

MASARYKOVA UNIVERZITA
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA



ŽÁDOST O AKREDITACI

Navazujícího magisterského studijního programu

F y z i k a

Obor

F y z i k a p l a z m a t u

Brno, říjen 2011

OBSAH

OBSAH.....	1
A – Žádost o akreditaci / rozšíření nebo prodloužení doby platnosti akreditace bakalářského / magisterského stud. programu	2
Obor: Fyzika plazmatu.....	3
B – Charakteristika studijního programu a jeho oborů, pokud se na obory člení.....	3
C – Pravidla pro vytváření studijních plánů SP (oboru) a návrh témat prací	4
C1 - Doporučený studijní plán	5
E – Personální zabezpečení studijního programu (studijního oboru) – souhrnné údaje.....	8
E – Personální zabezpečení studijního programu (studijního oboru) – souhrnné údaje.....	9
F – Související vědecká, výzkumná, vývojová, umělecká a další tvůrčí činnost	10
D-Charakteristika studijních předmětů	12
FA462 Diplomový seminář.....	12
FA740E Diplomová práce 4.....	12
F3180 Výboje v plynech	12
F4160 Vakuová fyzika 1	13
F4230 Úvod do fyziky vysokých frekvencí	13
F4250 Aplikace elektroniky	14
F4280 Technologie depozice tenkých vrstev a povrchových úprav.....	14
F5060 Atomová a molekulová spektroskopie	15
F5090 Elektronika (2a)	16
F5170 Úvod do fyziky plazmatu	17
F6270 Praktikum z elektroniky (1a).....	18
F6300 Pokročilé praktikum z elektroniky	18
F6350 Fyzika pevných látek na druhý pohled.....	19
F6460 Chemie pro fyziky.....	19
F6710 Seminář ÚFE.....	20
F7050 Kvantová elektronika - lasery a masery	20
F7061 Vysokofrekvenční elektrotechnika.....	21
F7100 Diagnostické metody 1	21
F7241 Fyzika plazmatu 1	21
F7270 Matematické metody zpracování měření	22
F7320 Mikroskopie atomové síly a další metody sondové rastrovací mikroskopie.....	23
F7360 Charakterizace povrchů a tenkých vrstev	23
F7390 Elementární srážkové procesy v plazmatu 1	24
F7450 Optoelektronika.....	24
F7541 Praktikum z vakuové fyziky	25
F7560 Modelování metodou Monte Carlo	25
F7700E Odborná praxe z fyziky	26
F7710E Odborná praxe z fyziky	26
F7740E Diplomová práce 1	26
F7900 Studentský seminář	27
F8062 Praktikum z vysokofrekvenční elektroniky	27
F8120 Optika tenkých vrstev	27
F8242 Fyzika plazmatu 2	28
F8450 Fyzika nízkých teplot	29
F8542 Experimentální metody a speciální praktikum.....	30
F8720 Praktikum z fyziky plazmatu	30
F8740E Diplomová práce 2	30
F9180 Diagnostické metody 2	31
F9451 Diplomový seminář.....	31
F9740E Diplomová práce 3	32

A – Žádost o akreditaci / rozšíření nebo prodloužení doby platnosti akreditace bakalářského / magisterského stud. programu						
Vysoká škola	Masarykova univerzita					
Součást vysoké školy	Přírodovědecká fakulta			STUDPROG	st. doba	títul
Název studijního programu	Fyzika				2	mgr.
Původní název SP	Fyzika	platnost předchozí akreditace		15.8.2012		
Typ žádosti		prodloužení akreditace	druh rozšíření			
Typ studijního programu	navazující magisterský			rigorózní řízení	KKOV	
Forma studia	prezenční	kombinovaná				
Obor v tomto dokumentu	Fyzika plazmatu (Prezenční a kombinovaná)			ano	1701T011	
Obory v jiných dokumentech	Fyzika kondenzovaných látek (Prezenční a kombinovaná)			ano	1701T0051	
	Teoretická fyzika a astrofyzika (Prezenční a kombinovaná)			ano	1701T035	
	Biofyzika (Prezenční a kombinovaná)			ano	1702T005	
	Učitelství fyziky pro střední školy (Prezenční)			ano	7504T055	
Adresa www stránky	http://www.sci.muni.cz/akreditace2011		jméno a heslo k přístupu na www	jméno: kom, heslo: akred2011		
Schváleno VR /UR /AR	VR Př MU	podpis rektora				datum
Dne	5.10.2011					
Kontaktní osoba	Mgr. Dušan Hemzal, Ph.D.		e-mail	hemzal@physics.muni.cz		
Garant studijního programu	prof. RNDr. Michal Lenc, PhD			lenc@physics.muni.cz		

Obor: Fyzika plazmatu

B – Charakteristika studijního programu a jeho oborů, pokud se na obory člení	
Vysoká škola	Masarykova univerzita
Součást vysoké školy	Přírodovědecká fakulta
Název studijního programu	Fyzika
Název studijního oboru	Fyzika plazmatu
Údaje o garantovi studijního oboru	prof. RNDr. David Trunec, CSc.
Zaměření na přípravu k výkonu regulovaného povolání	ne
Charakteristika studijního oboru (studijního programu)	
<p>Fyzika plazmatu je poměrně mladým fyzikálním oborem, který během posledních 30 let prochází bouřlivým rozvojem, který je provázen vznikem celé řady moderních průmyslově používaných technologií. Cílem tohoto oboru je seznámit poměrně zevrubně studenty s teoretickými i experimentálními základy fyziky plazmatu a aplikacemi fyziky plazmatu v průmyslových technologiích. Nedílnou součástí je i seznámení s moderní vakuovou technikou, obvodovou a mikrovláknovou elektronikou. Absolvent tohoto oboru bude připraven jak pro práci v akademickém výzkumu, tak i pro práci ve výzkumu a vývoji technologického charakteru.</p>	
Profil absolventa studijního oboru (studijního programu) & cíle studia	
<p>Absolvent zvládl teoretickou a experimentální přípravu v oblasti fyziky plazmatu, diagnostiky plazmatu, vakuové fyziky a techniky, mikrovláknové techniky, obvodové elektroniky a optoelektroniky. Diagnostické metody zahrnují zejména optickou a hmotnostní spektroskopii, sondovou a mikrovláknovou diagnostiku. Je dobře obeznámen rovněž s moderními metodami plazmového a plazmochemického opracování povrchů (umělé hmoty, textil, ...), nanášení tenkých vrstev tvrdých, supertvrdých i polymerních materiálů a současnými metodami diagnostiky vlastností depositů. Ovládá problematiku statistického zpracování výsledků měření a řízení experimentu počítačem. Vzhledem k povaze studia získá i hardwareové znalosti (instalace a opravy hardware, sítě atd.).</p>	
Charakteristika změn od předchozí akreditace (v případě prodloužení platnosti akreditace)	
<p>Struktura oboru Fyzika plazmatu se oproti předchozímu akreditačnímu období příliš nemění a jedná se zejména o změny uvnitř jednotlivých předmětů. Obsah učiva byl přeuspořádán tak, aby byla zlepšena návaznost předmětů. Některé předměty byly přejmenovány, aby jejich název lépe vystihoval obsah předmětu. Směrování oboru zůstává nezměněno, uvedenými změnami je reflektována převážně aktualizace náplně studia respektující současně potřeby absolventa.</p>	
Prostorové zabezpečení studijního programu	
Budova ve vlastnictví VŠ	ano
Budova v nájmu – doba platnosti nájmu	
Informační zabezpečení studijního programu	
<p>Informační zabezpečení studijního programu Informační zdroje jsou zabezpečeny dvěma samostatnými knihovnami:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Ústřední knihovna Přírodovědecké fakulty umístěna v areálu na Kotlářské ulici. 2) Knihovna univerzitního kampusu, nově vzniklá v roce 2007 transformací Ústřední knihovny Lékařské fakulty MU, Knihovny Fakulty sportovních studií a integrací části Ústřední knihovny PřF MU. Knihovna je umístěna v areálu univerzitního kampusu v Bohunicích a slouží zejména studijním 	

programům chemie a biochemie.		
	Ústřední knihovna PŘF MU	Knihovna univerzitního kampusu MU
Celkový počet svazků	357 310	31 741
Roční přírůstek knižních jednotek	5 070	798
Počet odebíraných titulů časopisů	603	79
Jsou součástí fondu kompaktní disky?	ano	ano
Jsou součástí fondů videokazety?	ano	ano
Otevírací hodiny knihovny/studovny v týdnu	42 hod týdně	47 hod týdně
Provozuje knihovna počítačové inform. služby?	ano	ano
Zajišťuje knihovna rešerše z databází?	ne, uživatelé samoobslužně	ano
Je zapojena na CESNET/INTERNET?	ano	ano
Počet stanic na CESNETu/INTERNETu	90	1 0
Počet počítačů v knihovně/studovně	79	91
Z toho počítačů zapojených v síti	79	91

C – Pravidla pro vytváření studijních plánů SP (oboru) a návrh témat prací

Vysoká škola	Masarykova univerzita				
Součást vysoké školy	Přírodovědecká fakulta				
Název studijního programu	Fyzika				
Název studijního oboru	Fyzika plazmatu				
Název předmětu	rozsah	způsob zák.	druh před.	přednášející	dop. roč.

Seznam předmětů je uveden v doporučeném studijním plánu, viz část C1.

Obsah a rozsah SZK

Státní závěrečná zkouška se skládá z těchto částí:

- zkouška z fyziky,
- zkouška z fyziky plazmatu
- obhajoba diplomové práce.

Fyzika – zkušební okruhy

1. Fyzikální systém a jeho popis
2. Děje probíhající ve fyzikálních systémech
3. Časový vývoj fyzikálního systému
4. Fyzikální pole
5. Axiomatická výstavba fyzikálních teorií
6. Úloha experimentu ve fyzice
7. Symetrie fyzikálních systémů a její důsledky
8. Systémy mnoha částic
9. Přibližné metody řešení fyzikálních úloh
10. Periodické děje
11. Stavba hmoty
12. Historie fyziky

Srovnávací literatura

- Halliday R., Resnick R., Walker J.: Fyzika. (Překlad z anglického originálu Fundamentals of Physics, J. Wiley&Sons, 1997), Nakladatelství VUT v Brně VUTIUM a Prometheus Praha, 2000.
- Feynman R.P., Leighton R.B., Sands M.: Feynmanovy přednášky z fyziky s řešenými příklady 1 - 3 (překlad z anglického originálu Feynman lectures on Physics), Fragment, Havlíčkův Brod, 2000 - 2001.
- Landau L.D., Lifšic E.M.: Úvod do teoretické fyziky 1, 2 (překlad z ruského originálu Kratkij kurs teoretičeskoj fiziky), Alfa, Bratislava 1987.

