https://student.vscht.cz/garantlink.php?gmodul=predmety&amp;glogin=false&amp;gscript=redir.php&amp;redir=predmet&amp;skr=2019&amp;kod=M445015</a>					
Garant předmětu	Ing. Jan Švihlík, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (100%)				
Vyučující	Ing. Jan Švihlík, Ph.D.(100%)				
Stručná anotace předmětu					
Předmět je zaměřen na problematiku paralelního programování a distribuovaného zpracování dílčích procedur. Součástí předmětu je i rozbor komunikace a časové náročnosti jednotlivých procesů a odhad výkonnosti navržených paralelních procedur. Implementace studovaných metod je v programovacím jazyku JAVA.					
Sylabus:					
1. Softwarové možnosti optimalizace úloh. Distribuované a paralelní zpracování dat. Paralelizace úloh na vícejádrových procesorech.					
2. Jednoduché synchronizační operace a blokující synchronizační primitiva.					
3. Modelové problémy synchronizace. Podpora synchronizace v programovacím jazyku.					
4. Definice základních pojmů z asymptotické paralelní složitosti a jejich aplikace.					
5. Výpočetní model PRAM. Definice základních pojmů z teorie paralelních výpočtů. Složitost rekurzivního zpracování a paralelizace rekurzivních úloh. Paralelizace násobení matic.					
6. Paralelní třídící algoritmy.					
7. Algoritmus paralelního prefixového součtu a jeho aplikace (RadixSort, paralelní sčítání, SPPS).					
8. Paralelizace grafových algoritmů a algoritmy lineární algebry. Dostupné paralelní implementace matematických knihoven.					
9. Distribuované zpracování a vzájemná komunikace. Vzdálené zpracování procedur.					
10. Současné hardwarové architektury používané pro paralelní zpracování dat.					
11. STUDIE podpory distribuovaných a paralelních výpočtů: MATLAB.					
12. STUDIE podpory distribuovaných a paralelních výpočtů: C++ v prostředí Unix.					
13. STUDIE podpory distribuovaných a paralelních výpočtů: GPU programming.					
14. Pokročilé techniky při paralelizaci úloh, optimalizace distribuovaného a paralelního zpracování dat.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Z: Tvrdík, P.: Parallel Algorithms and Computing. ČVUT Praha, 2010. 978-80-01-04333-2.					
D: Lea, D.: Concurrent Programming in Java: Design Principles and Pattern (2nd Edition). Prentice Hall, 1999.978-0-201-31009-2.					
D: Koubková, A., Pavelka, J.: Úvod do teoretické informatiky. MATFYZPRESS Praha, 2003. 80-85863-33-2.					
D: Herout, P.: Učebnice jazyka Java. KOPP České Budějovice, 2010. 978-80-7232-398-2.					
D: Matoušek, J., Nešetřil, J.: Kapitoly z diskrétní matematiky. Karolinum Praha, 2010. 80-85863-17-0.					
D: Wilkinson, B., Allen, M.: Parallel Programming: Techniques and Applications Using Networked Workstations and Parallel Computers. Prentice Hall, 1999.0-13-671710-1.					
D: Dvořák, V.: Architektura a programování paralelních systémů. Učební text FIT VUT v Brně, 2004. 80-214-2608-X.					
Další informace jsou k dispozici <a href="#">ve studijním informačním systému</a>					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					



**B-III – Charakteristika studijního předmětu**

Název studijního předmětu	Elektronika pro měřicí techniku			
Typ předmětu	povinný, PZ		doporučený ročník / semestr	1/L
Rozsah studijního předmětu	28p + 28c	hod.	56	kreditů 5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	---			
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet + zkouška		Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta				
Protokoly z laboratorních úloh (exkurzí nebo praxí) (20%), Ústní zkouška (65%), Aktivní účast na výuce (15%) Udělení zápočtu (za aktivní práci při cvičeních) Úspěšné složení zkoušky (za znalost probrané tematiky podle okruhů ke zkoušce)				
Garant předmětu	Ing. Ladislav Fišer, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (100%)			
Vyučující	Ing. Ladislav Fišer, Ph.D.(100%)			
Stručná anotace předmětu				
Studenti se seznámí s vlastnostmi elektronických součástek (rezistor, kondenzátor, induktor, dioda, tranzistor, diak, tyristor, triak, IGBT, tranzil trisil) a jejich použitím v elektronických obvodech. Dále se proberou obvody pro stabilizaci napětí, proudu (lineární i spínané) a galvanické zdroje. Z integrovaných obvodů je probírán OZ, ref. zdroj. Podrobněji číslicové IO a jejich aplikace od hradla až po strukturu mikrořadiče. V rámci cvičení, navazujících na přednášky, si studenti probíranou tematiku prakticky vyzkoušejí.				
Sylabus: 1. Pasivní prvky přehled a vlastnosti + prvky s jedním PN přechodem 2. Bipolární tranzistory 3. Tranzistory řízené polem 4. Optoelektronické prvky 5. Prvky s více PN přechody 6. Rozvod nízkého napětí, rušení v elektroenergetické síti 7. Elektrické stroje + analogové měřicí přístroje 8. Konstrukční technologie (plošný spoj, THT a SMT, hybridní IO) 9. Analogové integrované obvody (operační zesilovače, monolitické stabilizátory) 10. Spínané regulátory napětí, snižující a zvyšující měniče 11. Číslicové integrované obvody, logické funkce a jejich realizace 12. Integrované logické obvody, kombinační a sekvenční, podsestavy registry, čítače 13. Převodníky D/A a A/D 14. Mikropočítače: Mikroprocesory, paměti, sběrnice, vstupy a výstupy, periférie				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Z: Lániček R.: Elektronika, obvody, součástky, děje, Vydavatelství BEN - technická literatura Praha1998, ISBN 80-86056-25-2  Z: Foit, J.; Hudec, L.: Součástky moderní elektroniky, Vydavatelství ČVUT, Praha 1998, ISBN 80-01-01789-3  Z: Malina V.: Digitální technika, Nakladatelství KOPP České Budějovice 2002, ISBN: 80-7232-157-9  Z: Pinker J.: Mikroprocesory a mikropočítače, Nakladatelství BEN - technická literatura 2004, ISBN 80-7300-110-1  D: Doleček J.: Moderní učebnice elektroniky - 1. díl, BEN - technická literatura 2005, ISBN 80-7300-146-2  D: Doleček J.: Moderní učebnice elektroniky - 2. díl, BEN - technická literatura 2005, ISBN 80-7300-161-6  D: Doleček J.: Moderní učebnice elektroniky - 3. díl, BEN - technická literatura 2005, ISBN 80-7300-184-5  D: Doleček J.: Moderní učebnice elektroniky - 3. díl, BEN - technická literatura 2007, ISBN 978-80-7300-187-2 Další informace jsou k dispozici <a href="#">ve studijním informačním systému</a>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

**B-III – Charakteristika studijního předmětu**

Název studijního předmětu	Experimentální identifikace				
Typ předmětu	povinně volitelný A, PZ			doporučený ročník / semestr	2/Z
Rozsah studijního předmětu	28p + 28c	hod.	56	kreditů	5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	žádné				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet + zkouška			Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Protokoly z individuálních projektů (20%), Aktivní účast na výuce (30%), Ústní zkouška (50%) studenti budou hodnoceni zápočtem za samostatné práce/projekty v seminářích a známkou za ústní zkoušku					
Garant předmětu	doc. Ing. Jaromír Kukal, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (60%)				
Vyučující	doc. Ing. Jaromír Kukal, Ph.D.(60%), Ing. Mgr. Darina Bártová, Ph.D.(40%)				
Stručná anotace předmětu					
Cílem předmětu je seznámit se s běžnými obecně platnými principy identifikace systémů analogových i diskretních					
Sylabus:					
1. Experimentální identifikace - základní schema, identifikace v širokém a úzkém smyslu					
2. Výběr struktury operátoru modelu dynamiky procesů					
3. Signály a jejich vlastnosti, diskretizace signálů. Vstupní testovací signály, jejich volba					
4. Kritéria adekvátnosti modelu a procesu, metoda nejmenších čtverců (MNČ) a její modifikace					
5. Klasifikace metod identifikace, deterministické metody v časové a frekvenční oblasti					
6. Identifikace dynamických soustav z přechodových charakteristik - projekt I					
7. Metoda Strejcova, Broidova, postupné integrace - projekt II					
8. Identifikace systémů ve frekvenční oblasti, metoda Kardašov-Karnjušinova					
9. Statistické metody identifikace, korelační, spektrální analýza, metody statistické dynamiky					
10. Stochastické modely diskretního typu, modely šumu, popis driftu					
11. Volba metody pro odhad parametrů diskretního modelu, MNČ - obyčejná a vážená					
12. Zobecněná, rozšířená, opakovaná MNČ, metoda maximální věrohodnosti					
13. Numerické řešení MNČ, rekurzivní metody, robustní identifikace, bootstrap, jackknife - projekt III					
14. Komplexní úloha					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
D:Šimandl M., Identifikace systémů a filtrace, Vydavatelství ZČU, Plzeň, 1997, 8070821701 Z:Noskievič P., Modelování a identifikace systémů, Montanex a.s., Ostrava, 1999, 80722250302 D:Ljung L., Systém Identification. Theory for the User, Prentice Hall PTR, N.J., 1999, 0136566952					
Další informace jsou k dispozici <a href="#">ve studijním informačním systému</a>					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

**B-III – Charakteristika studijního předmětu**

Název studijního předmětu	Fyzikální chemie nanomateriálů				
Typ předmětu	povinně volitelný A, PZ			doporučený ročník / semestr	1/L
Rozsah studijního předmětu	28p + 14c	hod.	42	kreditů	4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Základy nanomateriálů Termodynamika materiálů Chemie a fyzika pevných látek nebo Úvod do studia materiálů				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet + zkouška			Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Ústní zkouška (50%), Zkouškový test (50%) Úspěšné vyřešení zkouškového testu (získání alespoň 40%) a složení ústní zkoušky.					
Garant předmětu	prof. Ing. Jindřich Leitner, DrSc.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (100%)				
Vyučující	prof. Ing. Jindřich Leitner, DrSc.(100%)				
Stručná anotace předmětu					
<p>Předmět nabízí ucelený výklad významně odlišného chování nanomateriálů (tj. nanostrukturovaných materiálů a nanokompozitů) ve srovnání s materiály "klasickými". Konzistentní top-down přístup spočívající v extrapolaci základních fyzikálních a chemických zákonitostí platných pro makrosvět do "nano" oblasti (1-100 nm) podává vysvětlení významného vlivu velikosti a tvaru nanoobjektů (nanočástic, nanovláken a nanovrstev) na jejich vlastnosti: hustota, tepelná kapacita a tepelná vodivost, kohezční energie, teploty a entalpie fázových transformací v pevném stavu, tání a sublimace, povrchová a mezifázová energie aj. Předmět dále poskytuje ucelený popis fázových a chemických rovnovah v nanosystémech, v rámci kterého předkládá řešení řady prakticky významných problémů.</p>					
Sylabus:					
1. Úvod - Top-down vs. bottom-up: dva přístupy k nanoobjektům, teorie vs. experiment					
2. Struktura a stavové chování (p-V-T) pevných látek					
3. Energetika nanočástic a nanomateriálů					
4. Povrch pevných látek					
5. Struktura nanočástic a nanomateriálů – I. část (struktura a p-V-T chování nanočástic)					
6. Struktura nanočástic a nanomateriálů – II. část (struktura nanostrukturovaných materiálů)					
7. Rozměrově závislé kmity krystalové mřížky					
8. Fázové rovnováhy v jednosložkových nanosystémech – I. část (rovnováhy (g)-(l,s) a (l)-(s))					
9. Fázové rovnováhy v jednosložkových nanosystémech – II. část (rovnováhy (s1)-(s2), p-T diagramy)					
10. Fázové rovnováhy ve vícenosložkových nanosystémech – I. část (směšovací a dodatkové veličiny, rovnováhy (l)-(s) v binárních systémech)					
11. Fázové rovnováhy ve vícenosložkových systémech – II. část (rovnováhy (s1)-(s2) v binárních systémech, struktura bimetalických nanočástic)					
12. Termodynamika chemických reakcí nanomateriálů					
13. Kinetika chemických reakcí nanomateriálů – I. část (vliv velikosti a tvaru částic na rychlost reakcí (s)-(g) v nanosystémech)					
14. Kinetika chemických reakcí nanomateriálů – II. část (vliv velikosti a tvaru na rozpouštění/růst nanočástic v kapalných prostředích)					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
D:Q.Jiang,Z.Wen:Thermodynamics of Materials, Springer-Berlin and Higher Education Press-Beijing,2011,9783642147173 D:F.J.Owens,C.P.Poole:The Physics and Chemistry of Nanosolids,Wiley,2008,9780470067406 Další informace jsou k dispozici <a href="#">ve studijním informačním systému</a>					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