Fyzika plazmatu

1. Fyzika plazmatu
2. Mikrovlnná technika
3. Vakuová fyzika
4. Elektronika
5. Technologie vytváření tenkých vrstev, modifikace povrchů, diagnostika

Srovnávací literatura

- F. F. Chen: Úvod do fyziky plazmatu, Academia, Praha 1984
- M. Lieberman, A. Lichtenberg: Principles of plasma discharges and materials processing, John Wiley

<ul style="list-style-type: none"> and Sons, New York 1997 • J. Groszkowski: Technika vysokého vakua, SNTL, Praha 1981 • J. Vrba: Mikrovlnná technika, Vydavatelství ČVUT, Praha 1999 • Z. Ondráček: Elektronika pro fyziky, Vydavatelství MU, Brno 1998 • L. Eckertová: Fyzika tenkých vrstev, SNTL, Praha 1973
Požadavky na přijímací řízení Přijímací zkouška je písemná a odpovídá svým obsahem a rozsahem státní závěrečné zkoušce bakalářského oboru Fyzika. Přijímací zkoušku jsou povinni absolvovat všichni uchazeči, přihlášení k navazujícímu magisterskému studiu. Přijímací zkoušku pro uchazeče, kteří studují na Přírodovědecké fakultě MU v bakalářských studijních oborech s přímou návazností a úspěšně ukončí toto studium v akademickém roce 2010/11, nahrazuje tato státní závěrečná zkouška. Proto tito uchazeči neobdrží pozvánky k přijímací zkoušce. Pozvánku k přijímací zkoušce obdrží pouze uchazeči mezifakultního dvouoborového studia (FF, PdF, FspS). Požadavky jsou uvedeny v sekci Přijímací řízení na http://www.sci.muni.cz .
Další povinnosti / odborná praxe
Návrh témat prací a obhájené práce Příklady obhájených diplomových prací: Modelování sondových měření v plazmatu. https://is.muni.cz/auth/th/211368/prif_m/ Depozice nanokrystalických diamantových vrstev v mikrovlnném výboji. https://is.muni.cz/auth/th/208123/prif_m/ Zvýšení adheze polypropylenových výstužných vláken k betonu pomocí nízkoteplotního plazmatu. https://is.muni.cz/auth/th/211961/prif_m/ Příprava nanokompozitních vrstev na bázi titanu. https://is.muni.cz/auth/th/175085/prif_m/ Laserem indukovaná fluorescence plazmatu. https://is.muni.cz/auth/th/175688/prif_m/ Studium difúzního koplánárního povrchového bariérového výboje ve směsích pracovních plynů. https://is.muni.cz/auth/th/211910/prif_m/ Archiv závěrečných prací obhájených na Masarykově univerzitě od r 2006 je na: https://is.muni.cz/thesis/
Návaznost na další stud. program

C1 - Doporučený studijní plán

Pokud nezapsáno dříve, doplnit

kód	název předmětu	kredit	rozsah	ukončení	vyučující
Podzimní semestr					
Doporučené volitelné předměty					
F3180	Výboje v plynech	2	1/1	z	Černák, Dvořák
F5060	Atomová a molekulová spektroskopie	4+1	2/2	k	Brablec, Slaviček
F5170	Úvod do fyziky plazmatu	3+2	2/1	zk	Zajíčková
Jarní semestr					
Doporučené volitelné předměty					
F4160	Vakuová fyzika 1	2+2	2/1	zk	Slaviček, Sťahel
F4230	Úvod do fyziky vysokých frekvencí	2	2/0	z	Kudrle
F4280	Technologie depozice tenkých vrstev a povrchových úprav	3+1	2/1	k	Vašina, Zajíčková
F5090	Elektronika (2a)	2+2	2/1	zk	Sťahel
F6270	Praktikum z elektroniky (1a)	5	0/3	kz	Sťahel

1. rok studia

kód	název předmětu	kredit	rozsah	ukončení	vyučující
Podzimní semestr					
Povinné předměty					
F6710	Seminář ÚFE	2	0/1	z	Janča
F7100	Diagnostické metody 1	3	2/1	z	Brablec, Dvořák, Kudrle
F7241	Fyzika plazmatu 1	2+1	2/0	k	Janča, Zajíčková
F7390	Elementární srážkové procesy v plazmatu 1	2+1	2/0	k	Trunec, Navrátil
F7541	Praktikum z vakuové fyziky	6	1/3	kz	Slaviček
F7740E	Diplomová práce 1	6	0/0	z	vedoucí DP
Doporučené volitelné předměty					
F6300	Pokročilé praktikum z elektroniky	3	0/3	z	Konečný, Šahel
F7050	Kvantová elektronika - lasery a masery	5+2	4/2	zk	Janča, Vašina
F7061	Vysokofrekvenční elektrotechnika	4+2	4/0	zk	Kudrle
F7270	Matematické metody zpracování měření	4	2/1	kz	Münz
F7450	Optoelektronika	2+1	2/0	k	Dvořák
F7700E	Odborná praxe z fyziky	4	0/0/80	z	Brablec
F7710E	Odborná praxe z fyziky	2	0/0/40	z	Brablec
F7900	Studentský seminář	1	0/1	z	Kudrle
Jarní semestr					
Povinné předměty					
F6710	Seminář ÚFE	2	0/1	z	Janča
F8242	Fyzika plazmatu 2	2+1	2/0	k	Černák, Ráhel
F8542	Experimentální metody a speciální praktikum	8	2/4	kz	Kudrle, Brablec, Slaviček
F8720	Praktikum z fyziky plazmatu	3	0/3	z	Kudrle, Vašina
F8740E	Diplomová práce 2	6	0/0	z	vedoucí DP
Doporučené volitelné předměty					
F4250	Aplikace elektroniky	2	1/1	z	Konečný
F6350	Fyzika pevných látek na druhý pohled	1+2	2/1	zk	Holý, Čaha
F6460	Chemie pro fyziky	2+2	2/0	zk	Alberti
F7360	Charakterizace povrchů a tenkých vrstev	1+1	2/0	k	Zajíčková
F7700E	Odborná praxe z fyziky	4	0/0/80	z	Brablec
F7710E	Odborná praxe z fyziky	2	0/0/40	z	Brablec
F7900	Studentský seminář	1	0/1	z	Kudrle
F8062	Praktikum z vysokofrekvenční elektroniky	4	0/3	kz	Kudrle
F8450	Fyzika nízkých teplot	2+1	2/0	k	Dvořák, Slaviček

2. rok studia

kód	název předmětu	kredit	rozsah	ukončení	vyučující
Podzimní semestr					
Povinné předměty					

F6710	Seminář ÚFE	2	0/1	z	Janča
F9451	Diplomový seminář	2	0/2	z	Janča
F9740E	Diplomová práce 3	10	0/0	z	vedoucí DP
Doporučené volitelné předměty					
F7320	Mikroskopie atomové síly a další metody sondové rastrovací mikroskopie	2+1	2/0	k	Ohlidal
F7560	Modelování metodou Monte Carlo	2	1/1	z	Trunec
F7900	Studentský seminář	1	0/1	z	Kudrle
F9180	Diagnostické metody 2	2+1	2/0	k	Brablec
Jarní semestr					
Povinné předměty					
FA462	Diplomový seminář	2	0/2	z	Schmidt
FA740E	Diplomová práce 4	20	0/0	z	vedoucí DP
F6710	Seminář ÚFE	2	0/1	z	Janča
Doporučené volitelné předměty					
F7900	Studentský seminář	1	0/1	z	Kudrle
F8120	Optika tenkých vrstev	3	2/1	z	Ohlidal

Jazyková příprava

kód	název předmětu	kredit	rozsah	ukončení	vyučující
-----	----------------	--------	--------	----------	-----------

E – Personální zabezpečení studijního programu (studijního oboru) – souhrnné údaje

Vysoká škola	Masarykova univerzita										
Součást vysoké školy	Přírodovědecká fakulta										
Název studijního programu	Fyzika										
Název studijního oboru	společné pro všechny obory										
Název pracoviště:	celkem	prof. celkem	přepoč. počet p.	doc. celkem	přepoč. počet d.	odb. as. celkem	z toho s věd. hod.	lektori	asistenti	vědečtí pracov.	THP
Ústav fyziky kondenzovaných látek	25	5	1,850	3	0,900	2	2	0	0	3	12
Ústav fyzikální elektroniky	42	5	4,200	6	5,500	5	5	2	0	9	15
Ústav teoretické fyziky a astrofyziky	34	5	4,150	5	5,000	7	7	2	0	1	14

E – Personální zabezpečení studijního programu (studijního oboru) – souhrnné údaje

Vysoká škola	Masarykova univerzita										
Součást vysoké školy	Přírodovědecká fakulta										
Název studijního programu											
Název studijního oboru											
Název pracoviště:	celkem	prof. celkem	přepoč. počet p.	doc. celkem	přepoč. počet d.	odb. as. celkem	z toho s věd. hod.	lektori	asistenti	vědeční pracov.	THP
Ústav pedagogických věd - FF	13	2	2,000	4	3,700	4		0	0	0	3
Katedra filozofie - FF	18	4	4,000	5	4,100	7		0	1	0	1
Katedra psychologie - PdF	12	2	1,750	2	2,000	4	4	1	1	1	1
Institut výzkumu inkluzivního vzdělávání - PdF	8	0	0,000	0	0,000	5	5	0	2	0	1
Katedra speciální pedagogiky - PdF	23	1	1,000	5	5,000	12	12	0	2	1	2
Katedra podnikového hospodářství ESF	33	4	1,600	6	5,2500	8		1	12	0	2

F – Související vědecká, výzkumná, vývojová, umělecká a další tvůrčí činnost

Vysoká škola	Masarykova univerzita
Součást vysoké školy	Přírodovědecká fakulta
Název studijního programu	Fyzika
Název studijního oboru	společné pro všechny obory

Informace o tvůrčí činnosti vysoké školy související se studijním oborem (studijním program)

Ústav fyziky kondenzovaných látek PŘF MU je ve vědecké práci zaměřen na studium vybraných materiálů a vrstevnatých struktur, zejména jejich optické odezvy a strukturálních vlastností. Jde o kovy, polovodiče i izolanty, zajímavé samostatně nebo jako součásti vrstevnatých struktur. Metodami optické spektroskopie v širokém oboru (od daleké infračervené do ultrafialové oblasti) jsou sledovány zejména vibrační a elektronové stavy a jejich vzájemné ovlivňování, například ve změnách optické odezvy s teplotou. Strukturální vlastnosti jsou studovány především rentgenovou difrakcí a reflexí. Velká pozornost je věnována nízkorozměrným polovodičovým strukturám, vysokoteplotním supravodičům, multivrstvám kov-polovodič-izolátor a polymerům. Metodické zázemí spočívá v pokročilém laboratorním vybavení a zkušenostech v oblasti rentgenových strukturálních metod a optické spektroskopie, zejména elipsometrie. Ve všech případech je preferována symbióza experimentálních, teoretických a výpočetních aspektů. V oblasti technologie funguje na ústavu Laboratoř polovodičů – čisté prostory pro křemíkovou technologii, vybudovaná ve spolupráci s On Semiconductor CR. V roce 2008 byla na ÚFKL založena Biofyzikální laboratoř, která rozvíjí výzkumnou činnost s tématy zahrnujícími např. strukturální studie interakce anorganických cytostatik s DNA a výzkum role, kterou hraje systém k opravě chybných párů DNA v cytostatické aktivitě komplexů platiny. Významná část výzkumu je realizována ve spolupráci s řadou domácích (např. FZÚ AV ČR Praha, MFF UK Praha) a zahraničních pracovišť, např. Max Planck Institute for Solid State Research, Stuttgart, Germany, University of Fribourg, Switzerland, Electrotechnical Institute SAS Bratislava, Slovakia, Institut für Angewandte Physik, Vienna University of Technology, Austria, J. Kepler University Linz, Austria, Kyung Hee University Seoul, Korea, Université Paris Descartes, France.

Základní činností Ústavu fyzikální elektroniky PŘF MU je výzkum a využití nízkoteplotního plazmatu a ionizovaných plynů. Tato problematika je studována jak z teoretického tak experimentálního hlediska. Plazmochemické reakce jsou studovány ve vysokofrekvenčních, mikrovlnných výbojích a výbojích za atmosférického tlaku. Plazmová polymerace je využívána pro depozici selektivně absorbujících tenkých vrstev a ochranných povlaků. S využitím rozmanitých plazmochemických metod byly zavedeny depozice tvrdých diamantu podobných uhlíkových tenkých vrstev, vrstev nitridu bóru, SiO_x a $\text{Si}_x\text{O}_y\text{N}_z$ vrstev. Dielektrické bariérové výboje hořící za atmosférického tlaku jsou využívány pro opracování polymerních a přírodních materiálů s cílem změny povrchových vlastností těchto materiálů. Reakce v dusíkovém dohasínajícím výboji jsou studovány pomocí spektroskopických metod a pomocí elektronové spinové rezonance. Byly úspěšně vyvinuty a aplikovány účinné metody pro obnovu historických artefaktů využívající vf plasma.

Ústav teoretické fyziky a astrofyziky se zabývá výzkumem v oblasti teorií, které by spojily kvantovou teorii s teorií obecné relativity, zjednodušeně řečeno kvantovou gravitací. Dále se zabývá studiem optických vlastností metamateriálů a s tím spojenými možnostmi vytváření optických zařízení s nezvyklými vlastnostmi. V oddělení astrofyziky se zkoumá fyzika horkých hvězd a zejména problematika hvězdného větru.

Přehled řešených grantů a projektů (závazné jen pro magisterské programy)

Pracoviště	Názvy grantů a projektů získaných pro vědeckou, výzkumnou, uměleckou a další tvůrčí činnost v oboru	Zdroj	Období
ÚFKL	Výzkumný záměr „Fyzikální a chemické vlastnosti pokročilých materiálů a struktur“ (MSM0021622410)	MŠMT	2005-2011
ÚFKL	Struktury SOI pro pokročilé polovodičové aplikace (TA01010078/2011)	TAČR	2011-2013
ÚFKL	Vliv krycích vrstev na elektronové stavy v kvantových tečkách (GA202/09/0676)	GAČR	2009-2011

ÚFKL	Nukleace a růst kyslíkových precipitátů v křemíku (GA202/09/1013)	GAČR	2009-2011
ÚFKL	Multifunctional Nanomaterials Characterisation Exploiting Ellipsometry and Polarimetry (FP7-NMP-2007-CSA-1)	7. RP EU	2008-2010
ÚTFA	Rozložení energie ve spektru horkých hvězd a jeho proměnnost (IAA301630901)	GA AV	2009-2011
ÚTFA	Výzkumný záměr „Matematické struktury a jejich fyzikální aplikace“ (MSM0021622409)	MŠMT	2005 - 2011
ÚTFA	Superstrings Marie Curie (512194)	6. RP EU	2005-2008
ÚFE	Regionální VaV centrum pro nízkonákladové plazmové a nanotechnologické povrchové úpravy (CZ.1.05/2.1.00/03.0086)	MŠMT	2010 - 2014
ÚFE	Syntéza uhlíkových nanotrubeček plazmochemickou metodou a studium jejich funkčních vlastností (GAP205/10/1374)	GA ČR	2010 - 2014
ÚFE	Zvýšení adheze polypropylenových výstužných vláken k betonu pomocí nízkoteplotního plazmatu (TA01010948/2011)	TA ČR	2011 - 2013
ÚFE	Zlepšení užitných vlastností nanovláken (FR-TI1/235)	MPO ČR	2009 - 2012

D-Charakteristika studijních předmětů

FA462 Diplomový seminář

Vyučující: [prof. RNDr. Eduard Schmidt CSc.](#)

Rozsah: 0/2/0. 2 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Seminář dává studentovi příležitost vystoupit před spolužáky s uceleným výkladem na téma své diplomové práce a obstat v diskuzi. Povinností je připravit téma s pomocí počítače a dataprojektoru. Součástí předmětu jsou návštěvy jednotlivých laboratoří, kde se studenti seznámí s náročnou fyzikální technikou využívanou fyzikálními i nefyzikálními pracovišti. Cílem semináře je formou vystoupení před spolužáky naučit studenty - formulovat cíle své aktuální vědecké práce - charakterizovat techniky a znalosti potřebné k jejich dosažení - demonstrovat přístup, zvolený k jejich dosažení

Osnova:

- Referáty o diplomových pracech. Exkurze na experimentální pracoviště.
- Témata referátů jsou stejná jako témata diplomových prací.
-
- Experimentální zařízení:
- nukleární magnetická rezonance, kapalinová a plynová chromatografie, experimentální zařízení biofyzikálních laboratoří, speciální spektroskopie, pokročilé optické laboratoře.

Výukové metody: Vystoupení každého studenta. Návštěva vědeckého pracoviště, úvod odborníka v dané oblasti.

Metody hodnocení: Vystoupení každého studenta, společná diskuze ke každému příspěvku.

Literatura:

- Halliday, David - Resnick, Robert - Walker, Jearl. *Fyzika : vysokoškolská učebnice obecné fyziky*. Vyd. 1. Brno : VUTIUM, 2000. xxiv, 1198. ISBN 81-7196-213-9-. info
- The literature is for each student same as in her/his diploma thesis.
- Literatura je totožná s uvedenou v diplomové práci.

FA740E Diplomová práce 4

Vyučující: vedoucí DP

Rozsah: 0/0/0. 20 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Předmět diplomová práce 4 je koncipován jako kurz motivující studenta k napsání diplomové práce splňující veškeré požadavky na ni kladené. Absolvování tohoto kurzu zajistí, že student odevzdá diplomovou práci odsouhlasenou vedoucím a student by tak měl být připraven k úspěšné obhajobě práce).

Osnova:

- Individuální konzultace v průběhu zpracování diplomové práce.

Výukové metody: Individuální konzultace v průběhu zpracování diplomové práce.

Metody hodnocení: Zápočet je udělený za odevzdání práce se souhlasem vedoucího.

Literatura:

- Eco, Umberto - Seidl, Ivan. *Jak napsat diplomovou práci*. Olomouc : Votobia, 1997. 271 s. ISBN 80-7198-173-7. info

F3180 Výboje v plynech

Vyučující: [prof. RNDr. Mirko Černák CSc.](#), [Mgr. Pavel Dvořák Ph.D.](#)

Rozsah: 1/1/0. 2 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Na konci tohoto kurzu bude student chápat základní typy výbojů, bude schopen vysvětlit jejich základní fyzikální charakteristiky, podmínky jejich vzniku a experimentální uspořádání nutné pro realizaci jednotlivých typů výbojů. Bude obeznámen s využitím výbojů v průmyslu.

Osnova:

- The main items are as follows:
- Nesamostatný výboj
- Geiger-Müllerova trubice.
- Temný výboj.
- Doutnavý výboj.
- Obloukový výboj.
- Koronový výboj.
- Jiskrový výboj.
- Klouzavý výboj.
- Atmosférický výboj.
- Radiofrekvenční výboj.

Výukové metody: Přednáška a cvičení.

Metody hodnocení: Předmět je ukončen společnou diskusí, v níž je požadována aktivní účast všech studentů.

Literatura:

- Lieberman, Michael A. - Lichtenberg, Allan J. *Principles of plasma discharges and materials processing*. New York : John Wiley & Sons, 1994. xxvi, 572. ISBN 0-471-00577-0. info

F4160 Vakuová fyzika 1

Vyučující: [Mgr. Pavel Slaviček Ph.D.](#), [Mgr. Pavel Šťáhel Ph.D.](#)

Rozsah: 2/1/0. 2 kr. (příř plus uk plus > 4). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Cílem přednášky je uvést studenta do problematiky vakua a vakuové techniky. Přednáška je rozdělena do čtyř částí. V úvodu se student seznámí s definicí vakua, významem vakua a jeho využitím. Druhá část se zabývá teorií volných plynů ve statickém a dynamickém stavu, prouděním plynů a vodivostí vedení. Ve třetí části se student seznámí s technikou vytváření vakua pomocí transportních vývěv (pístové, rotační, Rootsovy, molekulární, difuzní). Čtvrtá část přednášky pojednává o technice měření celkových a parciálních tlaků tlaku.

Osnova:

1. Úvod: definice vakua, význam vysokého vakua pro vědu, techniku a průmysl, využití vysokého vakua
2. Volné plyny: volné plyny ve statickém stavu, volné plyny v dynamickém stavu, proudění plynem, vakuová vodivost, proudění plynem
3. Transportní vývěvy: mechanické vývěvy (pístové, rotační, Rootsovy), vývěvy pracující na základe přenosu impulsu (molekulární, difuzní)
4. Měření celkových tlaku: barometrické, mechanické, kompresní, tepelné, molekulární a viskózní, ionizační manometry

Výukové metody: Přednáška

Metody hodnocení: Předmět je ukončen zkouškou.

Literatura:

- Groszkowski, J. *Technika vysokého vakua*. Praha : SNTL, 1981. ISBN 04-066-81. info
- Roth, A. *Vacuum technology*. Amsterdam : North-Holland, 1976. ISBN 0-7204-0213 8. info

F4230 Úvod do fyziky vysokých frekvencí

Vyučující: [doc. Mgr. Vít Kudrle Ph.D.](#)

Rozsah: 2/0/0. 2 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Cílem je: seznámit studenty s problematikou elektromagnetických vln na pomezí mezi klasickou teorií obvodů a optikou; osvojení si postupu řešení Maxwellových rovnic; pochopit význam komplexních veličin v elektřině a magnetismu; vymezení základních rozdílů mezi obvody se soustředěnými a rozprostřenými parametry; porozumění fyzikálnímu principu běžných vysokofrekvenčních zařízení - anténa, rozhlas, televize, radar, mobilní telefon, maser, mikrovlnná trouba

Osnova:

- Mikrovlny - na pomezí elektroniky a optiky
- Šíření vln, vlnovody, paralelní a koaxiální vedení
- TEM, TE, TM vlny
- Fázová rychlost, kritická vlnová délka
- Rezonanční obvody, kvalita
- Modulace, demodulace
- Měření proudu, napětí, výkonu
- Generování mikrovln
- Aplikace - domácnost, průmysl, věda, armáda

Výukové metody: Teoretická přednáška.

Metody hodnocení: přednášky, diskuse v hodině, aktivní přístup, k zápočtu závěrečné rychlé ústní otestování reziduálních vědomostí

Literatura:

- Tirpák, Andrej. *Elektronika vel'mi vysokých frekvencí*. 1. vyd. Bratislava : Univerzita Komenského, 2001. 259 s. +. ISBN 80-223-1631-8. info

F4250 Aplikace elektroniky

Vyučující: [RNDr. Pavel Konečný CSc.](#)

Rozsah: 1/1/0. 2 kr. (příf plus uk plus > 4). Ukončení: z.

Cíle předmětu: Absolvováním kursu získá student tyto dovednosti a schopnosti: Základní znalosti principu funkce elementárních elektronických součástek. Schopnost navrhnout a zapojit jednoduchý elektronický obvod z využitím polovodičových prvků (diody tranzistory operační zesilovače, tec).

Osnova:

- Dioda a tranzistor, jejich vlastnosti a měření.
- Nízkofrekvenční zesilovače.
- Operační zesilovač, základní zapojení, využití.
- Analogová a digitální informace. AD a DA převodník.
- Analogový a digitální záznam a přenos zvuku a obrazu. Druhy modulace. Rozhlasový vysílač a přijímač. Vysílání v občanském pásmu CB. Druhy amatérského vysílání KV a VKV.
- Využití výpočetní techniky.
- Elektronická zařízení v domácnostech. Měřicí přístroje.

Výukové metody: Seminář s teoretickou i praktickou částí.