**B-III – Charakteristika studijního předmětu**

Název studijního předmětu	Fyzika biosystémů			
Typ předmětu	povinně volitelný A, PZ		doporučený ročník / semestr	1/Z
Rozsah studijního předmětu	28p + 14c	hod.	42	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 zkouška (50%), Zkouškový test (50%) Podmínkou získání zápočtu je absolvování seminářů, laboratorních cvičení a závěrečný test. Zkouška je písemnou i ústní formou.				
Garant předmětu	doc. Ing. Vladimír Scholtz, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (80%)			
Vyučující	Ing. Josef Khun, Ph.D.(20%), doc. Ing. Vladimír Scholtz, Ph.D.(80%)			
Stručná anotace předmětu				
<p>Předmět nabízí fyzikální pohled a fyzikální interpretaci známých poznatků napříč problematikou vyučovanou na naší škole. V úvodu předmět podává přehled současné moderní fyziky tak, aby studenti měli základní představu o kvantové mechanice, teoriích relativity a vzniku a vývoji Země a života na ní, což jsou poznatky, se kterými se při studiu obvykle nesetkají. Dále předmět ukazuje aplikaci poznatků z matematiky na jednoduchém modelování chování živých organismů a jiných systémů. Dále podává fyzikální interpretaci známých základních poznatků termodynamiky a fyzikální chemie, vlastností biologických membrán, difúze, osmózy, povrchového napětí atd. Ke konci se předmět věnuje dalším zajímavým tématům jako je biomechanika, biofyzika vidění a slyšení, šíření akčních potenciálů, neurony a neuronové sítě, inteligence a umělá inteligence, interakce záření s organismy, nebo fyzikální metody mikrobiální dekontaminace apod.</p>				
Sylabus:				
1. Vznik a formace Vesmíru, života a organických struktur - Možnosti a nutné predispozice.				
2. Evoluční teorie, evoluční strategie. Chování biologických, chemických a sociálních systémů.				
3. Jednorozměrné dynamické systémy, matematické modely, vyšetřování chování, metody přibližného řešení a odhad chování, aplikace na biofyzikální systémy.				
4. Vícerozměrné dynamické systémy, matematické modely, vyšetřování chování, metody přibližného řešení a odhad chování, fázový portrét, aplikace na biofyzikální systémy.				
5. Termodynamika života: Základy biochemických reakcí, problémy entropie a informace.				
6. Rozhraní a gradienty: termodynamika transportu, pasivní a aktivní transport.				
7. Morfologie a funkce různých biologických membrán v přenosu látek a energie.				
8. Elektrické vlastnosti membrán, akční potenciál. Elektrické projevy organismů.				
9. Akční potenciál nervového vlákna. Neurony a neuronové sítě. Přirozená a umělá inteligence.				
10. Biomechanika: fraktální biologické struktury, pohybové ústrojí, proudění newtonovských a nenewtonovských kapalin, tok krve, krevní tlak, létání.				
11. Samoorganizace a vznik biologických struktur: vznik fraktálních struktur, vznik mnohobuněčných organismů, reakčně-difuzní model morfologie živočichů (bakteriální kolonie, textura ulit).				
12. Biofyzika zraku: geometrická optika, lidské oko, vady a jejich korekce, jiné typy očí, optické přístroje.				
13. Biofyzika zvuku: fyzikální popis zvuku, sluchový orgán, hudba, produkce zvuku.				
14. Ionizující a neionizující záření a jeho interakce s hmotou a živými tkáněmi.				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Z: Hrazdila I. a kol.: Biofyzika, Avicenum, Praha, 1983 Z: Krempaský, J.: Synergetika, Slovenská technická uni verzita Bratislava, 2001 D: Kulhánek P.: Moderní kosmologie, Hvězdárna Valašské Meziříčí, 2011, <a href="http://www.aldebaran.cz/download/Kosmologie.pdf">http://www.aldebaran.cz/download/Kosmologie.pdf</a> D: Hrazdila I., Mornstein V., Lékařská biofyzika a přístrojová technika, Neptun, 2001, ISBN 80-902896-1-4 Další informace jsou k dispozici <a href="#">ve studijním informačním systému</a>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

**B-III – Charakteristika studijního předmětu**

Název studijního předmětu	Fyzika III				
Typ předmětu	povinně volitelný A, PZ			doporučený ročník / semestr	2/2
Rozsah studijního předmětu	28p + 14c	hod.	42	kreditů	4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	---				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet + zkouška			Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Ústní zkouška (100%) Účast na seminářích, v laboratořích a exkurzích. Ústní zkouška.					
Garant předmětu	doc. Ing. Vladimír Scholtz, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (60%)				
Vyučující	Dr. Mgr. Jana Jirešová(30%), prof. Ing. Dr. Martin Vršata(10%), doc. Ing. Vladimír Scholtz, Ph.D.(60%)				
Stručná anotace předmětu					
<p>Náplní přednášek jsou vybrané partie z akustiky, impedanční spektroskopie, optické a elektronové mikroskopie, fyziky plazmatu, fotoniky a optoelektroniky. Dále jsou vysvětleny mechanismy vedení elektrického proudu v plynech, kapalinách a pevných látkách se speciálním zaměřením na organické látky a nanostruktury. Vedle fyzikálních principů jsou uvedeny aplikace, které jsou důležité pro přípravu chemického inženýra a inženýra zaměřeného na nanotechnologie. Úkolem seminářů je přiblížit probíranou látku formou výpočetních cvičení, měření laboratorních úloh, exkurzí do výzkumných pracovišť a řešením samostatného projektu.</p>					
Sylabus:					
1. Aplikovaná akustika I: Zvuk a jeho šíření v látkách, akustické jevy na rozhraní prostředí, energiové akustické veličiny a jejich hladiny.					
2. Aplikovaná akustika II: Ultrazvuk, ultrazvuková kavitace, aplikace ultrazvuku v technologiích.					
3. Impedanční spektroskopie: Impedance a zobrazení impedančního spektra, interpretace dat, využití impedanční spektroskopie v kvantitativní chemické analýze.					
4. Aplikovaná optika I: Postuláty paprskové a vlnové optiky a vyplývající důsledky, Rayleighův rozptyl, evanescentní vlna.					
5. Aplikovaná optika II: Optické vlnovody, optické vláknové senzory, optická mikroskopie, druhy mikroskopů a princip jejich funkce.					
6. Elektronová mikroskopie: Elektron jako vlna, konstrukce a typy elektronových mikroskopů, tvorba obrazu, příprava vzorků.					
7. Elektrické vlastnosti látek I: Vedení elektrického proudu v plynech, kapalinách a pevných látkách.					
8. Elektrické vlastnosti látek II: Mechanismus vodivosti organických látek, zdroje nosičů elektrického náboje a mechanismy jeho přenosu, molekulární elektronika, organické materiály ve fotovoltice.					
9. Elektrické vlastnosti látek III: Princip elektrické vodivosti v nízkodimenzionálních strukturách, kvantový Hallův jev, tunelování elektronů.					
10. Fyzika plazmatu I: Plazma, koronový a dielektrický bariérový výboj, srážky v plazmatu, chemie plazmatu.					
11. Fyzika plazmatu II: Aplikace nízkoteplotního plazmatu v mikrobiologii, medicíně a biotechnologiích.					
12. Fotonika: Interakce světla s látkou, absorpce, spontánní a stimulovaná emise, luminiscence.					
13. Lasery: Konstrukce a funkce laseru, typy laserů, nelineární optické jevy, aplikace laserů.					
14. Optoelektronika: Vlastnosti polovodičů, polovodičové zdroje záření, polovodičové fotodetektory, matice detektorů CCD a CMOS					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
<p>Z: Doležek J.: Optoelektronika a optoelektronické prvky. BEN-technická literatura, Praha 2005.</p> <p>Z: B.E.A. Saleh, M.C. Teich: Fundamentals of photonics. New York: Wiley, 1991. (Z)</p> <p>Z: Kubínek, R.; Šafářová, K.; Vůjtek, M. Elektronová mikroskopie; Univerzita Palackého v Olomouci: Olomouc, 2011.</p> <p>D: Švehla Š., Figura Z.: Ultrazvuk v technologiích. ALFA Bratislava, SNTL Praha 1984.</p> <p>D: Y. P. Raizer: Gas Discharge Physics; Springer, 1991.</p> <p>D: Karlík, M. Úvod do transmisní elektronové mikroskopie; České vysoké učení technické v Praze: Praha, 2011.</p> <p>D: Lasia, A. Electrochemical Impedance Spectroscopy and its Applications; Springer, 2014.</p> <p>D: Epstein A.J.: Electrical conductivity in conjugated polymers in Conductive polymers and plastics in industrial applications, editor: L. Rupprecht, Wiliam Andrew Publishing (1999).</p> <p>D: Bass M. a kol.: Handbook of Optics. McGraw-Hill Education, 3 edition, 2009.</p> <p>Další informace jsou k dispozici <a href="#">ve studijním informačním systému</a></p>					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

**B-III – Charakteristika studijního předmětu**

Název studijního předmětu	Fyzika plazmatu				
Typ předmětu	povinně volitelný A, PZ			doporučený ročník / semestr	1/L
Rozsah studijního předmětu	28p + 14c	hod.	42	kreditů	6
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	---				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet + zkouška			Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Zkouškový test (30%), Ústní zkouška (50%), Průběžné a zápočtové testy (20%) Podmínkou získání zápočtu je absolvování seminářů, laboratorních cvičení a závěrečný test. Zkouška je písemnou i ústní formou.					
Garant předmětu	doc. Ing. Vladimír Scholtz, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (50%)				
Vyučující	doc. Ing. Vladimír Scholtz, Ph.D.(50%), Ing. Josef Khun, Ph.D.(50%)				
Stručná anotace předmětu					
Předmět uvádí do problematiky fyziky plazmatu, popisuje pohyb nabitých částic v homogenních a stacionárních polích a v polích nehomogenních a nestacionárních. Další zde popisovanou problematikou je difúze, pohyblivost, ambipolární difúze, srážkový model; uvádí základní přehled možností aplikace plazmatu s důrazem na jeho interakci s biologickými materiály a strukturami nebo na využití pro generaci nanočástic.					
Sylabus: 1. Definice a dělení plazmatu. 2. Zdroje plazmatu. 3. Složení a děje probíhající v plazmatu - Pohyb nabitých částic v homogenních a stacionárních polích. 4. Složení a děje probíhající v plazmatu - Pohyb nabitých částic v polích nehomogenních, magnetická zrcadla. 5. Složení a děje probíhající v plazmatu - Pohyb nabitých částic v nestacionárních polích. 6. Plazma ve Vesmíru a na Zemi. 7. Zdroje termálního plazmatu a jejich využití. 8. Diagnostika termálního plazmatu. 9. Zdroje a technické aplikace nízkoteplotního plazmatu. 10. Diagnostika nízkoteplotního plazmatu. 11. Možné aplikace nízkoteplotního plazmatu v mikrobiologii, potravinářství a medicíně. 12. Modelování termálního plazmatu - magnetohydrodynamika. 13. Modelování netermálního plazmatu. 14. Vybrané numerické metody.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Z: F. F. Chen, Úvod do fyziky plazmatu, Academia, Praha, 1984, ISBN nemá D: P. Kulhánek, Úvod do teorie plazmatu, Nakladatelství AGA, 2011, ISBN 978-80-904582-2-2 Další informace jsou k dispozici <a href="#">ve studijním informačním systému</a>					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