Metody hodnocení: závěrečný projekt

Literatura:

- Vachala, Vladimír. *Oscilátory a generátory*. Edited by Luděk Křišťan. Praha : SNTL, 1974. info
- Křišťan, Luděk - Vachala, Vladimír. *Příručka pro navrhování elektronických obvodů*. Vyd. 1. Praha : SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1982. 393 s. info

F4280 Technologie depozice tenkých vrstev a povrchových úprav

Vyučující: [doc. Mgr. Petr Vašina Ph.D.](#), [doc. Mgr. Lenka Zajíčková Ph.D.](#)

Rozsah: 2/1/0. 3 kr. (plus ukončení). Ukončení: k.

Cíle předmětu: Přednáška uvede studenty do problematiky technologie depozice tenkých vrstev a povrchových úprav. Probíraná tematika je přehledně rozdělena do několika základních okruhů metod: napařování, chemické metody, fyzikální metody napařování (PVD) a metody kombinující fyzikální a chemické procesy (plazmatické leptání a modifikace povrchů, metoda plazmochemické depozice z plynné fáze - PECVD). Přednáška poskytuje základní porozumění procesům probíhajících během různých metod depozice a modifikace povrchů a přináší přehled o experimentálních nárocích jednotlivých metod. Obecné poznatky jsou během přednášky dále aplikovány na konkrétní případy depozice a modifikace průmyslově zajímavých materiálů. Přednášené učivo je vhodně doplněno praktickými ukázkami těchto procesů v laboratořích Ústavu fyzikální elektroniky.

Osnova:

- 1. Přehled technologií příprav tenkých vrstev a povrchových úprav s přihlédnutím k technologiím využívajícím plazma. Aplikace tenkých vrstev a povrchových úprav. (Zajíčková) 2. Metody napařování – vakuové napařování a epitaxe z molekulárních svazků (MBE) (Zajíčková) 3. Čistě chemické metody - chemická depozice z plynné (CVD) a kapalně fáze. Chemický reaktor (Zajíčková) 4. Úvod do plazmochemických procesů a teorie výbojů používaných pro depozice a povrchové úpravy. Základní reakce v plazmatu, experimentální nároky plazmatických reaktorů, plazmové zdroje. (Zajíčková) 5. Fyzikální metody napařování – PVD. Procesy indukované dopadající částicí na povrch materiálu – rozprašování, přenos energie, emise sekundárních elektronů, implantace. Parametry ovlivňující rychlost rozprašování, vlastnosti rozprašených částic. (Vašina) 6. Magnetronové uspořádání – vliv konfigurace magnetického pole na depoziční proces (Vašina) 7. Analytický výpočet účinnosti rozprašování, simulace procesů pomocí freeware programu TRIM (Vašina). 8. Reaktivní napařování – PVD za přítomnosti reaktivního plynu. Vlastnosti procesu řízeného parciálním tlakem reaktivního plynu, vlastnosti procesu řízeného průtokem reaktivních plynů. Vhodné buzení plazmatu pro přípravu oxidových nebo nitridových vrstev. (Vašina) 9. Mechanismy růstu kovových vrstev, nitridů a oxidů kovů. Vliv iontového bombardu a teploty substrátu na kvalitu a vlastnosti deponovaných vrstev. (Vašina) 10. Moderní trendy magnetronového napařování – IPVD (depozice z iontů), pulzní napařování. Aplikace PVD a IPVD – moderní materiály, mikroelektronika. (Vašina) 11. Plazmatické leptání a modifikace povrchu polykarbonátů. Příklady procesů pro leptání křemíku a SiO₂, plazmová modifikace povrchu polykarbonátů. (Zajíčková) 12. Metody plazmochemické depozice z plynné fáze - PECVD. Depozice krystalických diamantových vrstev, amorfních uhlíkových diamantu podobných vrstev (DLC), uhlíkových nanotrubeček (CNT), amorfního křemíku, oxidu a nitridu křemíku, organosilikonových plazmových polymerů. (Zajíčková) 13. Seznámení se s depozičními reaktory na ÚFE. Příprava vrstev metodou PECVD a PVD (Zajíčková, Vašina).

Výukové metody: Kurz je založen především na přednáškách, které studenty seznamují s celou problematikou. Koncem semestru probíhá blokově laboratorní cvičení, v němž si studenti prakticky vyzkouší dvě metody přípravy vrstev, plazmochemickou metodu z plynné fáze a magnetronové napařování.

Metody hodnocení: ústní rozprava individuálně s každým studentem

Literatura:

- D. Depla et al Reactive sputter depositon, Springer Series in Material Science 109 2008

F5060 Atomová a molekulová spektroskopie

Vyučující: [doc. RNDr. Antonín Brablec CSc.](#), [Mgr. Pavel Slavíček Ph.D.](#)

Rozsah: 2/2/0. 4 kr. (plus ukončení). Ukončení: k.

Cíle předmětu: Cílem předmětu je doplnit základní znalosti z atomové a molekulární fyziky, aby bylo možné využít optickou emisní spektroskopii k diagnostice plazmatu. Přednášky jsou doplněny laboratorním cvičením a řešením typických problémů z atomové a molekulární spektroskopie. Hlavní probíraná témata jsou: Základy teorie struktury atomů atomy s jedním, dvěma a mnoha elektrony radiační přechody a výběrová pravidla Struktura atomů, atomová spektra a jejich interpretace, atomová struktura a periodická tabulka prvků, jaderné efekty a vliv vnějších polí Analýza atomových spekter Struktura molekul Molekulární spektra Šířka a tvar spektrálních čar Elementární spektroskopie plazmatu Experimentální metody

Osnova:

- Základy teorie struktury atomů
- atomy s jedním elektronem - Schrodingerova rovnice pro atomy s jedním elektronem, kvantová čísla a vlnová funkce, hustota pravděpodobnosti, elektronový spin a jemná struktura
- atomy se dvěma elektrony - Schrodingerova rovnice pro atomy se dvěma elektrony, Pauliho princip, výměnná interakce, obecná interakce energiových hladin v systémech se dvěma elektrony
- atomy s mnoha elektrony - aproximace centrálním polem, LS vazba, odchylky od čisté LS vazby, polohová interakce
- radiační přechody a výběrová pravidla - časově závislé poruchy, elektromagnetická interakce, dipólová aproximace, výběrová pravidla pro dipólové přechody, výběrová pravidla a multiplety v LS vazbě zakázané přechody Struktura atomů a atomová spektra
- systémy s jedním elektronem - alkalické kovy, spektrální série, další systémy s jedním elektronem

- systémy se dvěma elektrony - systémy v základním stavu s^2 , systémy v základním stavu p^2 , vzácné plyny
- komplexní atomy
- interpretace spekter
- vnitřní excitace a autoionizace
- izoelektronové sekvence
- atomová struktura a periodická tabulka prvků
- jaderné efekty - hyperjemná struktura, izotopy
- vliv vnějších polí - Zeemanův a Starkův efekt Analýza atomových spekter
- pozorování, empirické vztahy, termy, určování ionizační energie, databáze spektrálních čar a energetických hladin Struktura molekul
- Born-Oppenheimerova aproximace
- elektronová energie dvouatomových molekul - symetrické vlastnosti symetrických orbitálů, obecná struktura dvouatomových molekul, elektronové stavy
- vibrační a rotační energie dvouatomových molekul polyatomární molekuly Molekulární spektra
- pravděpodobnost přechodu a výběrová pravidla pro dvouatomové molekuly
- rotační a vibrační spektra dvouatomových molekul
- elektronová spektra - Hundova vazba, Franck - Condonův princip
- další efekty ve spektrech dvouatomových molekul - satelitní pásy, chybějící rotační čáry, kontinuum, predisociace
- Ramanovská spektra
- spektra polyatomových molekul
- Šířka a tvar spektrálních čar
- Elementární spektroskopie plazmatu
- Experimentální metody
- Přednášky jsou doplněny laboratorním cvičením a řešením typických problémů z atomové a molekulární spektroskopie.

Výukové metody: teroretická příprava, řešení typických příkladů z atomové a molekulární spektroskopie, laboratorní cvičení, konzultace

Metody hodnocení: Účast na laboratorních cvičení, jakož i na řešení příkladů, je povinná. Předmět je ukončen společnou diskusí o probraných problémech.

Literatura:

- Vaughan, J. M. *The Fabry-Perot interferometer :history, theory, practice and applications*. Bristol : Adam Hilger, 1989. xix, 583 s. ISBN 0-85274-138-3. info
- Thorne, Anne P. - Litzén, Ulf - Johansson, Sveneric. *Spectrophysics :principles and applications*. Berlin : Springer-Verlag, 1999. xiv, 433 s. ISBN 3-540-65117-9. info
- Marr, Geopffrey V. *Plasma spectroscopy [Marr, 1968]*. Amsterdam : Elsevier Scientific Publishing Company, 1968. xii, 316 s. info
- Tennyson, Jonathan. *Astronomical spectroscopy :an introduction to the atomic and molecular physics of astronomical spectra*. London : Imperial College Press, 2005. x, 192 s. ISBN 1-86094-513-9. info
- Griem, Hans R. *Uširenije spektral'nych linij v plazme : Spectral line broadening by plasmas (Orig.) : Spectral line broadening by plasmas (Orig.)*. Moskva : Mir, 1970. 491 s. info

F5090 Elektronika (2a)

Vyučující: [Mgr. Pavel Šťáhel Ph.D.](#)

Rozsah: 2/1/0. 2 kr. (příf plus uk plus > 4). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: V předmětu se studenti seznámí s nejdůležitějšími aktivními a pasivními prvky elektronických obvodů, s principem jejich činnosti a jejich charakteristikami. Jednoduché obvody, ve kterých jsou pak tyto prvky využity, jsou částmi různých elektronických zařízení, jako jsou napájecí zdroje, zesilovače, oscilátory apod. Znalost činnosti těchto obvodů by měla přispět k pochopení činnosti složitějších přístrojů a k jejich lepšímu využívání.

Osnova:

- 1.Elektronické prvky, pasivní dvojpóly, zdroje napětí a proudu. 2.Přechod P-N, polovodičové diody, typy diod. 3.Dvojbran, spojování dvojbranů, přenosové vlastnosti. 4.Tranzistory, FET i bipolární

tranzistor, náhradní zapojení, mezní podmínky, nastavení pracovního bodu. 5. Tranzistor jako zesilovač. Stupeň SB, SE a SC. Zpětná vazba. Diferenční zesilovač. 6. Operační zesilovač, základní zapojení, komparátor, integrátor, převodníky funkcí. 7. Usměrňovače a stabilizátory. Spínané zdroje. 8. Oscilátory RC, LC, krystalové oscilátory. 9. Spínací obvody, Schmittův obvod, multivibrátory.

Výukové metody: Klasická přednáška a cvičení.

Metody hodnocení: Zkouška písemná a ústní. V případě kombinovaného studia je podmínkou absolvování cvičení vypracování písemného referátu.

Literatura:

- *Elektronika pro fyziky*. Edited by Zdeněk Ondráček. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita- Přírodovědecká fakulta, 1998. 95 s. ISBN 80-210-1741-4. info

F5170 Úvod do fyziky plazmatu

Vyučující: [doc. Mgr. Lenka Zajíčková Ph.D.](#)

Rozsah: 2/1/0. 2 kr. (příř plus uk plus > 4). Doporučované ukončení: zk. Jiná možná ukončení: k.