**B-III – Charakteristika studijního předmětu**

Název studijního předmětu	Chemické senzory				
Typ předmětu	povinný, ZT		doporučený ročník / semestr	2/Z	
Rozsah studijního předmětu	28p + 42c	hod.	70	kreditů	6
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	---				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet + zkouška		Forma výuky	přednáška, cvičení	
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Aktivní účast na výuce (30%), Zkouškový test (30%), Ústní zkouška (40%) - vypracování písemné přípravy na dvě přidělená témata - uspokojivá debata nad písemnou přípravou - odevzdání všech laboratorních protokolů					
Garant předmětu	prof. Ing. Dr. Martin Vršata				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (100%)				
Vyučující	prof. Ing. Dr. Martin Vršata(100%)				
Stručná anotace předmětu					
Náplní tohoto specializačního předmětu je systematický výklad principů používaných v moderních senzorech chemických veličin, přičemž hlavní pozornost je věnována chemirezistorům. Probíraná témata směřují od porozumění fyzikálně-chemické podstatě detekce (převodní mechanismus), přes seznámení s obecnou architekturou senzoru, k výběru materiálu citlivých vrstev, metodiky měření a testování senzorů stejnosměrným i střídavým signálem až k matematickému zpracování odezvy jednotlivých senzorů a senzorových polí. Je začeněn také přehled komerčně vyráběných chemirezistorů se zmapováním oblastí jejich využití.					
Sylabus: 1. Klasifikace senzorů; převodní mechanismy; vymezení pojmu chemický senzor a polovodičový plynový senzor 2. Základní principy chemických senzorů určených pro detekci plyných směsí 3. Úvod do fyziky polovodičů (vlastní a nevlastní polovodič, přechod pn, Schottkyho přechod, povrchové stavy) 4. Polovodičový plynový senzor - detekční mechanismy v závislosti na pracovní teplotě 5. Struktury a architektura polovodičových plynových senzorů 6. Typy citlivých vrstev, obecné vlastnosti jejich základních materiálů (anorganické a organické materiály) 7. Katalyzátory, dopanty, inhibitory růstu krystalových zrn, selektivní membrány 8. Nanostrukturované citlivé vrstvy 9. Parametry charakterizující senzor a možnosti jejich zdokonalení 10. Metodiky a režimy měření (stejnosemná a fázová citlivost, Nyquistovy diagramy, vyhodnocení náhradního obvodu senzoru) 11. Interferující látky, katalytické jedy a inhibitory 12. Senzorová pole, elektronický nos, metody zpracování dat (PCA a klastrová analýza) 13. Komerčně vyráběné polovodičové plynové senzory a přehled jejich využití 14. Perspektivy polovodičových plynových senzorů					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Z:Janata J., Principles of Chemical Sensors, Amazon, New York, 2009, 0387699309 Z:Korotcenkov G., Chemical Sensors Comprehensive Sensor Technologies: Volume 4 Solid State Sensors, Momentum Press, New York,1606502336 D:Frank H., Fyzika a technika polovodičů, SNTL, Praha, 1990,80-05-00120-7 D:Kittel CH., Introduction to Solid State Physics, Sixth Edition, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1998, 0274673376 Další informace jsou k dispozici <a href="#">ve studijním informačním systému</a>					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

**B-III – Charakteristika studijního předmětu**

Název studijního předmětu	Inženýrská optimalizace				
Typ předmětu	povinně volitelný A, PZ			doporučený ročník / semestr	1/L
Rozsah studijního předmětu	28p + 28c	hod.	56	kreditů	5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	žádné				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet + zkouška			Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Zkouškový test (20%), Aktivní účast na výuce (20%), Ústní zkouška (20%), Protokoly z individuálních projektů (40%) Vypracování a obhajoba tří samostatných projektů: 0 - 25 bodů      Ústní zkouška: 0-75 bodů      Celkové bodové hodnocení: 100-90 A, 89-80 B, 79-70 C, 69-60 D, 59-50 E, méně než 50 F.					
Garant předmětu	doc. Ing. Jan Mareš, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (100%)				
Vyučující	doc. Ing. Jan Mareš, Ph.D.(100%)				
Stručná anotace předmětu					
Cílem je poskytnout přehled klasických i moderních optimalizačních metod a aplikovat je na řešení praktických inženýrských problémů. Studenti se naučí formulovat optimalizační problémy, stanovit požadavky a omezení kladená na řešení, převést optimalizační problém do korektní matematické formy, použít odpovídající numerické algoritmy ve vhodném výpočetním prostředí (Matlab: Symbolic Math Toolbox, Optimization Toolbox a Microsoft Excel: Solver) a ověřit a kriticky vyhodnotit získané řešení.					
Sylabus: 1 Optimalizační proces, smysl a cíle, obecné schéma a prvky 2 Klasická analytická teorie extrémů, její neklasické aplikace 3 Lineární programování 4 Simplexová metoda 5 Kvadratické programování 6 Nelineární programování, jednorozměrové a vícerozměrové vyhledávání 7 Gradientní a negradientní metody 8 Optimalizace s vázaným extrémem, vektorová optimalizace a vícekritériální rozhodování 9 Optimalizace vícestupňových procesů, dynamické programování, princip maxima 10 Variační počet 11 Kombinatorická optimalizace, grafové optimalizační metody 12 Diskrétní optimalizace, metoda větví a mezí 13 Stochastická optimalizace, metoda simulovaného žíhání 14 Genetický algoritmus, evoluční algoritmus, tabu algoritmus					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Z: Turzík D.: Matematika III. Základy optimalizace. VŠCHT, Praha, 2006, 80-7080-363-0 Z: Mañas M.: Optimalizační metody pro podnik, finance a trh. Vysoká škola ekonomická, Praha, 1997, 80-7079-284-1 Z: Kvasnička V., Pospíchal J., Tiňo P.: Evoluční algoritmy. STU, Bratislava, 2000, 80-227-1377-5 D: Himmelblau, D. M.: Applied Nonlinear Programming. McGraw-Hill, New York 1972, 0-07-028921-2 D: Venkataraman P.: Applied Optimization with MATLAB Programming. Wiley, New York, 2002, 0-471-34958-5 D: Rao S. S.: Engineering Optimization. Theory and Practice. Wiley, New York, 1996, 0-471-55034-5 Další informace jsou k dispozici <a href="#">ve studijním informačním systému</a>					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					



**B-III – Charakteristika studijního předmětu**

Název studijního předmětu	Magisterský projekt				
Typ předmětu	povinný, PZ			doporučený ročník / semestr	2/Z
Rozsah studijního předmětu	56c	hod.	56	kreditů	5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Předpokládá se zvládnutí všech předmětů, které ve studijním plánu mgr. studia Semestrálního projektu oboru Senzorika a kybernetika v chemii I předcházejí.				
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška			Forma výuky	cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Obhajoba individuálního projektu (50%), Protokoly z individuálních projektů (50%) Více informací je na adrese <a href="https://student.vscht.cz/garantlink.php?gmodul=predmety&amp;glogin=false&amp;gscript=redir.php&amp;redir=predmet&amp;skr=2019&amp;kod=M445008">https://student.vscht.cz/garantlink.php?gmodul=predmety&amp;glogin=false&amp;gscript=redir.php&amp;redir=predmet&amp;skr=2019&amp;kod=M445008</a>					
Garant předmětu	Ing. Hana Soušková, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	vyučující (100%)				
Vyučující	Ing. Hana Soušková, Ph.D.(100%)				
Stručná anotace předmětu					
Student dostane možnost seznámit se se zajímavými aplikacemi, rozšířit své znalosti a schopnosti při řešení úlohy komplexního charakteru spjaté s využitím inženýrských disciplín. Jedná se o samostatnou ucelenou práci při které má prokázat schopnost samostatně řešit zadaný technický problém. Zadávaná tematika je v návaznosti na vědeckou a pedagogickou činnost ústavu.					
Sylabus: 1.Formulace cílů projektu. 2.Průběžná práce na dílčích úlohách, průběžná komunikace s vedoucím, práce s literárními zdroji. 3.Hodnocení dosažených výsledků. 4.Tvorba zprávy o řešení projektu v anglickém jazyce. 5.Ústní prezentace výsledků projektu.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Z:Saltz I.,Základy typografie,Slovart,Praha,2010,9788073914042. Další informace jsou k dispozici <a href="#">ve studijním informačním systému</a>					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

**B-III – Charakteristika studijního předmětu**

Název studijního předmětu	Matematické modelování procesů				
Typ předmětu	povinně volitelný A, PZ			doporučený ročník / semestr	1/L
Rozsah studijního předmětu	28p + 28c	hod.	56	kreditů	5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	žádné				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet + zkouška			Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Zkouškový test (50%), Aktivní účast na výuce (25%), Ústní zkouška (25%) studenti budou hodnoceni zápočtem za práci v seminářích, známkou za písemný test (jehož součástí bude tvorba programů pro výpočet konkrétních zadání) a ústní zkouškou					
Garant předmětu	doc. Ing. Jaromír Kukal, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (60%)				
Vyučující	doc. Ing. Jaromír Kukal, Ph.D.(60%), Ing. Mgr. Darina Bártová, Ph.D.(40%)				
Stručná anotace předmětu					
Předmět seznamuje se základními principy matematického modelování, modely zařízení běžných v chemickém prostředí, jejich výpočty a simulací chování.					
Syllabus:					
1. Pojem modelu a modelování, postuláty modelování, třídění modelů.					
2. Způsoby modelování, základní pojmy mechaniky kontinua.					
3. Základní rovnice sdílení hmoty, hybnosti a energie.					
4. Hydrodynamické modely toku a jejich třídění. Modely ideálního míchání a pístového toku.					
5. Modely kaskády ideálních míšičů bez a se zpětným promícháváním.					
6. Rovnice dispersního modelu, kombinované modely, diskriminace modelů toku.					
7. Kinetika přestupu hmoty a tepla. Fázová rovnováha. Chemická kinetika, rychlost chemické reakce, chemická rovnováha.					
8. Modely stacionárního a dynamického chování procesů. Bezrozměrné modelové rovnice.					
9. Modely zásobníku kapalin a plynu.					
10. Modely tepelných výměníků - soustředěné parametry.					
11. Modely tepelných výměníků - rozložené parametry.					
12. Modely patrových a plněných výměníků hmoty.					
13. Modely chemických reaktorů, stabilita reaktorů.					
14. Modely biochemických reaktorů.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Z:Noskievič P.,Modelování a identifikace systémů,Ostrava,MONTANEX a. s.,1999,8072250302 D:Bequette B.W.,Process Dynamics.Modeling, Analysis, and Simulation,Prentice Hall PTR,New Jersey,1998,0132068893 D:Ingham, J., Dunn, I.J., et al.:Chemical Engineering Dynamics,VCH,Weinheim,1994,9783527314607 D:Hangos, K.M., Cameron, I.T.,Process Modelling and Model Analysis,Academic Press,N.Y.,2001,0121569314 Další informace jsou k dispozici <a href="#">ve studijním informačním systému</a>					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

**B-III – Charakteristika studijního předmětu**

Název studijního předmětu	Měření v ochraně životního prostředí				
Typ předmětu	povinně volitelný A, PZ			doporučený ročník / semestr	2/Z
Rozsah studijního předmětu	28p + 14c	hod.	42	kreditů	5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Fyzikální chemie I				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet + zkouška			Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Protokoly z individuálních projektů (10%), Aktivní účast na výuce (5%), Ústní zkouška (85%) Úspěšné složení zkoušky.					
Garant předmětu	Ing. Jitka Kopecká, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (100%)				
Vyučující	Ing. Jitka Kopecká, Ph.D.(100%)				
Stručná anotace předmětu					
Předmět seznamuje studenty s měřicími přístroji využívanými při monitorování a ochraně životního prostředí. Jednotlivé aspekty životního prostředí lze charakterizovat různými fyzikálními či chemickými veličinami (např. velikost zrn půdy, koncentrace polutantů v ovzduší), o jejichž měření a měřících metodách je diskutováno.					
Sylabus:					
1. Základní terminologie oboru životní prostředí, jeho monitoringu a ochrany					
2. Základní terminologie oboru měřicí technika, vlastností měřících přístrojů					
3. Úvod do meteorologie					
4. Meteorologie: stanovení základních meteorologických veličin					
5. Meteorologie: stanovení dalších meteorologických veličin					
6. Vzduch: analýza plyných polutantů					
7. Vzduch: stanovení pevných částic					
8. Exkurze					
9. Voda: stanovení fyzikálních vlastností					
10. Voda: stanovení chemického složení					
11. Voda: laboratorní úloha					
12. Půda: stanovení fyzikálních vlastností					
13. Radioaktivita					
14. Radioaktivita: laboratorní úloha					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Z: Lipták B. G.: Process Measurement and Analysis, 2003, CRC Press, ISBN 0849310830.					
Z: Kadlec K., Kmínek M., Kadlec P.: Měření a řízení v potravinářských a biotechnologických výrobcích, 2015, VŠCHT Praha					
Z: Bednář J.: Meteorologie: Úvod do studia dějů v zemské atmosféře, 2003, ISBN 80-7178-653-5					
Z: Skácel F., Tekáč V.: Analýza ovzduší, 2002, VŠCHT Praha, ISBN 80-7080-483-1					
Další informace jsou k dispozici <a href="#">ve studijním informačním systému</a>					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