Cíle předmětu: Přednáška je obecným úvodem do fyziky plazmatu a je zaměřena na studenty, kteří se zatím s tímto pojmem nesetkali. Studenti, kteří ji absolvují, získají základy fyziky plazmatu založené na statistické kinetické teorii a magnetohydrodynamických rovnicích. Na konci tohoto kurzu bude student schopen: vysvětlit a správně definovat pojem plazma; porozumět pojmu rozdělovací funkce a jejímu použití pro výpočet makroskopických veličin; reprodukovat Boltzmannovu kinetickou rovnici i v případě existence srážek částic; reprodukovat makroskopické transportní rovnice a vysvětlit fyzikální význam jednotlivých jejich členů; použít transportní rovnice za zjednodušujících předpokladů pro pochopení kolektivních jevů v plazmatu (např. vodivost a dielektrická odezva plazmatu, difúze a plazmové oscilace).

Osnova:

- Kurz je rozčleněn do 11 témat:
- 1. Úvod (kritéria pro definici plazmatu, stručné shrnutí metod vytváření plazmatu a jeho aplikací)
- 2. Pohyb částic v elektromagnetických polích (homogenní statická pole, nehomogenní magnetické pole, pomalé časově proměnné elektrické pole)
- 3. Základy kinetické teorie plazmatu (fázový prostor, rozdělovací funkce rychlostí a její fyzikální význam, Boltzmannova kinetická rovnice - BKR, Relaxační model pro srážkový člen)
- 4. Střední hodnoty a makroskopické veličiny (střední hodnota fyzikální veličiny, driftová a tepelná rychlost, definice toku, tok částic, tenzor toku hybnosti, tenzor tlaku, vektor toku tepla, tenzor toku tepelné energie, tenzor toku celkové energie, momenty rozdělovací funkce)
- 5. Rovnovážný stav (rozdělovací funkce v rovnovážném stavu, vlastnosti Maxwellova rozdělení, řešení BKR pro rovnovážný stav za přítomnosti vnějších sil, Sahova rovnice)
- 6. Interakce částic v plazmatu (srážkové procesy, kinetika a dynamika elastických binárních srážek, úhel rozptylu, diferenciální a celkový účinný průřez, účinný průřez pro přenos hybnosti, účinné průřezy pro Coulombovský interakční potenciál v případě Debyeova stínění, střední volná dráha, rychlostní konstanta)
- 7. Makroskopické transportní rovnice pro jeden typ částic (momenty Boltzmannovy rovnice, obecná transportní rovnice, rovnice kontinuity, pohybová rovnice, rovnice energie, model studeného a teplého plazmatu)
- 8. Makroskopické rovnice pro vodivou kapalinu (makroskopické proměnné popisující plazma jako vodivou kapalinu, rovnice kontinuity, pohybová rovnice, rovnice energie, elektrodynamické rovnice pro vodivou kapalinu, zobecněný Ohmův zákon)
- 9. Vodivost plazmatu a difúze (Langevinova rovnice a její linearizace, stejnosměrná vodivost a pohyblivost elektronů v případě izotropního plazmatu a za existence magnetického pole, střídavá vodivost a elektronová pohyblivost, plazma jako dielektrikum, difúze volných elektronů, difúze elektronů v magnetickém poli, ambipolární difúze)
- 10. Některé základní jevy v plazmatu (elektronové plazmové oscilace, debyeovské stínění, stěnová vrstva)
- 11. Boltzmannův a Fokker-Planckův srážkový člen (odvození Boltzmannova srážkového členu, Boltzmannův srážkový člen ve slabě ionizovaném plazmatu, odvození Fokker-Planckova srážkového členu)

Výukové metody: Kurz se skládá z přednášek vysvětlujících teorii všech probíraných témat a cvičení, na kterém studenti aktivně spolupracují, protože sami předvádějí řešení zadaných příkladů. Zadání příkladů je známo dopředu a rovnoměrně distribuováno mezi studenty. Studenti si řešení připravují jako domácí úlohy. Jestliže se nemohou osobně účastnit cvičení kvůli stáží v zahraničí nebo kombinované formě studia mohou ukázat nebo poslat řešení příkladů cvičícímu i mimo cvičení. Kromě toho musí studenti úspěšně zodpovědět Odpovědníky, které testují základní znalosti dosažené během kurzu.

Metody hodnocení: Kurz může být ukončen zkouškou nebo kolokviem. Požadavky na připuštění ke zkoušce jsou následující: - aktivní účast na cvičeních, která musí být ukončena získáním dostatečného počtu bodů za řešené příklady a písemný test, - úspěšné zodpovězení všech Odpovědníků. Zkouška se skládá z: - písemné a - ústní části. V písemné části student prokáže schopnost samostatně řešit příklady související s probíranou látkou. Ústní část otestuje pochopení teorie. K ústní části zkoušky jsou připuštěni pouze ti studenti, kteří úspěšně prošli písemnou částí. Hodnocení studenta je založeno na standardní klasifikaci. V úvahu se berou výsledkem obou částí zkoušky. Požadavky na udělení kolokvia: - účast na minimálně 70% cvičení nebo písemné odevzdání minimálně 70% řešených problémů, - úspěšné zodpovězení všech Odpovědníků, - závěrečná diskuze tématu s učitelem.

Literatura:

- Bittencourt, J. A. *Fundamentals of plasma physics*. 3rd ed. New York : Springer, 2004. xxiii, 678. ISBN 0-387-20975-1. info

F6270 Praktikum z elektroniky (1a)

Vyučující: [Mgr. Pavel Šťáhel Ph.D.](#)

Rozsah: 0/3/0. 5 kr. (plus ukončení). Ukončení: kz.

Cíle předmětu: Absolvováním kursu získá student následující dovednosti a schopnosti: Základní laboratorně elektronické dovednosti. Schopnost proměřit a analyzovat vlastnosti základních elektronických elementů: (tranzistor, dioda, tyristor, operační zesilovač, logická hradla) a obvodů jako zesilovač, oscilátor, kombinační a sekvenční obvody. Student si prakticky ověří teoretické poznatky získané v předmětu F 5120 (Elektronika).

Osnova:

- 1.Diody v usměrňovačích střídavého proudu. Filtrace napětí. 2.Čtyřpólové parametry tranzistoru. Měření statické i dynamické. 3.Zenerova dioda a stabilizátory napětí. 4.Tranzistorový zesilovač a jeho přenosové vlastnosti. 5.Klopné obvody s tranzistory. 6.RC generátory. 7.Tyristory, základní vlastnosti, regulace výkonu. 8.Operační zesilovače, invertující a neinvertující zapojení, využití zesilovače v analogových počítačích. 9.Základní logické obvody, logické funkce, kombinační a sekvenční obvody.

Výukové metody: Výuka je vedena v laboratoři, měření se zpracovávají do protokolů.

Metody hodnocení: Klasifikovaný zápočet se uděluje podle aktivní účasti a vypracování všech protokolů.

Literatura:

- Ondráček, Zdeněk. *Praktikum z elektroniky*. 1. vyd. Brno : Rektorát Masarykovy university, 1991. 80 s. ISBN 80-210-0291-3. info

F6300 Pokročilé praktikum z elektroniky

Vyučující: [RNDr. Pavel Konečný CSc.](#), [Mgr. Pavel Šťáhel Ph.D.](#)

Rozsah: 0/3/0. 3 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Předmět navazuje na předchozí přednášky a praktika z elektroniky. Jeho absolvováním získá student následující dovednosti a schopnosti: Základní laboratorně elektronické dovednosti. Schopnost analyzovat a měřit vlastnosti analogových i digitálních elektronických obvodů. Schopnost porozumět principu funkce mikroprocesoru.

Osnova:

- 1. Diferenční zesilovač. Charakteristiky a druhy zesílení. 2.Zapojení s operačními zesilovači, násobič kmitočtu, logaritmický zesilovač, lineární usměrňovač. 3.Logické obvody, sekvenční obvody, asynchronní čítače, děliče kmitočtu. 4.Dekadický čítač. 5.Základní činnosti mikroprocesoru. Procesor 8080, instrukce, řešení jednoduchých úloh ve strojovém kódu. 6.Využití výpočetní techniky v měření.

Výukové metody: Výuka probíhá v praktiku, studenti dostanou úkol, který nejprve zpracují a následně provedou měření.

Metody hodnocení: Na základě úspěšně provedených a zpracovaných měření obdrží zápočet.

Literatura:

- Ondráček, Z.: Praktikum z elektroniky. Masarykova Univerzita, Brno, 1991.

F6350 Fyzika pevných látek na druhý pohled

Vyučující: [prof. RNDr. Václav Holý CSc.](#), [Mgr. Ondřej Čaha Ph.D.](#)

Rozsah: 2/1/0. 1 kr. (příf plus uk plus > 4). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Přednáška se zabývá těmi oblastmi fyziky pevných látek, na něž se nedostalo v základní přednášce, především fyzikou povrchů a rozhraní

Osnova:

- 1. Termodynamický popis rozhraní Povrchové napětí Roughening transition 2. Krystalografie povrchu Povrchové mřížky Reciproká mřížka Rozhraní v tuhé látce Nukleace a růst tenkých vrstev Povrchová relaxace a rekonstrukce 3. Rozptyl na površích Kinematická teorie rozptylu na površích LEED Nepružný rozptyl na površích, EELS Chemická analýza povrchu rozptylem, RBS 4. Povrchové fonony Povrchové kmity lineárního řetězce Povrchové kmity trojrozměrného krystalu, Raleighovy vlny Povrchové polaritony Experimentální metody studiu povrchových fononů 5. Elektronové povrchové stavy Povrchové elektronové stavy lineárního řetězce Povrchové elektronové stavy trojrozměrného krystalu Emise fotoelektronů, XPS Povrchové stavy polovodičů 6. Vrstvy prostorového náboje a rozhraní polovodičů Klasifikace vrstev Schottkyho vrstva Obecná vrstva prostorového náboje MOSFET struktury Magnetovodivost, kvantový Hallův jev Spojení kov-polovodič, Schottkyho bariéra Heterostruktury, HBT, HEMT 7. Adsorpce na površích Physisorpce Chemisorpce Fázové přechody v adsorbovaných vrstvách Kinetika adsorpce

Výukové metody: 2/1/0. 1 kr. (příf plus uk plus > 4). Ukončení: zk.

Metody hodnocení: přednáška a cvičení, písemná a ústní zkouška

Literatura:

- Zangwill, Andrew. *Physics at surfaces*. 1st pub. Cambridge : Cambridge University Press, 1988. xiii, 454. ISBN 0-521-34752-1. info
- H. Lueth, *Surfaces and Interfaces of Solid Materials*, Springer, Berlin 1998

F6460 Chemie pro fyziky

Vyučující: [RNDr. Milan Alberti CSc.](#)

Rozsah: 2/0. 2 kr. (příf plus uk plus > 4). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Přednáška zahrnuje vybrané partie z chemie pro studenty fyziky Cílem přednášky je získání přehledu o základech chemie, jejím postavení mezi ostatními vědami a dále o chemických metodikách a postupech při řešení různých problémů

Osnova:

- Předmět chemie a její postavení mezi ostatními vědami
- Úvod do základních pracovních technik používaných v chemii
- Využití technických plynů, zařízení pro ohřev a pro chlazení, zdroje podtlaku
- Separáční techniky (filtrace, dekantace, krystalizace, destilace, sublimace, extrakce, chromatografické techniky)
- Sušení látek, sušicí prostředky a činidla
- Základní chemické pojmy
- Atomy, molekuly, ionty, prvky, nuklidy, izotopy, radioaktivita
- Sloučeniny
- Názvosloví - pojmenování sloučenin a látek, směsi homogenní a heterogenní
- Chemické zákony
- Atomová hmotnostní jednotka, hmotnost atomů a molekul atd.
- Atomová struktura, atomové orbitály, kvantová čísla, konfigurace elektronů v atomech, valenční elektrony

- Periodický systém prvků
- Struktura molekul
- Chemická vazba
- Teorie molekulových orbitalů
- Vlastnosti plynů
- Kapaliny, taveniny. Rozpouštědla polární a nepolární, rozpustnost látek, pojem solvatace, vlastnosti roztoků, vyjadřování koncentrace roztoků, výpočty koncentrací, látkových množství atd.
- Struktura a vlastnosti pevných látek, základy krystalografie, RTG difrakce
- Chemické reakce, vybrané typy chemických reakcí, katalyzátory a význam katalýzy pro průběh chemických reakcí, fotochemické procesy
- Chemické rovnice, stechiometrie
- Elektrochemie
- Kyseliny a báze, disociace vody. Acidita a bazicita vodných roztoků
- Chemie vybraných prvků, základní výroby, základy technologie
- Přírodní a syntetické makromolekuly - základy chemie makromolekul
- Metody studia struktury látek
- Užitá chemie
- Životní prostředí a chemie Chemistry and its role among other disciplines

Výukové metody: přednáška

Metody hodnocení: ústní zkouška

Literatura:

- Kotz, John C. - Treichel, Paul. *Chemistry & chemical reactivity*. 3rd ed. Fort Worth : Saunders College Publishing, 1996. xxxii, 112. ISBN 0-03-001291-0. info

F6710 Seminář ÚFE

Vyučující: [prof. RNDr. Jan Janča DrSc.](#)

Rozsah: 0/1/0. 2 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: During seminars are presented short lectures of teachers, scientific fellows nad students from actual scientific results in studied research subjects and results of own scientific research.

Osnova:

- Prezentace formou přednášky s použitím záznamové a promítací techniky

Výukové metody: Informace formou přednášky o aktuálních vlastních výsledcích výzkumu.

Metody hodnocení: přednášky a diskuse

Literatura:

- Papers and preprints describing relevant results

F7050 Kvantová elektronika - lasery a masery

Vyučující: [prof. RNDr. Jan Janča DrSc.](#), [doc. Mgr. Petr Vašina Ph.D.](#)

Rozsah: 4/2/0. 5 kr. (plus ukončení). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: V přednášce jsou studenti seznámeni s historií tohoto předmětu, původními teoretickými předpoklady a prvními úspěšnými experimenty s generací stimulované emise. Postupně jsou probrány všechny typy běžně používaných laserů amaserů. Závěr přednášky je věnován diagnostice pomocí nukleární magnetické rezonance. Počátky radiospektroskopie. Spektrum atomu vodíku. Rabiho metoda měření mg. momentů. Atomy s ekvivalentními elektrony a hierarchie atomových termů. Dipólové záření. Pravděpodobnosti přechodů. Back-Goudsmitův jev a efekty jemné struktury. Tvar a šířka spektrální čáry. Kvantová soustava jako stimulovaného zesilovač záření. Einsteinova kinetická rovnice. Saturace absorpce a zesílení. Prahová podmínka inverze. Tříhladinové a čtyřhladinové systémy. Lasery na bázi pevných látek. Systémy ozařování. Optické rezonátory. Rubínový a neodymový laser. Plynové lasery. Helium-neonový, argonový a CO2 laser. Barvivové a chemické lasery. Impulsní lasery. Lasery na volných elektronech. Generace gigantických pulsů. Synchronizace modů. Polovodičové lasery. Lasery ve vědě a technice. Pseudovibrační spektrum NH3. Čpavkový maser. Elektronová a nukleární spinová rezonance. EPR a NMR spektrometry. NMR tomografie. Masery na bázi

paramagnetických látek. Základní nelineární jevy v kvantové elektronice. Generace druhé a třetí harmonické. Multifitonová absorpce. Parametrická generace světla.

Osnova:

- Radiospektroskopické metody. Kvantová teorie záření. Pravděpodobnosti přechodů. Kvantová soustava jako zesilovač stimulovaného záření. Tvar a šárka spektrální čáry. Optické rezonátory. Saturace zesílení. Plynové lasery. Lasery na bázi pevných látek. Laser v režimu modulované kvality. Polovodičové lasery. Elektronová a nukleární paramagnetická rezonance. Masery.

Výukové metody: Klasická přednáška a teoretické cvičení.

Metody hodnocení: Přednáška a cvičení. Zkouška písemná a ústní.

Literatura:

- Svelto, Orazio. *Principy laserov : Principles of lasers*. 2. perer. i dop. izd. Moskva : Mir, 1984. 395 s. info
- Svelto, Orazio. *Fizika laserov : Principles of lasers*. Moskva : Mir, 1979. 373 s. info
- Yariv, Amnon. *Quantum electronics*. 3rd ed. New York : John Wiley & Sons, 1989. xx, 676 s. ISBN 0-471-60997-8. info
- Yariv, Amnon. *Kvantovaja elektronika : Quantum electronics*. Moskva : Sovetskoje radio, 1980. 487 s. info
- *Advances in quantum electronics. Volume I*. Edited by D. W. Goodwin. London : Academic Press, 1970. xii, 274 s. info

F7061 Vysokofrekvenční elektrotechnika

Vyučující: [doc. Mgr. Vít Kudrle Ph.D.](#)

Rozsah: 4/0/0. 4 kr. (plus ukončení). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Na konci tohoto kurzu se bude student orientovat ve vysokofrekvenční technice a elektronice, včetně obvodů, generátorů, měřících metod, praktických aplikací apod.

Osnova:

- Uvod do mikrovlnne elektroniky a techniky. Reseni Maxwellovych rovnic disperzni prostredi. Transverzalni vlny TE, TM. Elektricky a magneticky Hertzuv vektor. Fazova rychlost a kriticka vlnova delka. Konfigurace pole pro vid H01 v pravouhlem vlnovodu, rozlozeni proudu ve stenach vlnovodu. Prenos energie vlnovody. Aplikace dielektricky a feritovych materialu. Prvky mikrovlnnych obvodu. Vlastnosti a typy dutinovych rezonatoru. Zpzdovaci linky. Hartreeho prostorove harmoniky. Vyvoj vf generatoru. Magnetrony, pohyb elektronu ve zkrizenych elektricky a magneticky polich. Mody oscilaci magnetronu. Oscilace tociveho pole v magnetronu, potencial synchronizace a kriticke napeti. Princip klystronu, Ramo-Shockleyuv teorem. Rychlostni a hustotova modulace. Zesileni klystronu. Princip cinnosti reflexniho klystronu, shlukovani elektronu v brzdnem poli. Reflexni klystron jako oscilator, elektronicke preladovani. Princip elektronek s postupnou vlnou. Mikrovlnne polovodicove soucastky. Objemove procesy v polovodicich typu GaAs. Gunnova dioda jako oscilator. Princip cinnosti lavinovych diod. Varaktory a jejich pouziti. Integrované obvody pro mikrovlnne pouziti.

Výukové metody: teoretická přednáška

Metody hodnocení: ústní zkouška

Literatura: 4/0/0. 4 kr. (plus ukončení). Ukončení: zk.

F7100 Diagnostické metody 1

Vyučující: [doc. RNDr. Antonín Brablec CSc.](#), [Mgr. Pavel Dvořák Ph.D.](#), [doc. Mgr. Vít Kudrle Ph.D.](#)

Rozsah: 2/1. 3 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: 2/1. 3 kr. Ukončení: z.

Osnova: 2/1. 3 kr. Ukončení: z.

Výukové metody: 2/1. 3 kr. Ukončení: z.

Metody hodnocení: 2/1. 3 kr. Ukončení: z.

Literatura: 2/1. 3 kr. Ukončení: z.

F7241 Fyzika plazmatu 1

Vyučující: [prof. RNDr. Jan Janča DrSc.](#), [doc. Mgr. Lenka Zajičková Ph.D.](#)

Rozsah: 2/0/0. 2 kr. (plus ukončení). Ukončení: k.

Cíle předmětu: Přednáška navazuje na základní přednášku z fyziky plazmatu F 5170. V přednášce jsou podstatně rozšířeny znalosti studentů o různých typech rozdělovacích funkcí rychlostí elektronů v plazmatu. Na vyšší úrovni je přednášena teorie vzniku samostatných elektrických výbojů různého typu. Je přednášen úvod do magnetohydrodynamiky a termodynamiky plazmatu. Symetrická část rozdělovací funkce. Margenauovo a Druyvesteinovo rozdělení rychlostí. Rozdělení rychlostí elektronů v neizotermickém plazmatu v přítomnosti elektrického a magnetického pole. Výboje v plynech. Townsendova teorie růstu lavin a podmínka zapálení el. výboje. Paschenův zákon. Podmínka zapálení vysokofrekvenčního výboje. Typy a charakteristiky vysokofrekvenčních výbojů. Schottkyho teorie ambipolární difuze. Základy magnetohydrodynamiky. Sondová charakteristika a sondová měření. Termodynamika plazmatu. Sahova rovnice. Dráhy nabitých částic v různých typech elektrických a magnetických polí. Elektrostatické oscilace kolmé na směr magnetického pole, horní a dolní hybridní frekvence.

Osnova:

- Typy rozdělovacích funkcí. Townsendova teorie zapálení samostatného výboje. Paschenův zákon. Buzení vysokofrekvenčních a mikrovlnných výbojů. Schottkyho teorie ambipolární difuze. Základy magnetohydrodynamiky. Pinch efekt. Sahova rovnice a její užití. Snížení ionizačního potenciálu. Sondová měření. Dráhy nabitých částic v různých konfiguracích elektrického a magnetického pole.

Výukové metody: Klasická teoretická přednáška rozšiřující dosavadní znalosti studentů v oblasti aplikací fyziky plazmatu.

Metody hodnocení: Přednáška. Kolokvium s písemným testem.

Literatura:

- Drawin, Hans-Werner - Felenbok, Paul. *Data for plasmas in local thermodynamic equilibrium*. Paris : Gauthier-Villars, 1965. 503 s. info
- Lieberman, Michael A. - Lichtenberg, Allan J. *Principles of plasma discharges and materials processing*. New York : John Wiley & Sons, 1994. xxvi, 572. ISBN 0-471-00577-0. info
- Goldston, Robert J. - Rutherford, Paul H. *Introduction to plasma physics*. Bristol : Institute of Physics Publishing, 1995. xvii, 491. ISBN 0-7503-0183-. info

F7270 Matematické metody zpracování měření

Vyučující: [Mgr. Filip Münz PhD.](#)

Rozsah: 2/1/0. 4 kr. (plus ukončení). Ukončení: kz.

Cíle předmětu: Cílem předmětu je umožnit studentům - popsat a vysvětlit základní postupy teorie pravděpodobnosti - aplikovat tyto znalosti při zpracování experimentálních dat, zejména pak v úlohách odhadu a testování hypotéz.

Osnova:

- Pravděpodobnost, náhodné proměnné. Náhodný vektor, statistická závislost. Centrální limitní věta. Vícerozměrné normální rozdělení. Typová rozdělení pravděpodobnosti a jejich souvislosti. Statistický odhad, metoda maximální věrohodnosti a nejmenších čtverců. Poloha neznámého symetrického rozdělení. Lineární model s více neznámými. Nelineární model, numerická minimalizace. Testy hypotéz. Pearsonův a Kolmogorovův test.

Výukové metody: přednášky, cvičení

Metody hodnocení: Závěrečný projekt zpracování syntetických dat: odhady, identifikace vybočujících hodnot, testy dobré shody, zpracování nepřímých měření, závislost parametrů.