**B-III – Charakteristika studijního předmětu**

Název studijního předmětu	Měřicí technika				
Typ předmětu	povinný, ZT			doporučený ročník / semestr	1/Z
Rozsah studijního předmětu	28p + 42c	hod.	70	kreditů	5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	---				
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška			Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Aktivní účast na výuce (10%), Ústní zkouška (70%), Protokoly z individuálních projektů (10%), Protokoly z laboratorních úloh (exkurzí nebo praxí) (10%) - Získání zápočtu z laboratorních cvičení.    - Úspěšná prezentace individuálního projektu.    - Úspěšné složení ústní zkoušky.					
Garant předmětu	doc.Ing. Dušan Kopecký, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (60%)				
Vyučující	prof. Ing. Dr. Martin Vrhata(10%), Ing. Ladislav Fišer, Ph.D.(20%), doc.Ing. Dušan Kopecký, Ph.D.(60%), doc. Ing. Karel Kadlec, CSc.(10%)				
Stručná anotace předmětu					
Náplní přednášek jsou měřicí metody a principy využívané u moderních snímačů pro měření teploty, tlaku, průtoku a protékého množství, polohy hladiny a pro měření složení kapalných a plyných směsí. Posluchači se rovněž seznámí se způsoby zpracování signálu snímačů. Laboratorní cvičení jsou věnována termografii, snímačům tlaku, měření tepla, měření koncentrace plynů a par v ovzduší včetně měření emisí spalovacího procesu, zpracování signálů snímačů a bezdrátovým senzorům. Podle individuálního zadání zpracovávají studenti projekt technologického měření.					
Sylabus: Sylabus přednášek: 1. Skladba měřicího řetězce. Statické a dynamické vlastnosti měřicích přístrojů. Přehled principů snímačů. 2. Snímače teploty dotykové: termoelektrické a odporové (RTD, NTC a PTC termistory, diodové teploměry). 3. Bezdotykové snímače teploty - IČ-teploměry, termokamery. Termografie a termodiagnostika. 4. Snímače tlaku. Snímače tenzometrické, piezoelektrické, rezonanční. Vakuometry ionizační a tepelné. 5. Snímače hladiny. Hladinoměry kapacitní, ultrazvukové, radarové, ionizační. 6. Snímače průtoku a protékého množství. Průtokoměry indukční, ultrazvukové a vírové. 7. Hmotnostní průtokoměry. Coriolisovy průtokoměry, tepelné průtokoměry. 8. Měření množství tepla. Poměrové a objektivé měřiče tepla. 9. Snímače složení kapalin. Snímače hustoty. Snímače optických vlastností. 10. Snímače elektrické vodivosti, elektrochemické snímače. 11. Snímače složení plyných směsí. Optické absorpční analyzátory. 12. Magnetické analyzátory. Ionizační analyzátory - FID, PID. Odběr a úprava vzorku pro automatické analyzátory. 13. Analogové a číslicové zpracování signálu snímačů (měřicí můstky, aplikace OZ, převodníky). 14. Přenos signálu (proudová smyčka, HART, bezdrátový přenos).					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Z: Kadlec, K., a kol.: Měření a řízení chemických, potravinářských a biotechnologických procesů, Key Publishing, Ostrava 2017, ISBN 978-80-7418-283-9.  Z: Kreidl M.: Měření teploty. BEN Praha 2005, ISBN 8073001454.  Z: Ďaďo S., Bejček L., Platil A.: Měření průtoku a výšky hladiny. BEN Praha 2005, ISBN 807300156.  Z: Ďaďo S., Kreidl M.: Senzory a měřicí obvody. ČVUT Praha, 1999, ISBN 8001015009.  Z: Kadlec K.: Snímače tlaku - principy, vlastnosti a použití (část 1 až 4). AUTOMA č. 2, 7, 10, 11 (2007), ISSN 12129592.  Z: Kadlec K.: Snímače hladiny - principy, vlastnosti, použití (část 1 a 2). AUTOMA č. 5 a 6 (2005), ISSN 12129592.  Z: Kadlec K.: Snímače průtoku - principy, vlastnosti, použití (část 1 až 3). AUTOMA č. 10, 11 a 12 (2006), ISSN 12129592.  Z: Kadlec K.: Provozní analyzátory plynů. AUTOMA 10, 5-12, (2001), ISSN 12129592.  Z: Bartovský T.: Analyzátory emisí. VUSTE-Servis Praha 1994  D: Lipták B. G.: Process Measurement and Analysis. CRC Press, 2003, ISBN 0849310830.  D: Váňa J.: Analyzátory plynu a kapalin. SNTL Praha, 1984.  D: Chudý V. a kol.: Meranie technických veličín. STU Bratislava, 1999, ISBN 8022712752. Další informace jsou k dispozici <a href="#">ve studijním informačním systému</a>					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

**B-III – Charakteristika studijního předmětu**

Název studijního předmětu	Metrologie fyzikálních veličin				
Typ předmětu	povinně volitelný A, PZ			doporučený ročník / semestr	1/L
Rozsah studijního předmětu	28p + 42c	hod.	70	kreditů	6
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	---				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet + zkouška			Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Ústní zkouška (25%), Protokoly z individuálních projektů (25%), Zkouškový test (50%) Účast na laboratorní výuce a exkurzích.					
Garant předmětu	Ing. Jan Vlček, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (50%)				
Vyučující	Ing. Michal Novotný, Ph.D.(30%), Ing. Jan Vlček, Ph.D.(50%), Ing. Přemysl Fítl, Ph.D.(20%)				
Stručná anotace předmětu					
V rámci předmětu Metrologie se studenti seznámí se základy legální metrologie a metrologií jednotlivých veličin. Během přednášek jsou probírána jednotlivá metrologická schémata návaznosti, metrologické pojmy, principy etalonáže na všech úrovních. Pozornost je věnována především moderním trendům v oblasti metrologické praxe a metrologie jednotlivých veličin, ale stejně tak i historii. V rámci laboratoří/cvičení se studenti setkají s laboratorními úlohami a laboratorními ukázkami pokrývajícími rozsah praktické metrologie, kalibrace a měření vybraných veličin (hmotnost, tlak, teplota, elektrický odpor) stejně jako s problematikou měření a omezování rušení v metrologické praxi elektrických veličin.					
Sylabus:					
1. Mezinárodní metrologické instituce a spolupráce, legální metrologie.					
2. Státní metrologie, kategorie měřidel, podniková metrologie, systém jakosti.					
3. Etalony, schémata návaznosti, podmínky přesné experimentální práce.					
4. Metrologie hmotnosti.					
5. Metrologie teploty.					
6. Metrologie času.					
7. Metrologie tlaku.					
8. Metrologie geometrických veličin.					
9. Metrologie síly a mechanických veličin.					
10. Metrologie elektrického napětí - jednotka, historie, supravodiče, Josephsonův jev, stejnosměrné a střídavé kvantové etalony napětí.					
11. Metrologie elektrického proudu - jednotka, historie, kvantové etalony.					
12. Metrologie elektrického odporu - jednotka, historie, kvantový Hallův jev, kvantový etalon odporu.					
13. Metrologie elektrických veličin - rušení, ochrana před rušením, elektromagnetické stínění, kvantový metrologický trojúhelník.					
14. Měření elektrických veličin DC, AC, Přesné měření malých signálů – potlačení chyb při měření malých napětí proudů a el. náboje.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Z: 1. Boháček, J.: Metrologie. Česká technika - nakladatelství ČVUT, 2017, ISBN: 978-80-01-06169-5 Z: 2. Rabinovich, S. G.: Measurement Errors and Uncertainties: Theory and Practice. Springer, 2005, ISBN: 978-0-387-29143-7 Z: 3. Materiály dostupné online na stránkách www.cmi.cz Z: 4. Metrologie v kostce - třetí upravené a doplněné vydání. ÚNMZ, 2009, dostupné na www.unmz.cz/sborniky_th/sb2009/MvK_7_vidit_hypervazby_small.pdf Další informace jsou k dispozici <a href="#">ve studijním informačním systému</a>					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

**B-III – Charakteristika studijního předmětu**

Název studijního předmětu	Neuronové sítě				
Typ předmětu	povinně volitelný A, PZ			doporučený ročník / semestr	1/L
Rozsah studijního předmětu	28p + 28c	hod.	56	kreditů	5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	---				
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška			Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Protokoly z individuálních projektů (30%), Aktivní účast na výuce (30%), Ústní zkouška (40%) Submission of three individual projects specified during the term and oral discussion to selected research areas.					
Garant předmětu	prof. Ing. Aleš Procházka, CSc.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (80%)				
Vyučující	prof. Ing. Aleš Procházka, CSc.(80%), Ing. Martina Mudrová, Ph.D.(20%)				
Stručná anotace předmětu					
The subject presents mathematical models of physiological neural networks and their optimization using evaluated and target values. Problems of global and local optima are presented on the error surface together with the least square method and gradient method for evaluation of optimal structure and network coefficients. Application include signal denoising, prediction and classification with the use in engineering and biomedicine.					
Syllabus:					
1. Fundamentals of MATLAB environment, basic operations, data files processing					
2. Visualization tools in MATLAB, symbolic mathematics, principles of SIMULINK					
3. Basic mathematical models of neurons, transfer functions, threshold, error surface evaluation					
4. Single-layer networks, perceptron learning rule, application to classification problems					
5. Adaptive linear networks, Widrow-Hoff learning rule, training and coefficients optimization					
6. Neural networks in adaptive noise cancellation					
7. Multi-layer networks, error function, optimization of parameters, gradient descent method					
8. Basic optimization methods (backpropagation, Levenberg-Marquardt algorithm)					
9. Neural networks in signal prediction and system modeling, learning and generalization					
10. Radial basis networks, transfer functions definition, network structure optimization					
11. Associative learning rules, self-organizing networks and maps, Hebbian learning, Kohonen rule					
12. Neural networks in segmentation, feature extraction and classification, competitive learning					
13. Simulation of artificial neural networks in the SIMULINK environment					
14. Neural networks in system identification and control, supervised and unsupervised learning					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
[1] S. Haykin: Neural Networks, IEEE Press, 1994					
Další informace jsou k dispozici <a href="#">ve studijním informačním systému</a>					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

**B-III – Charakteristika studijního předmětu**

Název studijního předmětu	Optická a elektronová mikroskopie				
Typ předmětu	povinně volitelný A, PZ			doporučený ročník / semestr	2/Z
Rozsah studijního předmětu	14p + 28c	hod.	42	kreditů	4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	---				
Způsob ověření studijních výsledků	klasif. zápočet			Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Aktivní účast na výuce (20%), Protokoly z laboratorních úloh (exkurzí nebo praxí) (80%) Účast na laboratořích a exkurzích, protokoly z laboratorních cvičení.					
Garant předmětu	Ing. Jan Vlček, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (40%)				
Vyučující	Ing. Jan Vlček, Ph.D.(40%), Ing. Přemysl Fítl, Ph.D.(30%), Ing. Josef Khun, Ph.D.(30%)				
Stručná anotace předmětu					
Cílem předmětu je teoreticky a prakticky seznámit studenty s aspekty použití optických a elektronových mikroskopů, tak aby je dokázali efektivně využít pro měření. Studenti se seznámí s možnostmi a omezeními, které jednotlivé mikroskopy mají. Naučí se efektivně nastavit pracovní parametry tak aby získali co nejlepší výsledek. Součástí předmětu je i vysvětlení principů automatizované obrazové analýzy.					
Sylabus: Přednášky: 1. Historie, teoretické základy, rozlišení. 2. Optické vady a jejich kompenzace. 3. Konstrukce optického mikroskopu. 4. Konstrukce konfokálního mikroskopu. 5. Snímací prvky CCD, CMOS, zdroje světla. 6. Interakce elektronu s pevnou látkou, zdroje elektronů. 7. Základy vakuové techniky, typy vývěv, měřky tlaku. 8. Konstrukce skenovacího elektronového mikroskopu. 9. Detektory používané v elektronové mikroskopii. 10. RTG analýza , princip EDX a WDX detektorů. 11. Doplnky SEM mikroskopů – nanomanipulátor, fokusovaný paprsek iontů. 12. Příprava vzorků pro SEM – naprašování, napařování , obecné zásady. 13. Konstrukce transmisního elektronového mikroskopu. 14. Příprava vzorků pro TEM – obecné zásady.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Z: Kubínek R., Šafářová K., Vůjtek M., Elektronová mikroskopie, Univerzita Palackého v Olomouci - skripta, 2011, ISBN: 978-80-244-2739-3 Další informace jsou k dispozici <a href="#">ve studijním informačním systému</a>					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