Literatura:

- Brandt, Siegmund. *Data analysis : statistical and computational methods for scientists and engineers*. Translated by Glen Cowan. 3rd ed. New York : Springer-Verlag, 1998. xxxiv, 652. ISBN 0-387-98498-4. info
- Humlíček, Josef. *Statistické zpracování výsledků měření*. 1. vyd. Brno : Rektorát UJEP, 1984. 101 s. info
- Eadie, W. T. *Statističeskije metody v eksperimental'noj fizike : Statistical methods in experimental physics (Orig.) : Statistical methods in experimental physics (Orig.)*. Moskva : Atomizdat, 1976. 334 s. info

F7320 Mikroskopie atomové síly a další metody sondové rastrovací mikroskopie

Vyučující: [prof. RNDr. Ivan Ohlídal DrSc.](#)

Rozsah: 2/0. 2 kr. (plus ukončení). Ukončení: k.

Cíle předmětu: Účelem této přednášky je seznámit posluchače se základy mikroskopie atomové síly a jiných rastrovacích sondových technik jako jsou rastrovací tunelovací mikroskopie, mikroskopie magnetické síly, termická rastrovací mikroskopie, elektrostatické rastrovací mikroskopie a rastrovací optická mikroskopie blízkého pole. Tyto rastrovací techniky patří k moderním diagnostickým metodám, které jsou v posledních třech dekádách stále častěji využívány pro analýzu morfologie povrchů pevných látek různých objektů v mikrometrickém a nanometrickém měřítku. Hlavní cíle přednášky jsou následující: 1) vysvětlit teoretické principy interakcí, které se uplatňují v mikroskopech odpovídajících jednotlivým rastrovacím technikám 2) kvantitativně popsat hlavní procesy probíhající při realizaci měření v rámci výše zmíněných technik pomocí odpovídajících teoretických přístupů 3) vyložit experimentální aspekty při praktické aplikaci jednotlivých rastrovacích technik 4) klasifikovat systematické experimentální chyby vznikající u jednotlivých technik 5) popsat aplikace jednotlivých rastrovacích technik ve fyzice a chemii povrchů pevných látek a tenkých vrstev, v biologii, lékařství a kontrole kvality v některých oblastech průmyslu 6) vysvětlit možnosti kombinace rastrovacích technik (zvláště mikroskopie atomové síly) s jinými metodami (např. optickými) při komplexní analýze povrchů pevných látek Absolventi přednášky získají znalosti umožňující jim po jednoduchém zaškolení na konkrétním mikroskopu provádět běžná měření pomocí uvedených rastrovacích technik spolu s interpretací těchto měření. Získané znalosti jim navíc umožní studovat speciální literaturu a stát se tím specialisty v této vědní oblasti.

Osnova:

- 1. Různé teoretické přístupy při popisu silové interakce mezi hrotem mikroskopu atomové síly a povrchem studovaného objektu (bezkontaktní a kontaktní mod)
- 2. Diskuse těchto přístupů z hlediska jejich praktického použití v souvislosti s mikroskopií atomové síly
- 3. Konstrukce typického mikroskopu atomové síly
- 4. Vliv silové interakce mezi hrotem a povrchem na činnost mikroskopu (záznam reliéfu povrchu studovaného vzorku)
- 5. Základní metody kalibrace mikroskopu atomové síly
- 6. Aplikace mikroskopie atomové síly při studiu povrchové drsnosti, horních rozhraní tenkých vrstev a struktury těchto vrstev
- 7. Některé další aplikace této mikroskopie v biologii, biofyzice, chemii, a zdravotnictví
- 8. Kombinace mikroskopie atomové síly a jiných metod (např. optických) při analýze povrchů pevných látek a tenkých vrstev
- 9. Teoretické a experimentální principy mikroskopie magnetické síly (MMS), termické rastrovací mikroskopie (TRM), rastrovací tunelovací mikroskopie (RTM) a mikroskopie optiky blízkého pole (MOBL)
- 10. Aplikace MMS, TRM, RTM a MOBP v praxi
- 11. Srovnání jednotlivých probraných typů mikroskopie.

Výukové metody: Přednáška

Metody hodnocení: Předmět ukončen kolokviem.

Literatura:

- Yongho Seo, Wonho Jhe, Atomic force microscopy and spectroscopy, Rep. Prog. Phys. 71 (2008) 1-23
- R. Kubínek, M. Vůjtek, M. Mašláň, Mikroskopie skenující sondou, Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 2003

F7360 Charakterizace povrchů a tenkých vrstev

Vyučující: [doc. Mgr. Lenka Zajíčková Ph.D.](#)

Rozsah: 2/0/0. 1 kr. (plus ukončení). Ukončení: k.

Cíle předmětu: Přednáška podává přehled o fyzikálních metodách charakterizace povrchů a tenkých vrstev. Na konci tohoto kurzu bude student schopen: vysvětlit rozdíly mezi jednotlivými typy pevných látek; porozumět a vysvětlit rozdíly mezi jednotlivými typy vazeb v pevných látkách; porozumět procesům na površích; porozumět a vysvětlit procesy adsorpce a chemisorpce; porozumět interakcím různých typů záření (včetně elektronových a iontových svazků) s materiály; kvalifikovaně se rozhodnout jaké metody charakterizace a v jakém sledu použít.

Osnova:

- 1. Vazby v pevných látkách (iontová, kovalentní, van der Waalsova, kovová) 2. Typy materiálů (krystalická struktura, keramiky, skla, kovy, polymery, kompozity)
- 3. Fyzika povrchů (povrchové napětí, elektronika povrchů, výstupní práce, povrchové stavy, termoemise, adsorpce, chemisorpce, metody získávání čistých povrchů)
- 4. Interakce záření s materiály (jevy způsobené interakcí s fotony, elektrony, ionty)
- 5. Elektronová spektroskopie (zdroje elektronů, analyzátoři energie elektronů, ultrafialová elektronová spektroskopie, rentgenovská fotoelektronová spektroskopie, Augerovská spektroskopie, spektroskopie ztrát energie)
- 6. Iontové metody analýzy povrchů (zdroje iontů, hmotnostní analyzátoři, spektroskopie Rutherfordova zpětného rozptylu, detekce dopředného elastického vyražení, spektroskopická analýza nukleárních reakcí)

Výukové metody: Kurz je veden formou přednášky, která vysvětluje všechna témata sylabu přednášky. Na konci semestru studují studenti za domácí úlohu vědecké články v angličtině, které se zabývají charakterizací tenkých vrstev a povrchů, a krátce je ústně prezentují.

Metody hodnocení: Předmět je ukončen kolokviem. Získání kreditů je podmíněno: - prostudováním vybraného odborného článku v angličtině, - ústním referátem, během kterého student článek okomentuje a diskutuje z hlediska použitých analytických metod a jejich výsledků.

Literatura:

- Flewitt, P. J. E. - Wild, R. K. *Physical methods for materials characterisation*. Bristol : Institute of Physics Publishing, 1994. xvi, 517 s. ISBN 0-7503-0320-4. info

F7390 Elementární srážkové procesy v plazmatu 1

Vyučující: [prof. RNDr. David Trunec CSc.](#), [Mgr. Zdeněk Navrátil Ph.D.](#)

Rozsah: 2/0/0. 2 kr. (plus ukončení). Ukončení: k.

Cíle předmětu: Na konci tohoto kurzu získá student znalosti o jednotlivých druzích částic vyskytujících se v plazmatu, o jejich srážkách a reakcích. Dále získá znalosti teoretického popisu srážek a experimentálních metod pro jejich studium.

Osnova:

- Základní pojmy a klasifikace srážek. Elastické srážky, metody měření srážkových účinných průřezů. Difuze a pohyblivost, difuzní délka. Srážky s předáním náboje. Rekombinace iontů s elektrony. Mechanismus elektron-iontové rekombinace. Experimentální studium rekombinačních procesů. Rekombinace mezi kladnými a zápornými ionty. Role metastabilních částic ve srážkových procesech. Penningovská elektronová spektroskopie. Disociace molekul elektronovým nárazem. Atomová rekombinace v plazmatu. Experimentální určení koncentrace atomů, aktinometrie. Vznik a zánik záporných iontů. Měření koncentrace záporných iontů v plazmatu. Chemiionizace, chemické reakce v plazmatu.

Výukové metody: přednáška

Metody hodnocení: Přednáška je ukončena kolokviem.

Literatura:

- Lieberman, Michael A. - Lichtenberg, Allan J. *Principles of plasma discharges and materials processing*. New York : John Wiley & Sons, 1994. xxvi, 572. ISBN 0-471-00577-0. info

F7450 Optoelektronika

Vyučující: [Mgr. Pavel Dvořák Ph.D.](#)

Rozsah: 2/0/0. 2 kr. (plus ukončení). Ukončení: k.

Cíle předmětu: Systémy optoelektronického přenosu informace. Optická vlákna: základní vztahy a kritéria, multimodová a jednomodová vlákna, skokové a gradientní světlovody, útlum a rozptyl grupového času při přenosu informace. Rovinné světlovody. Konstrukce světlovodových kabelů, základní spojovací prvky. Optoelektronické detektory fyzikálních veličin. Optron. Detektory světla používané v optoelektronice, lavinová

a PIN dioda. Zdroje světla používané v optoelektronice. Systémy modulace signálu, elektrooptika, akustooptika. Kapalné krystaly, jejich charakteristika a využití. Úvod do nelineární optiky. Čárkové kódy.

Osnova:

- Optická vlákna (výhody opt. vláken, elektromagnetické pole a módy v opt. vláknech, útlum, trajektorie paprsků, disperze, typy opt. vláken, výroba, optické kabely, optické vláknové senzory)
- Rovinné světlovody
- Modulace světla
- Elektrooptika (vč. optiky anizotropních prostředí)
- Akustooptika
- Kapalné krystaly
- Detektory v optoelektronice
- Úvod do nelineární optiky

Výukové metody: Přednáška

Metody hodnocení: Výuka je zakončena písemným testem. Během semestru je od každého studenta požadován krátký referát.

Literatura:

- Yariv, Amnon. *Optical electronics in modern communications*. 5th ed. New York : Oxford University Press, 1997. xviii, 744. ISBN 0-19-510626-1. info
- Ghatak, Ajoy K. - Thyagarajan, K. *Introduction to fiber optics*. Cambridge : Cambridge University Press, 1998. x, 565 s. ISBN 0-521-57785-3. info
- Urban, F. *Optoelektronika*. Brno : VUT, 1985. info
- Filka, M. *Optoelektronika v telekomunikacích*. Praha : SNTL, 1982. info
- Saleh, Bahaa E. A. - Teich, Malvin Carl. *Základy fotoniky*. Sv. 2-4 : Fundamentals of photonics (Orig.). Vyd. 1. Praha : Matfyzpress, 1994-6

F7541 Praktikum z vakuové fyziky

Vyučující: [Mgr. Pavel Slaviček Ph.D.](#)

Rozsah: 1/3/0. 6 kr. Ukončení: kz.

Cíle předmětu: Cílem je praktické seznámení se získáváním vakua pomocí různých typů vývěv a měření a kalibrace tlaku pomocí různých typů manometrů. Měření parametrů vývěv a depozice tenkých vrstev ve vakuu.

Osnova:

- Kalibrace různých typů manometrů (Pirany, ionizační se studenou katodou, ionizační se žhavenou katodou,...).
- Měření čerpací rychlosti vývěv.
- Měření na hmotovém spektrometru.
- Depozice tenkých vrstev.