**B-III – Charakteristika studijního předmětu**

Název studijního předmětu	Pokročilé metody řízení				
Typ předmětu	povinný, PZ			doporučený ročník / semestr	2/Z
Rozsah studijního předmětu	28p + 28c	hod.	56	kreditů	5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Měřicí a řídicí technika, Teorie řízení				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet + zkouška			Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Aktivní účast na výuce (40%), Ústní zkouška (60%)					
Aktivní účast na povinných laboratorních cvičeních a vypracování příslušných úloh řízení projektů a komplexního návrhu malého řídicího systému v návrhovém prostředí InTouch včetně jeho veřejného obhájení ve studijní skupině. Ústní zkouška.					
Garant předmětu	Ing. Hana Soušková, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (100%)				
Vyučující	Ing. Hana Soušková, Ph.D.(100%)				
Stručná anotace předmětu					
Předmět Pokročilé metody řízení se zabývá metodami řízení nelineárních technologických procesů. Seznamuje studenty s postupem návrhu a realizace: (i) adaptivního regulátoru, (ii) Fuzzy regulátoru a (iii) regulátoru s nelineárním modelem. Velký důraz je přitom položen na samostatnou práci studentů, kteří všechny regulátory programují a implementují.					
Sylabus:					
1. Dynamické vlastnosti nelineárních systémů					
2. Stabilita nelineárních systémů podle Ljapunova					
3. Popovovo kritérium stability, metoda ekvivalentních přenosů					
4. Vliv nelinearity, návrh nelineárního regulačního obvodu					
5. Využití metod adaptivního řízení nelineárních systémů					
6. Metoda Gain Scheduling					
7. Adaptivní řízení s využitím on-line identifikace parametrů					
8. Řízení s využitím po částech linearizovaného modelu					
9. Řízení s využitím nelineárního modelu					
10. Fuzzy systémy v řízení a modelování - identifikace					
11. Fuzzy systémy v řízení a modelování - neadaptivní fuzzy regulátory I					
12. Fuzzy systémy v řízení a modelování - neadaptivní fuzzy regulátory II					
13. Fuzzy PID regulátor					
14. Modelování, regulace a vizualizace technologického procesu					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Z:Balátě, J.: Automatické řízení. BEN, 2004, ISBN: 80-7300-148-9					
Další informace jsou k dispozici <a href="#">ve studijním informačním systému</a>					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					



**B-III – Charakteristika studijního předmětu**

Název studijního předmětu	Pokročilé zpracování obrazů				
Typ předmětu	povinně volitelný A, PZ			doporučený ročník / semestr	1/L
Rozsah studijního předmětu	14p + 28c	hod.	42	kreditů	4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Zpracování obrazů I				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet + zkouška			Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Aktivní účast na výuce (20%), Zkouškový test (20%), Protokoly z individuálních projektů (60%) Vypracování a obhajoba pěti protokolů ze samostatných prací: 0 - 25 bodů    Ústní zkouška: 0-75 bodů    Celkové bodové hodnocení: 100-90 A, 89-80 B, 79-70 C, 69-60 D, 59-50 E, méně než 50 F.					
Garant předmětu	Ing. Martina Mudrová, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (60%)				
Vyučující	Ing. Martina Mudrová, Ph.D.(60%), prof. Ing. Aleš Procházka, CSc.(40%)				
Stručná anotace předmětu					
Předmět je zaměřen na použití pokročilých metod zpracování vícerozměrných signálů při analýze a zpracování obrazů. Důraz je kladen na jejich praktické využití při zpracování reálných obrazů souvisejících s aplikacemi v chemii, biomedicíně a materiálovém inženýrství.					
Sylabus: 1. Fourierova transformace a její aplikace v oblasti analýzy obrazů 2. Rekonstrukce obrazu s využitím Fourierovy transformace 3. Analýza hlavních komponent 4. Detekce objektů, stanovení polohy a orientace objektu 5. Pokročilé algoritmy redukce barev 6. Analýza nezávislých komponent 7. Potlačování rušivých složek v obraze 8. Geometrické transformace objektů 9. Registrace obrazů a související problémy 10. 2D diskrétní Wavelet transformace 11. Klasifikace textur s využitím WT 12. Binární a šedotónová matematická morfologie 13. Rozvodová transformace 14. Pokročilé segmentační metody					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Z:Gonzales R.,Woods R.,Digital Image Processing,Prentice Hall,New Jersey,2008,9780135052679  D:Barrett H., Myers K., Foundations of Image Science,Wiley,New Jersey,2004,0471153001  D:Burger W.,Burge M., Digital Image Processing,Springer,Hagengerg,2008,9781846283796 Další informace jsou k dispozici <a href="#">ve studijním informačním systému</a>					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

**B-III – Charakteristika studijního předmětu**

Název studijního předmětu	Prediktivní řízení				
Typ předmětu	povinný, ZT			doporučený ročník / semestr	1/L
Rozsah studijního předmětu	28p + 28c	hod.	56	kreditů	5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Teorie automatického řízení				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet + zkouška			Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Průběžné a zápočtové testy (20%), Ústní zkouška (40%), Protokoly z individuálních projektů (20%), Aktivní účast na výuce (20%) Vypracování a obhajoba sedmi ročníkových projektů: 0 - 25 bodů    Ústní zkouška: 0-75 bodů    Celkové bodové hodnocení: 100-90 A, 89-80 B, 79-70 C, 69-60 D, 59-50 E, méně než 50 F.					
Garant předmětu	doc. Ing. Jan Mareš, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (60%)				
Vyučující	doc. Ing. Jan Mareš, Ph.D.(60%), Ing. Pavel Hrnčířik, Ph.D.(40%)				
Stručná anotace předmětu					
Prediktivní řízení je předmět, který shrnuje pokročilé a modelní metody řízení procesů. Základním pilířem těchto metod je matematický model, který umožňuje využít matematických metod založených na řešení diofantických rovnic, lineárním či kvadratickým programování. Vše je doplněno o aplikační příklady, kde si studenti vyzkouší nové znalosti aplikovat.					
Sylabus: 1) Spojitá a diskrétní oblast, difference, sumace, diferenční rovnice, Z-transformace. 2) Stabilita v diskrétní oblasti, delta modely, PSD regulátor, IMC regulátor 3) Spojitý a diskrétní stavový popis. 4) Nelineární a vícerozměrové systémy, regulace, kompenzátory, SplitRange. 5) Adaptivní metody řízení, jednodušší forma prediktivního řízení - PFC. 6) Standardní forma prediktivního řízení - GPC, formulace účelové funkce, formulace predikčního modelu s využitím diofantických rovnic. 7) Formulace predikčního modelu s využitím inverzní matice a stavového popisu. Analytické řešení účelové funkce a výpočet regulačního zákona, standardní a odchylkový tvar. 8) Zavedení omezení akční veličiny a numerický výpočet regulačního zákona. 9) Aplikační příklad I (jednorozměrový lineární systém). 10) MATLAB Multi Parametric Toolbox. 11) Prediktivní řízení vícerozměrových systémů. 12) Prediktivní řízení nelineárních systémů. 13) Aplikační příklad II (vícerozměrový lineární systém). 14) Aplikační příklad III (nelineární systém)					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Z: Mareš, J. Hrnčířik, P., Základy prediktivního řízení, VŠCHT Praha, 2012, 9788070808238 D: Balátě, J. Automatické řízení, BEN, Praha, 2004, 8073001489 Další informace jsou k dispozici <a href="#">ve studijním informačním systému</a>					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

**B-III – Charakteristika studijního předmětu**

Název studijního předmětu	Procedurální programování				
Typ předmětu	povinně volitelný A, PZ			doporučený ročník / semestr	1/Z
Rozsah studijního předmětu	28p + 28c	hod.	56	kreditů	5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Algoritmizace a programování				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet + zkouška			Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Aktivní účast na výuce (40%), Ústní zkouška (60%) Vypracování a obhajoba tří samostatných projektů: 0 - 25 bodů    Ústní zkouška: 0-75 bodů    Celkové bodové hodnocení: 100-90 A, 89-80 B, 79-70 C, 69-60 D, 59-50 E, méně než 50 F.					
Garant předmětu	doc. Ing. Jaromír Kukal, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (100%)				
Vyučující	doc. Ing. Jaromír Kukal, Ph.D.(100%)				
Stručná anotace předmětu					
Předmět je zaměřen na obecné znalosti nutné pro vývoj algoritmů, jejich zpracování a následnou verifikaci. Součástí je prezentace základních principů procedurálního programování, jazykových struktur, konstrukce příkazů a datových typů včetně zásad návrhu a realizace vybraných algoritmických struktur. Cílem je v prostředí Matlab ukázat principy a metody procedurálního programování a rovinout praktické návyky řešením rozmanitých úloh.					
Sylabus: 1 Modulární programování, funkce, procedura, skript. Mnohazměrné pole. 2 Strukturovaná proměnná a seznam. Realizace fronty, zásobníku a stromových struktur. 3 Základní datové typy, vlastnosti, operátory, funkce, konverze. Lokální a globální proměnné. 4 Řízení výpočtu, vyjímky, rekurze. Princip rozděl a panuj. 5 Objektově orientované programování: třída, objekt, vlastnost, zapouzdření, nezbytné metody. 6 Objektově orientované programování: metody a jejich spouštění, operátory, dědičnost. 7 Objektově orientované programování: aplikační šíře dokumentovaná na příkladech. 8 GUI: grafické objekty a jejich interaktivní vytváření. 9 GUI: grafické objekty a událostmi řízené programování. 10 GUI: spolupráce s aplikací a příklady komplexního řešení. 11 Práce s textovými a binárními soubory. 12 Formátovaný vstup a výstup. 13 Výhody a nevýhody modulárního přístupu. 14 Komparativní zhodnocení technik procedurálního programování.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Z Rychlík J.: Programovací techniky, Kopp, České Budějovice, 1992 Z Zaplatílek K., Doňar B., MATLAB - tvorba uživatelských aplikací, BEN, 2004 Z Novák J., Pultarová I., Novák P., Základy informatiky: počítačové modelování v MATLABu, Vyd. ČVUT, 2005 D Dušek F., MATLAB a Simulink - úvod do používání, VŠCHT Pardubice, 2002 D Moore H., MATLAB for Engineers, Prentice Hall, 2007 D Sedgewick R.: Algorithms, Addison-Wesley, Reading, 1988 Další informace jsou k dispozici <a href="#">ve studijním informačním systému</a>					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

**B-III – Charakteristika studijního předmětu**

Název studijního předmětu	Programové prostředky pro měření a řízení				
Typ předmětu	povinný, PZ			doporučený ročník / semestr	1/Z
Rozsah studijního předmětu	14p + 28c	hod.	42	kreditů	3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	žádné				
Způsob ověření studijních výsledků	klasif. zápočet			Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Zkouškový test (60%), Obhajoba individuálního projektu (40%) Student v rámci samostatné práce vytvoří program na téma dohodnuté s vyučujícím na začátku semestru. Tento program bude v závěru semestru klasifikován. Student musí absolvovat závěrečný test s hodnocením minimálně klasifikačním stupněm E.					
Garant předmětu	Ing. Přemysl Fitl, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (90%)				
Vyučující	Ing. Přemysl Fitl, Ph.D.(90%), prof. Ing. Dr. Martin Vřtata(10%)				
Stručná anotace předmětu					
<p>Předmět má za cíl seznámit studenty s vybranými softwarovými prostředky pro měření a řízení. Převážnou část semestru je probíráno především prostředím NI LabVIEW které je svými vlastnostmi pro studenty VŠCHT Praha zcela vyhovující. Prostředí LabVIEW má v sobě implementován "grafický" programovací jazyk který umožňuje pohodlný a rychlý vývoj aplikací pro měření jak ve výzkumu tak v praxi, zároveň však není příliš složitý a základní práci s ním zvládne i člověk bez znalosti vyšších programovacích jazyků. V rámci přednášek i cvičení jsou probírány i možnosti připojení měřících přístrojů k PC a jejich řízení a čtení naměřených dat.</p>					
Sylabus:					
1 Úvod do LabVIEW - Virtuální instrumentace - základy					
2 LabVIEW - Structures (využití smyček v programu)					
3 LabVIEW - Array + Graph (tabulky dat a jejich zobrazení)					
4 LabVIEW - Cluster + String (práce s nenumrickými datovými typy)					
5 LabVIEW - File I/O + Report (ukládání dat v LabVIEW)					
6 LabVIEW - SubVI, Icon/Connector Pane (podprogramy, tvorba exe souborů)					
7 LabVIEW - Vision (Obrazová analýza v prostředí LabVIEW)					
8 LabVIEW - Komunikace s Matlabem, Mathscript, volání externího kodu (DLL, ActiveX)					
9 Sběrnice používané pro sběr dat RS232,RS485,GPIB,LAN. Popis komunikace v LabVIEW - (NI- VISA).					
10 Moderní měřicí přístroj. Typy dostupných ovladačů měřících přístrojů (VI, IVI,DLL).					
Postup instalace.					
11 Multifunkční měřicí karty a jejich použití. LabVIEW - (NI-DAQ)					
12 Seznámení s možnostmi dalších prostředí: HP-VEE, LabWindows CVI, ControlPanel					
13 IMAQ Vision Builder. Automatická obrazová analýza s využitím prostředí LabVIEW					
14 Samostatný projekt					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Z: Návod k programovému prostředí NI LabVIEW, dostupný v rámci nápovědy integrované v softwaru Další informace jsou k dispozici <a href="#">ve studijním informačním systému</a>					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

**B-III – Charakteristika studijního předmětu**

Název studijního předmětu	Průmysl 4.0				
Typ předmětu	povinně volitelný A, PZ			doporučený ročník / semestr	1/Z
Rozsah studijního předmětu	14p + 28c	hod.	42	kreditů	3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	žádné				
Způsob ověření studijních výsledků	klasif. zápočet			Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Průběžné a zápočtové testy (60%), Protokoly z individuálních projektů (20%), Aktivní účast na výuce (20%) Vypracování deseti laboratorních úloh: 0 - 25 bodů    Zápočtový test: 0-75 bodů    Celkové bodové hodnocení: 100-90 A, 89-80 B, 79-70 C, 69-60 D, 59-50 E, méně než 50 F.					
Garant předmětu	doc. Ing. Jan Mareš, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (55%)				
Vyučující	doc. Ing. Jan Mareš, Ph.D.(55%), MUDr. Oldřich Vyšata, Ph.D.(45%)				
Stručná anotace předmětu					
Robotické systémy jsou předmět, který si klade za cíl seznámit studenty s moderními přístupy a využitím robotiky v technologické a biomedicínské praxi. Nedílnou součástí předmětu jsou individuální a skupinové projekty, kde student nové znalosti aplikuje při komunikaci a řízení mobilního autonomního robota nebo robotického manipulátoru.					
Sylabus: 1) Úvod do předmětu, Definice, Rozdělení, Funkce, Senzory a akční členy, kalibrace 2) Robotické manipulátory, Schémata, Stupně volnosti, Učení 3) Kinematika kyberfyzikálních systémů, Posuvný pohyb, Rotace 4) Matice homogenní transformace 5) Mobilní roboti - autonomní, dálkově řízení, typy mobilních robotů 6) Navigace robota v souřadnicovém systému, přímovazební a zpětnovazební řízení (s využitím digitální kamery) 7) Hierarchická paradigma řízení robotů (Strips, NHC), RSC architektura 8) Internet věcí, definice, využití 9) Internet služeb, definice, využití 10) Systémy "Smart sensors" a "Smart cities" 11) Virtuální realita, využití v technologické praxi 12) Rozšíření realita, využití v technologické praxi 13) Virtuální realita a 3D modelování, tvorba modelů 14) Aplikační příklad					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Z: An-Chyau,H.,Ming-Chih,Ch.,Adaptive Control of Robot Manipulators, World Scientific, New Jersey,2010,109814307416 Další informace jsou k dispozici <a href="#">ve studijním informačním systému</a>					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

**B-III – Charakteristika studijního předmětu**

Název studijního předmětu	Sekvenční řízení				
Typ předmětu	povinně volitelný A, PZ			doporučený ročník / semestr	1/L
Rozsah studijního předmětu	28p + 28c	hod.	56	kreditů	5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Měřicí a řídicí technika,				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet + zkouška			Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Protokoly z individuálních projektů (15%), Zkouškový test (30%), Protokoly z laboratorních úloh (exkurzí nebo praxí) (15%), Aktivní účast na výuce (10%), Ústní zkouška (30%)					
Více informací je na adrese <a href="https://student.vscht.cz/garantlink.php?gmodul=predmety&amp;glogin=false&amp;gscript=redir.php&amp;redir=predmet&amp;skr=2019&amp;kod=M445017">https://student.vscht.cz/garantlink.php?gmodul=predmety&amp;glogin=false&amp;gscript=redir.php&amp;redir=predmet&amp;skr=2019&amp;kod=M445017</a>					
Garant předmětu	Ing. Pavel Hrnčířík, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (100%)				
Vyučující	Ing. Pavel Hrnčířík, Ph.D.(100%)				
Stručná anotace předmětu					
Programovatelné automaty jsou převládajícím prostředkem pro řízení nejrůznějších systémů v průmyslu a v celé řadě dalších odvětví od vodohospodářství po dopravu. Předmět Sekvenční řízení se zabývá návrhem takových řídicích systémů s programovatelnými automaty. Studenti v předmětu získají komplexní znalosti, které jim umožní aplikovat tyto řídicí systémy v praxi.					
Sylabus:					
1. Technické vybavení a funkce programovatelných automatů (PLC)					
2. Logická čidla a akční členy, zpracování dvouhodnotových signálů					
3. Strukturovaný logický návrh					
4. Reprezentace sekvenčních systémů, vývojové a stavové diagramy					
5. Reprezentace sekvenčních systémů, Petriho sítě a sekvenční diagramy					
6. Programovací jazyky pro řízení procesů, norma IEC 61131-3					
7. Jazyk kontaktních schémát					
8. Výpočetní funkce a kódy					
9. Analogová čidla a akční členy					
10. Zpracování spojitých signálů, spojité řízení					
11. Distribuované PLC systémy, sériová komunikace					
12. Distribuované PLC systémy, síťová komunikace					
13. Uživatelská rozhraní PLC (HMI)					
14. Elektrický návrh, bezpečnost systému s automatem					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Z: Hugh J., Automating Manufacturing Systems with PLCs, 7th Edition, 2010, 9780557344253					
Další informace jsou k dispozici <a href="#">ve studijním informačním systému</a>					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

**B-III – Charakteristika studijního předmětu**

Název studijního předmětu	Senzorová analýza				
Typ předmětu	povinně volitelný A, PZ			doporučený ročník / semestr	1/Z
Rozsah studijního předmětu	28p	hod.	28	kreditů	3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	---				
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška			Forma výuky	přednáška
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Zkouškový test (50%), Ústní zkouška (50%)					
Garant předmětu	doc. Mgr. Taťjana Šiškanova, CSc.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (70%)				
Vyučující	doc. Mgr. Taťjana Šiškanova, CSc.(70%), doc. Ing. Bohumil Dolenský, Ph.D.(30%)				
Stručná anotace předmětu					
<p>Předmět je zaměřen na oblast chemických senzorů (především optických a elektrochemických) navržených a využívaných hlavně pro stanovení léčiv a biologicky významných analytů. Cílem předmětu je poskytnout ucelené informace o základních principech a vlastnostech senzorů, jejich návrhu, přípravě, konstrukci a použití v různých oblastech s důrazem na farmaceutický průmysl a klinickou analýzu. Zároveň jsou sledovány i nové trendy ve vývoji senzorů.</p>					
<p>Sylabus:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Senzory: obecná definice, klasifikace, technologie výroby</li><li>2. Senzory: receptory, požadavky na vlastnosti receptoru jako senzorového elementu, detekční mechanismy</li><li>3. Senzory: modifikace povrchu pomocí sebeskladných vrstev</li><li>4. Optické senzory: úvod, vlastnosti, upořádání, součásti optických senzorů</li><li>5. Optické senzory: evanescentní senzory, speciální vlnovodné senzory</li><li>6. Optické senzory: interferenční senzory, reflexní optické senzory, optické mřížky</li><li>7. Optické senzory: miniaturizované senzory- tapery, rezonátory, nanočástice</li><li>8. Optické senzory: zobrazovací senzory, senzorová pole, nové senzorové materiály</li><li>9. Optické senzory: rezonance povrchových plazmonů (SPR)</li><li>10. Elektrochemické senzory: základní principy, vlastnosti a upořádání</li><li>11. Biosenzory: příprava a elektrochemická detekce</li><li>12. Elektroodová pole - elektronické nosy a jazyky</li><li>13. Nanotechnologie pro vývoj senzorů</li><li>14. Aplikace senzorů ve farmaceutickém průmyslu a diagnostice</li></ol>					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
<p>Z: Eggins B.R.: Chemical Sensors and Biosensors, Wiley, 2004. ISBN: 978-0-471-89914-3.</p> <p>Z: Baldini F., Chester A.N., Homola J., Martelluci S.: Optical chemical sensors, Springer (2006) ISBN: 978-1-4020-4611-7.</p> <p>D: Comprehensive Analytical Chemistry: Electrochemical Sensor Analysis, ed. S. Alegret and A. Merkoci, Vol. 49 (2007), Elsevier. ISBN: 978-0444530530.</p> <p>D: Biosensors and Chemical Sensors - Optimizing Performance Through Polymeric Materials, ed. Edelman P.G., Wang J., Vol 487 (1992), ACS. ISBN: 978-0841222182</p> <p>D: Biosensor Design and Application, ed. Mathewson P.R., Finley J.W., Vol 511 (1992), ACS. ISBN: 978-0841224940.</p> <p>D: Chemical Sensors and Microinstrumentation, ed. Murray R.W., Dessy R.E., Heineman W.R., Janata J., Seitz W.R., Vol 403 (1989), ACS. ISBN:0-309-05175-4.</p> <p>D: Borisov, S. M.; Wolfbeis, O. S.: Optical Biosensors, Chemical Reviews (2008), 108, 423-461. DOI: 10.1021/cr068105t.</p> <p>Další informace jsou k dispozici <a href="#">ve studijním informačním systému</a></p>					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

**B-III – Charakteristika studijního předmětu**

Název studijního předmětu	Senzory a senzorové systémy				
Typ předmětu	povinný, ZT			doporučený ročník / semestr	1/L
Rozsah studijního předmětu	28p + 28l	hod.	56	kreditů	5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	---				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet + zkouška			Forma výuky	přednáška, laboratorní práce
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Aktivní účast na výuce (20%), Ústní zkouška (60%), Protokoly z laboratorních úloh (exkurzí nebo praxí) (20%) - vypracování písemné přípravy na dvě přidělená témata - uspokojivá debata nad písemnou přípravou - odevzdání všech laboratorních protokolů					
Garant předmětu	prof. Ing. Dr. Martin Vrnáta				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (100%)				
Vyučující	prof. Ing. Dr. Martin Vrnáta(100%)				
Stručná anotace předmětu					
Předmět poskytuje studentům v obecné části výklad základních pojmů: senzor, senzorový systém, seznámení se statickými a dynamickými parametry senzorů, ukázky možnosti jak minimalizovat vliv interferujících veličin při měření pomocí senzorů a hlavní zásady navrhování senzorových systémů. Konkrétní část je věnovaná podrobnějšímu poznání principů činnosti piezoelektrických senzorů, senzorů SAW, optických senzorů a biosenzorů.					
Sylabus:					
1. Historický úvod, používaná terminologie, klasifikace senzorů fyzikálních a chemických veličin, převodní mechanismus					
2. Statické a dynamické parametry senzorů, metodiky testování senzorových parametrů					
3. Zdroje chyb senzorů a možnosti jejich minimalizace, metoda diferenčního a zpětnovazebného senzoru					
4. Metoda kompenzačního senzoru, zapojení senzorů do můstků, eliminace vlivu rušivých veličin					
5. Obecné zásady návrhu senzorového systému - měřicí řetězec, topologie senzorové sítě, citlivé elementy, připojení senzoru do systému					
6. Senzorová pole (elektronický nos, elektronický jazyk) a jejich využití pro zvýšení selektivity detekce, matematické zpracování signálu ze senzorových polí - metoda PCA, clusterová analýza					
7. Fyzika polovodičů - nejčastějších materiálů aktivních vrstev senzorů					
8. Polovodičové plynové senzory - princip činnosti, náhradní elektrický obvod, režimy měření					
9. Piezoelektrické senzory - fyzikální podstata piezoelektrického jevu, aplikace při měření deformace, vibrací, síly, zrychlení, točivého momentu					
10. Senzory s povrchovou akustickou vlnou (SAW) - princip činnosti, architektura senzoru, aplikace při měření mechanických veličin, využití pro stanovení chemických a biologicky aktivních látek					
11. Senzory pro měření zbytkového tlaku ve vakuových aparaturách - dilatační vakuoměr, molekulární vakuometr, ionizační měrky					
12. Optické senzory I - úvod do optoelektroniky, elektroluminiscenční diody, polovodičové lasery, světlovodná vlákna, kanálové vlnovody, fotodiody a fotodiody					
13. Optické senzory II - solární články, mřížkové optické senzory, fotoelasticita, Moiré obrazce					
14. Biosenzory - základní pojmy, protilátka, antigen, biokatalytické a bioafinitní senzory, molekulární rozpoznávání, biosenzory pro detekci in vivo					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Z: Ripka P., Ďaďo S., Kreidl M., Novák J., Senzory a převodníky, nakladatelství ČVUT, Praha, 2005, 80-7080-156-X Z: Haasz V., Sedláček M., Elektrická měření - přístroje a metody, nakladatelství ČVUT, Praha, 2005, 80-7080-372-X D: Hubálek J., Mikrosenzory a mikroelektromechanické systémy, nakladatelství VUT, Brno, 2009, 80-7284-305-X D: Skládal P., Biosenzory, nakladatelství Masarykovy univerzity, Brno, 2002, 80-7304-209-X Další informace jsou k dispozici <a href="#">ve studijním informačním systému</a>					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					



**B-III – Charakteristika studijního předmětu**

Název studijního předmětu	Speciální metody studia a charakterizace materiálů			
Typ předmětu	povinně volitelný A, PZ		doporučený ročník / semestr	1/Z
Rozsah studijního předmětu	28p	hod.	28	kreditů3
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	N126026 Základy nanomateriálů			
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška		Forma výuky	přednáška
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta				
Zkouškový test (100%) Písemná zkouška (100%).				
Garant předmětu	doc. Ing. Petr Slepíčka, Ph.D.			
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (70%)			
Vyučující	doc. Ing. Petr Slepíčka, Ph.D.(70%), Ing. Alena Michalcová, Ph.D.(30%)			
Stručná anotace předmětu				
V současnosti prudce se rozvíjející obory nanotechnologie kladou vysoké požadavky na teoretické znalosti aplikovatelné v oborech elektroniky či kvantové mechaniky, ale také na metody, kterými lze nanostruktury analyzovat. Úkolem předmětu je seznámit posluchače s analýzami povrchu nanostruktur, jejich chemického složení a jiných fyzikálně chemických parametrů. Posluchači se seznámí s metodami optickými, využívajícími elektronový svazek, spektroskopickými iontovými a termodynamickými. Součástí je také ukázka sondových mikroskopických technik s možností určení nanostruktur o rozměrech ca 1 nm.				
Sylabus:				
1. Úvod, přehled metod z hlediska fyzikálních principů, přehled metod z hlediska sledovaných vlastností.				
2. RTG difrakce a absorpční spektroskopie (XRD, SAXS, XAS, EXAFS-XANES-NEXAFS).				
3. Elektronová difrakce (LEED, RHEED).				
4. Elektronové mikroskopie (SEM, EPMA, EDS, TEM, SAED).				
5. Objemová, plošná a povrchová rezistivita materiálů, metodika měření.				
6. Hallův jev, využití vodivostních a Hallovských měření k analytickým účelům.				
7. Mikroskopie se vzorkovací sondou (STM, AFM).				
8. Metody založené na detekci iontů (SIMS) a jaderné metody (RBS, ERDA, PIXE).				
9. Spektroskopické metody I(XPS, AES).				
10. Spektroskopické metody II (FTIR, RS, SERS).				
11. Metody pro stanovení velikosti a distribuce velikosti nanočástic.				
12. Metody termické analýzy a kalorimetrie (DTA/DSC, rozpouštěcí kalorimetrie).				
13. Povrchové vlastnosti, stanovení povrchové energie (goniometrie), elektrokinetická analýza				
14. Stanovení fyzikálně-chemických charakteristik (stanovení hustoty, viskozity; odhadové metody).				
Studijní literatura a studijní pomůcky				
Z: Hornyak, G.L., Introduction to Nanoscience, Chapter 3. Characterization Methods, CRC Press, 2008, ISBN 978-4200-4805-6.				
Z: Cao,G.: Nanostructures & Nanomaterials: Synthesis, Properties & Applications, Chapter 8. Characterization and Properties of Nanomaterials, Imperial College Press, London, 2004, ISBN 1-86094-4159.				
Z: Williams, W.D., Carter, C.B., Transmission Electron Microscopy, A Textbook for Materials Science, Springer Science+Business Media 2009, ISBN 978-0-387-76500-6				
Z: Stuart, B. Analytical techniques in materials conservation, John Wiley & Sons Ltd, England, 2007, ISBN 978-0 470-01280-2				
Další informace jsou k dispozici <a href="#">ve studijním informačním systému</a>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím				

**B-III – Charakteristika studijního předmětu**

Název studijního předmětu	Statistické rozpoznávání				
Typ předmětu	povinně volitelný A, PZ			doporučený ročník / semestr	2/Z
Rozsah studijního předmětu	28p + 28c	hod.	56	kreditů	5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	žádné				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet + zkouška			Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Aktivní účast na výuce (40%), Ústní zkouška (60%) Vypracování a obhajoba tří samostatných programů: 0 - 25 bodů    Ústní zkouška: 0-75 bodů    Celkové bodové hodnocení: 100-90 A, 89-80 B, 79-70 C, 69-60 D, 59-50 E, méně než 50 F.					
Garant předmětu	doc. Ing. Jaromír Kukal, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (100%)				
Vyučující	doc. Ing. Jaromír Kukal, Ph.D.(100%)				
Stručná anotace předmětu					
Předmět je zaměřen na využití matematické statistiky při rozpoznávání obrazů. Důraz je kladen na základní pojmy, souvislosti s matematickou statistikou, programovacími technikami, práci s odbornou literaturou, reálnými daty a na rozvoj technické invence při konstrukci příznakového popisu.					
Sylabus: 1. Třída, vzor, příznakový popis, množina vzorů ke statistckému rozpoznávání 2. Repetitorium základních pojmů matematické statistiky. 3. Kvalita příznakového popisu: nejlepší příznak, vhodná kombinace libovolných příznaků 4. Lineární diskriminační analýza jako nástroj pro rozpoznávání 5. Hodnocení kvality rozpoznávání: p-hodnota, senzitivita, specifita, chyba, AIC, BIC 6. Metodika křížové validace při hodnocení kvality rozpoznávání 7. Lineární transformace dat: normalizace, standardizace, PCA, sféřizace 8. Robustní a regularizované metody, jejich výhody při rozpoznávání 9. Využití metrik v rozpoznávání: Euklides, Minkowski, Mahalanobis, k-NN, c-mean 10. Využití hustoty pravděpodobnosti v rozpoznávání: Parzenův a LQ odhad, GMM 11. Lineární, nelineární a logistická regrese jako nástroje pro rozpoznávání 12. Redukce příznakového popisu s využitím binární optimalizace 13. Jádrové funkce při konstrukci nelineárních klasifikátorů 14. Využití fuzzy množin k rozpoznávání: fuzzifikace, FCM					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Z Fukunaga K., Introduction to Statistical Pattern Recognition, Academic Press, London, 1990 D Shawe-Taylor J., Cristianini N., Kernel Methods for Pattern Analysis, Cambridge University Press, Cambridge, 2009 D Scholkopf B., Smola A.J., Learning with Kernels, MIT Press, Cambridge, 2002 Další informace jsou k dispozici <a href="#">ve studijním informačním systému</a>					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

**B-III – Charakteristika studijního předmětu**

Název studijního předmětu	Technické prostředky měření a řízení				
Typ předmětu	povinný, PZ			doporučený ročník / semestr	1/Z
Rozsah studijního předmětu	28p + 28c	hod.	56	kreditů	4
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	žádné				
Způsob ověření studijních výsledků	klasif. zápočet			Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Protokoly z individuálních projektů (20%), Aktivní účast na výuce (20%), Průběžné a zápočtové testy (60%) Vypracování deseti laboratorních úloh: 0 - 25 bodů    Zápočtový test: 0-75 bodů    Celkové bodové hodnocení: 100-90 A, 89-80 B, 79-70 C, 69-60 D, 59-50 E, méně než 50 F.					
Garant předmětu	doc. Ing. Jan Mareš, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (60%)				
Vyučující	doc. Ing. Jan Mareš, Ph.D.(60%), Ing. Ladislav Fišer, Ph.D.(40%)				
Stručná anotace předmětu					
Předmět Technické prostředky měření a řízení je základní předmět navazujícího magisterského studia pro obory, směřující k informatice, řízení procesů a měřicí technice. Předmět je koncipován ryze prakticky tak, aby student byl schopen nové vědomosti aplikovat při řešení inženýrských problémů.					
Sylabus: 1)Úvod do předmětu. Systémy pro měření a řízení. Binární soustava 2)Senzory a akční členy. Přirozené a unifikované signály 3)Pneumatické obvody. Dvoupolohová a třípolohová regulace 4)Elektrické obvody. Základní elektrotechnické součástky 5)Operační zesilovače. Spojitá regulace. PID regulátor 6)Vzorkování signálu. Filtrace. A/Č převodník, Č/A převodník, PWM 7)Kombinační a sekvenční logické obvody. Sekvenční řízení 8)Klopné obvody. Čítač/časovač, registr 9)Počítač. Jednočipový mikropočítač. Periferie. Sběrnice. RS 232. USB 10)Typy diskretních regulátorů. Diskrétní PID regulátor 11)Počítačové zpracování obrazu. Barevné modely. Připojení kamer 12)Bezdrátové technologie 13)Robotika 14)Aplikační příklady					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Z:Vlach,J.Řízení a vizualizace technologických procesů.BEN,Praha,1999,808605666X D:Dušek,F.,Honc,D.,Matlab a Simulink, Univerzita Pardubice, Pardubice, 2005,8071947768 Další informace jsou k dispozici <a href="#">ve studijním informačním systému</a>					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

**B-III – Charakteristika studijního předmětu**

<b>Název studijního předmětu</b>	Technologická praxe		
<b>Typ předmětu</b>	povinný	<b>doporučený ročník / semestr</b>	1/L
<b>Rozsah studijního předmětu</b>		<b>hod.</b>	0
<b>Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence</b>	---		
<b>Způsob ověření studijních výsledků</b>	klasif. zápočet	<b>Forma výuky</b>	
<b>Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta</b>	<p>Protokoly z laboratorních úloh (exkurzí nebo praxí) (100%)          Potvrzení o absolvování praxe. Vypracování zprávy z odborné praxe.</p>		
<b>Garant předmětu</b>	Ing. Hana Soušková, Ph.D.		
<b>Zapojení garanta do výuky předmětu</b>	vyučující (100%)		
<b>Vyučující</b>	Ing. Hana Soušková, Ph.D.(100%)		
<b>Stručná anotace předmětu</b>	<p>Studenti provedou praxi na externím pracovišti, kde budou pracovat na zadaném projektu. Odborná praxe zahrnuje celkem dva týdny. Předmět je zaměřen na doplnění odborných znalostí, na rozvoj praktických odborných dovedností a zkušeností a na získání všeobecného přehledu o výrobní technologické praxi. Student absolvuje v celkovém souhrnu minimálně dva týdny praktické výchovy ve výrobní nebo obchodní společnosti, která odpovídá jeho studijnímu zaměření.</p> <p>Sylabus:          1.-2. týden praxe v podniku, který odpovídá studijnímu zaměření studenta, vypracování zprávy z praxe.</p>		
<b>Studijní literatura a studijní pomůcky</b>			
Žádná Další informace jsou k dispozici <a href="#">ve studijním informačním systému</a>			
<b>Informace ke kombinované nebo distanční formě</b>			
<b>Rozsah konzultací (soustředění)</b>		<b>hodin</b>	
<b>Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím</b>			

**B-III – Charakteristika studijního předmětu**

Název studijního předmětu	Technologie a vlastnosti senzorových vrstev				
Typ předmětu	povinně volitelný A, PZ			doporučený ročník / semestr	1/Z
Rozsah studijního předmětu	42p + 14c	hod.	56	kreditů	6
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	---				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet + zkouška			Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Ústní zkouška (40%), Zkouškový test (40%), Aktivní účast na výuce (20%)					
Garant předmětu	prof. Ing. Dr. Martin Vršata				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (100%)				
Vyučující	prof. Ing. Dr. Martin Vršata(100%)				
Stručná anotace předmětu					
<p>Předmět zahrnuje dvě oblasti: (i) seznamuje studenty s technologiemi vytváření tenkých nanostrukturovaných vrstev vakuovými technologiemi i "mokrou cestou" a následným vertikálním i horizontálním patterningem těchto vrstev, (ii) demonstuje využití takových vrstev v senzorech v závislosti na jejich elektrofyzikálních a optických parametrech</p> <p>Sylabus:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Mikro- a nanovrstvy: perspektivy, vlastnosti (vliv složení, struktury, tloušťky, technologie)</li><li>2. Úvod do vakuových technologií, pojem vakuum, střední volná dráha, vakuové napařování</li><li>3. Katodové napařování (diodové, nízkotlaké, vysokofrekvenční), měření tloušťky</li><li>4. Magnetronové, reaktivní a iontové napařování, nanovrstvy, iontová implantace</li><li>5. Technologie CVD, PVD, PECVD, MOVPE, MBE, coating technologie (spin-, spray-, dip-)</li><li>6. Laserové depoziční metody, interakce záření, PLD, MAPLD, MAPLD-DW, MAPLD-RIR</li><li>7. Litografie, litografická maska, pozitivní a negativní rezist, metoda přímého psaní</li><li>8. Optické vlastnosti, antireflexní povlak, interference, holografie, elipsometrie, vlnovody</li><li>9. Vodivostní senzor plynů, princip a aplikace, porovnání s klasickými analyzátoři</li><li>10. Polovodičové materiály pro senzory, vliv dopantů a vakancí, Schottkyho přechod</li><li>11. Tenkovrstvý vodivostní senzor, náhradní schéma, Debyova délka, interakce s plyny</li><li>12. Příprava tenkých vrstev technologií ink-jet, mechanismy nanášení, ink-jet: tiskárny</li><li>13. Mikrosenzory připravené technologií ink-jet, multistruktury, tištěné elektronické nosy</li><li>14. Tenkovrstvé senzory na bázi QCM, popis rezonance, Sauerbreyova rovnice</li></ol>					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Z: W.A. Goddard, D.W.Brenner, S.E. Lyshevski, G.J. Iafrate (eds.): Handbook of Nanoscience, Engineering and Technology, CRC Press 2007, ISBN 0-8493-7563-0					
D: I. Hüttel: Technologie materiálů pro elektroniku a optoelektroniku, skripta VŠCHT Praha, 2000					
D: M. LIBRA: Vakuum - technologie moderní doby. ELEKTRO, 2003					
Další informace jsou k dispozici <a href="#">ve studijním informačním systému</a>					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

**B-III – Charakteristika studijního předmětu**

Název studijního předmětu	Teorie řízení				
Typ předmětu	povinný, ZT			doporučený ročník / semestr	1/Z
Rozsah studijního předmětu	28p + 28c	hod.	56	kreditů	5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	Algoritmizace a programování, Měřicí a řídicí technika				
Způsob ověření studijních výsledků	zkouška			Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Zkouškový test (80%), Ústní zkouška (20%)					
Udělení zápočtu: vypracování 3 individuálních projektů    Udělení zkoušky: Test 1 - max 20 bodů, Test 2 - max.60 bodů, ústní zkouška max.20 bodů					
Garant předmětu	doc. Ing. Jan Mareš, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (55%)				
Vyučující	doc. Ing. Jan Mareš, Ph.D.(55%), Ing. Hana Soušková, Ph.D.(45%)				
Stručná anotace předmětu					
<p>Předmět Teorie řízení se zabývá základními i pokročilejšími principy a metodami zpětnovazebního řízení jednorozměrových lineárních dynamických systémů. Studenti se postupně seznámí s matematickými základy teorie automatického řízení, způsoby modelování řízených soustav i řídicích systémů, analýzou jejich vlastností v časové oblasti, nejdůležitějšími typy zpětnovazebních regulátorů a jejich vlastnostmi, stabilitou regulačních obvodů a základními metodami návrhu zpětnovazebních regulačních obvodů v časové oblasti. Všechny postupy jsou aplikovány při řešení vybraných příkladů. K modelování, analýze a návrhu regulačních obvodů a k řešení příkladů a samostatných projektů je používán výpočetní a vizualizační systém Matlab a jeho Control System Toolbox.</p>					
Sylabus:					
1. Matematický popis dynamického systému. Základy Laplaceovy transformace.					
2. Vnější popisy dynamických lineárních t-invariantních systémů.					
3. Klasifikace dynamických systémů, jejich popis. Statické a dynamické charakteristiky.					
4. Vnitřní stavový popis dynamických lineárních systémů. Řešení stavových rovnic.					
5. Stabilita systému. Metody vyšetřování stability.					
6. Algebra blokových diagramů, výpočty přenosů, zpětnovazební zapojení. Regulační obvod.					
7. Základní typy spojitých regulátorů, jejich statické a dynamické charakteristiky. Stabilita RO.					
8. Kritéria kvality regulace v časové oblasti.					
9. Empirické metody syntézy regulačních obvodů.					
10. Optimální nastavení konstant PID regulátoru pomocí integrálních metod a metody optimálního modulu.					
11. Návrh stavového regulátoru.Řiditelnost, dosažitelnost.					
12. Popis dynamických systémů s diskrétním časem. Z-transformace, vzorkování.					
13. Diskrétní regulační obvod. Návrh diskrétního regulátoru podle požadavků na přenos řízení.					
14. Návrh diskrétního regulátoru podle požadavků na přenos poruchy.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Z: Balátě J.: Automatické řízení. BEN Praha, 2003, 978-80-7300-148-3					
Další informace jsou k dispozici <a href="#">ve studijním informačním systému</a>					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

**B-III – Charakteristika studijního předmětu**

Název studijního předmětu	Termografie a termodiagnostika				
Typ předmětu	povinně volitelný A, PZ			doporučený ročník / semestr	2/2
Rozsah studijního předmětu	14p + 42c	hod.	56	kreditů	5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	---				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet + zkouška			Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Protokoly z individuálních projektů (10%), Protokoly z laboratorních úloh (exkurzí nebo praxí) (10%), Aktivní účast na výuce (10%), Ústní zkouška (70%) - Získání zápočtu z laboratorních cvičení. - Úspěšná prezentace individuálního projektu. - Úspěšné složení ústní zkoušky.					
Garant předmětu	Ing. Přemysl Fitl, Ph.D.				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (50%)				
Vyučující	Ing. Přemysl Fitl, Ph.D.(50%), doc. Ing. Karel Kadlec, CSc.(50%)				
Stručná anotace předmětu					
Studenti se seznámí s teoretickými základy bezdotykového měření teploty, s přístrojovou technikou používanou při infračervené termografii, podrobně se seznámí s možnostmi využití termokamery v termografii a termodiagnostice, přičemž aplikace budou zaměřeny zejména do oblasti chemických a potravinářských technologií.					
Sylabus: Sylabus přednášek: 1. Teoretické základy bezdotykového měření teploty. - Vyzařování těles, spektrum záření, černé těleso. Planckův vyzařovací zákon, Wienův zákon posuvu, Stefan Boltzmannův zákon, Kirchhoffův zákon. Emisivita, absorpance, reflektance, transmitance, spektrální zářiče, šedá tělesa. 2. Emisivita objektu a propustnost prostředí. - Závislost emisivity na vlnové délce a na teplotě. Stanovení emisivity. Emisivita a transmitance různých materiálů. 3. Detektory tepelného záření. - Tepelné a fotonové detektory. Spektrální citlivost detektorů. 4. Přístroje pro bezdotykové měření teploty. - IČ teploměry širokopásmové, úzkopásmové, poměrové. Jasový pyrometr. Pyrometry s vláknovou optikou. 5. Zásady měření IČ teploměrem. - Optika IČ teploměru, zorné pole. Zaměřovací systémy. Vlivy působící při měření. 6. Termografie - zobrazování teplotních polí. - IČ termografie. Zobrazování teplotních polí. Principy termovizních systémů. Detektory termokamer. 7. Termokamery. - Měřicí IČ termokamery, konstrukční uspořádání. Parametry termokamer (NETD, FOV, IFOV). 8. Termografické měření. - Vlivy působící při měření (odražené záření, emise z atmosféry, propustnost atmosféry). 9. Termogramy a jejich vyhodnocení. - Vizualizace termovizního snímku, vyhodnocení termogramu, software pro vyhodnocení termogramů. 10. Kalibrace infračervených teploměrů a termokamer. - Kalibrační černá tělesa. Kontrola správnosti měření IČ teploměrem. 11. Nejistoty a chyby při bezdotykovém měření teploty. - Nejistoty ve stanovení emisivity, chyby při nerespektování propustnosti atmosféry a záření okolního prostředí, chyby při nesprávném zaměření objektu. 12. Aplikační možnosti bezdotykových teploměrů. - Použití IČ teploměrů. Teplotní a spektrální rozsahy IČ teploměrů. Výběr vhodného přístroje. Příklady využití IČ-teploměrů. Porovnání měření IČ teploměrem a termokamerou. Přednosti a nedostatky bezdotykového měření teploty. 13. Termodiagnostika. IČ termodiagnostika. Příklady využití termodiagnostických měření v průmyslu, energetice, stavebnictví, medicíně, k zabezpečovacím účelům. 14. Termodiagnostika v chemii a potravinářství. - Termodiagnostika tepelných zařízení, hladiny v nádržích, v chemickém průmyslu, k detekci úniku plynů, v potravinářském průmyslu, v laboratorním výzkumu. Termodiagnostika chemických senzorů.					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
Z: Kreidl M.: Měření teploty. BEN Praha 2005, ISBN 8073001454. Z: Lysenko V.: Detektory pro bezdotykové měření teplot. BEN Praha 2005, ISBN 8073001801802 D: Minkina W., Dudzik S.: Infrared Thermography. Wiley 2009, ISBN 9780470747186 D: The Ultimate Infrared Handbook. Published by FLIR Systems. <a href="http://www.flir.com/uploadedFiles/Thermography/MMC/Brochures/T559243/T559243_EN.pdf">http://www.flir.com/uploadedFiles/Thermography/MMC/Brochures/T559243/T559243_EN.pdf</a> D: Příručka termografie. <a href="http://www.termokamera.com/testo/5-Zaklady-termografie/42-Prirucka-termografie">http://www.termokamera.com/testo/5-Zaklady-termografie/42-Prirucka-termografie</a> Další informace jsou k dispozici <a href="#">ve studijním informačním systému</a>					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)			hodin		
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícím					

**B-III – Charakteristika studijního předmětu**

Název studijního předmětu	Vícerozměrné statistické metody				
Typ předmětu	povinně volitelný A, PZ			doporučený ročník / semestr	1/L
Rozsah studijního předmětu	28p + 28c	hod.	56	kreditů	5
Prerekvizity, korekvizity, ekvivalence	žádné				
Způsob ověření studijních výsledků	zápočet + zkouška			Forma výuky	přednáška, cvičení
Forma způsobu ověření studijních výsledků a další požadavky na studenta					
Ústní zkouška (20%), Zkouškový test (40%), Průběžné a zápočtové testy (20%), Aktivní účast na výuce (5%), Obhajoba individuálního projektu (15%)					
Garant předmětu	prof. Dr. RNDr. Pavel Matějka				
Zapojení garanta do výuky předmětu	přednášející (60%)				
Vyučující	prof. Dr. RNDr. Pavel Matějka(60%), Ing. Martin Člupek, Ph.D.(40%)				
Stručná anotace předmětu					
Tento předmět navazuje na předmět Analytická chemometrika. Zahrnuje různé multivariátní chemometrické metody včetně klasifikačních a regresních. Klade důraz na aplikaci metod při řešení konkrétních analytických problémů, což zahrnuje i zpracování experimentálních dat před samotnou statistickou analýzou.					
Sylabus:					
1. Datový vektor, datová matice a základní operace					
2. Vícerozměrná rozdělení, výběrová rozdělení					
3. Předúpravy dat - metody potlačení šumu, korekce základní linie, MSC korekce					
4. Zpracování a úpravy datové matice					
5. Odhady a testy hypotéz					
6. Vícerozměrná analýza rozptylu					
7. Průzkumová analýza dat					
8. Analýza hlavních komponent					
9. Diskriminační analýza					
10. Shluková analýza					
11. Fuzzy shluková analýza					
12. Metoda PLS					
13. Kanonická korelace					
14. Regresní metody					
Studijní literatura a studijní pomůcky					
D:Meloun M., Militký J., Hill M: Počítačová analýza vícerozměrných dat v příkladech, Academia Praha 2005, ISBN 80-200-1335-0					
Další informace jsou k dispozici <a href="#">ve studijním informačním systému</a>					
Informace ke kombinované nebo distanční formě					
Rozsah konzultací (soustředění)		hodin			
Informace o způsobu kontaktu s vyučujícími					