Výukové metody: Laboratorní cvičení

Metody hodnocení: Předmět je ukončen klasifikovaným zápočtem.

Literatura:

- Groszkowski, J. *Technika vysokého vakua*. Praha : SNTL, 1981. ISBN 04-066-81. info
- Pátý, Libor. *Fyzika nízkých tlaků*. Praha : Academia, 1968. 298 s. info
- Roth, A. *Vacuum technology*. Amsterdam : North-Holland, 1976. ISBN 0-7204-0213 8. info

F7560 Modelování metodou Monte Carlo

Vyučující: [prof. RNDr. David Trunec CSc.](#)

Rozsah: 1/1/0. 2 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Na konci tohoto kurzu získá student základní znalosti metody Monte Carlo a jejího použití pro simulace ve fyzice plazmatu.

Osnova:

- Úvod do metody Monte Carlo. Generátory rovnoměrně rozdělených náhodných čísel. Transformace náhodných čísel. Generování speciálních typů náhodných čísel. Výpočet integrálů metodou Monte Carlo. Simulace transportních jevů v plynech a plazmatu. Metoda "Particle in Cell".

Výukové metody: Výuka probíhá formou přednášky.

Metody hodnocení: Pro získání započtu je třeba vyřešit zadanou úlohu (projekt).

Literatura:

- Dřimal, Jiří - Trunec, David. *Úvod do metody Monte-Carlo*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 1989. 122 s. : g. ISBN 80-210-022-8. info

F7700E Odborná praxe z fyziky

Vyučující: [doc. RNDr. Antonín Brablec CSc.](#)

Rozsah: 0/0/80. 4 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Cílem kurzu je umožnit studentům magisterského studijního programu Fyzika seznámit se s činností vybraného průmyslového nebo výzkumného pracoviště, kde jsou využívány fyzikální metody.

Osnova:

- 1. Úvodní informační schůzka.
- 2. Vlastní praxe.
- 3. Závěrečné hodnocení.

Výukové metody: Výuka probíhá formou praxe.

Metody hodnocení: Zápočet udělí vyučující kurzu na základě písemné zprávy o průběhu a výsledcích praxe v rozsahu minimálně 3 strany vyhotovené studentem a podepsané kontaktní osobou pracoviště.

Literatura: 0/0/80. 4 kr. Ukončení: z.

F7710E Odborná praxe z fyziky

Vyučující: [doc. RNDr. Antonín Brablec CSc.](#)

Rozsah: 0/0/40. 2 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Cílem kurzu je umožnit studentům magisterského studijního programu Fyzika seznámit se s činností vybraného průmyslového nebo výzkumného pracoviště, kde jsou využívány fyzikální metody.

Osnova:

- 1. Úvodní informační schůzka.
- 2. Vlastní praxe.
- 3. Závěrečné hodnocení.

Výukové metody: Výuka probíhá formou praxe.

Metody hodnocení: Zápočet udělí vyučující kurzu na základě písemné zprávy o průběhu a výsledcích praxe v rozsahu minimálně 3 strany vyhotovené studentem a podepsané kontaktní osobou pracoviště.

Literatura: 0/0/40. 2 kr. Ukončení: z.

F7740E Diplomová práce 1

Vyučující: vedoucí DP

Rozsah: 0/0/0. 6 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Předmět diplomová práce 1 je koncipován jako kurz motivující studenta k napsání diplomové práce splňující veškeré požadavky na ni kladené. Absolvování tohoto kurzu a kurzů navazujících zajistí, že student odevzdá diplomovou práci odsouhlasenou vedoucím.

Osnova:

- Individuální konzultace v průběhu zpracování diplomové práce.

Výukové metody: Individuální konzultace v průběhu zpracování diplomové práce.

Metody hodnocení: Zápočet je udělený za úspěšný postup v přípravě práce.

Literatura:

- Eco, Umberto - Seidl, Ivan. *Jak napsat diplomovou práci*. Olomouc : Votobia, 1997. 271 s. ISBN 80-7198-173-7. info

F7900 Studentský seminář

Vyučující: [doc. Mgr. Vít Kudrle Ph.D.](#)

Rozsah: 0/1. 1 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Cílem předmětu je dosáhnout u studentů:; provázání znalosti z různých předmětů týkajících se fyziky plazmatu; schopnosti připravit a přednést referát před odbornou veřejností; integrace studentů z různých pracovních skupin;

Osnova:

- Rozsah očekávaných znalostí studenta fyziky plazmatu; Jak připravit referát; Jak přednést referát; Jaké je experimentální vybavení na ÚFE

Výukové metody: kratší referáty studentů magisterského studia; delší referáty studentů PGS;

Metody hodnocení: 1 vystoupení na semináři

Literatura: 0/1. 1 kr. Ukončení: z.

F8062 Praktikum z vysokofrekvenční elektroniky

Vyučující: [doc. Mgr. Vít Kudrle Ph.D.](#)

Rozsah: 0/3/0. 4 kr. (plus ukončení). Ukončení: kz.

Cíle předmětu: Laboratorní cvičení doplňuje teoretickou přednášku z podzimního semestru. Cílem předmětu je praktickou formou seznámit studenty se základními mikrovlnnými prvky; s měřicími metodami; s praktickým významem veličin používaných ve vf. technice.

Osnova:

- Činnost magnetronu.
- Třídy kmitání reflexního klystronu.
- Elektrické a mechanické ladění klystronu.
- Dioda jako násobič frekvence.
- Dioda jako směšovač.
- Elektronka s postupnou vlnou - karcinotron.
- Gunnova dioda jako oscilátor.
- Clonky ve vlnovodu.
- Určení dielektrické konstanty mikrovlnnou metodou.
- Vyzařovací diagramy antén.
- Měření vysokofrekvenčního výkonu.

Výukové metody: Laboratorní cvičení.

Metody hodnocení: laboratorní cvičení, vypracování protokolů, testování každého protokolu, k zápočtu nutný plný počet otestovaných protokolů

Literatura:

- Tirpák, Andrej. *Elektronika vel'mi vysokých frekvencí*. 1. vyd. Bratislava : Univerzita Komenského, 2001. 259 s. +. ISBN 80-223-1631-8. info
- Tálský, Antonín. *Mikrovlnné praktikum*. 1. vyd. Brno : Rektorát UJEP, 1984. 83 s. info

F8120 Optika tenkých vrstev

Vyučující: [prof. RNDr. Ivan Ohlídal DrSc.](#)

Rozsah: 2/1/0. 3 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Optika tenkých vrstev patří k základním disciplinám fyziky tenkých vrstev. Výsledky dosažené v jejím rámci nacházejí uplatnění v základním výzkumu i praxi. Hlavní cíle této přednášky jsou následující: 1) Vyloužit principy fenomenologické teorie optiky tenkých vrstev na základě teorie elektromagnetického pole. 2) Aplikovat tyto principy při formulaci vztahů pro měřitelné optické veličiny, tj. odrazivost, propustnost a elipsometrické veličiny, popisující systémy tenkých vrstev, které odpovídají modelu ideálního systému

nevykazujícího žádné poruchy. 3) Vyložit využití těchto teoretických vztahů pro analýzu vrstevnatých systémů odpovídajících ideálnímu modelu, tj. prezentovat nejužívanější metody optické analýzy u nejčastěji se vyskytujících systémů tenkých vrstev, které umožňují určit hodnoty jejich optických parametrů. 4) Aplikovat teoretické vztahy v rámci optické syntézy tenkých vrstev, vysvětlit metody pro navrhování vrstevnatých systémů s požadovanými optickými vlastnostmi. 5) Vyložit vliv nejdůležitějších poruch na optické veličiny vrstevnatých systémů na základě teoretických postupů vyplývajících z teorie elektromagnetického pole, tj. věnovat pozornost hlavně vlivu drsnosti rozhraní, přechodových mezivrstev, objemových nehomogenit a neuniformity na hodnoty optických veličin různých vrstevnatých systémů. 6) Vysvětlit vliv poruch na optickou analýzu a syntézu tenkých vrstev, tj. prezentovat teoretické metody umožňující vzít v úvahu existenci poruch v těchto disciplínách optiky tenkých vrstev. 7) Provést přehled využití metod optiky tenkých vrstev v praxi, tj. prezentovat využití poznatků této vědní disciplíny v aplikovaném výzkumu, optickém průmyslu, mikroelektronice, optoelektronice, polovodičovém průmyslu atd. Absolventi této přednášky získají poznatky z optiky tenkých vrstev, které jim umožní provádět analýzu a syntézu systémů tenkých vrstev vyskytujících se v praxi na standardní úrovni požadované v různých institucích základního a aplikovaného výzkumu stejně jako na pracovištích průmyslových podniků. Získané poznatky jim také umožní pokračovat ve studiu a výzkumu v oblasti optiky tenkých vrstev a tím se stát specialisty v tomto pro praxi velmi důležitém oboru fyziky.

Osnova:

- 1) Matematický (ideální) model systémů tenkých vrstev vhodný pro klasickou (fénomenologickou) teorii optiky tenkých vrstev.
- 2) Odvození vztahů pro optické veličiny vrstevnatých systémů pomocí modelu vícepráskové interference světla uvnitř vrstev tvořících tyto systémy.
- 3) Odvození vztahů pro optické veličiny vrstevnatých systémů pomocí maticového přístupu.
- 4) Příklady výpočtu odrazivosti a propustnosti vybraných vrstevnatých systémů používaných v praxi.
- 5) Metody optické analýzy systémů tenkých vrstev umožňující určovat hodnoty optických parametrů charakterizujících tyto systémy. Ilustrace těchto metod na vybraných vrstevnatých systémech.
- 6) Metody optické syntézy tenkých vrstev. Příklady konkrétních postupů u vybraných systémů (např. u antireflexních povrchů, transmisních monochromatických filtrů, laserových zrcadel atd).
- 7) Vliv některých poruch na hodnoty optických veličin systémů tenkých vrstev, tj. vliv drsnosti rozhraní, vliv sloupcové struktury, vliv přechodových mezivrstev a vliv neuniformity na tyto hodnoty.
- 8) Vliv těchto poruch na postupy používané v optické syntéze tenkých vrstev
- 9) Aplikace metod optiky tenkých vrstev v aplikovaném výzkumu, optickém průmyslu, optoelektronice a polovodičovém průmyslu.
- 10) Planární optika (vedení světla v tenkých vrstvách působících jako světlovody).

Výukové metody: Přednáška.

Metody hodnocení: Předmět bude zakončen zápočtem.

Literatura:

- Z. Knittl, Optics of thin films, John Wiley and Sons, Ltd, London, 1976
- L. Ward, The Optical Constants of Bulk Materials and Films, IOP Publishing, Ltd, Bristol and Philadelphia, 1994
- A. Vašíček, Optika tenkých vrstev, NČSAV, Praha, 1956

F8242 Fyzika plazmatu 2

Vyučující: [prof. RNDr. Mirko Černák CSc.](#), [RNDr. Jozef Ráhel' Ph.D.](#)

Rozsah: 2/0/0. 2 kr. (plus ukončení). Ukončení: k.

Cíle předmětu: Cílem předmětu je pochopení pokročilých partií z fyziky vysokoteplotního plazmatu a využití některých plasmových a plasmochemických metod v praxi. Hlavní témata jsou: Nukleární fúze. Lawsonovo kritérium. Systémy neinerčiálního udržení. Lineární systémy. Magnetická zrcadla. Stellarátory a tokamaky. Šafranov-Kruskalovo kritérium. Systémy inerciálního udržení plazmatu. Pinče a laserové systémy. Laserová experimentální zařízení NOVA a PALS. Plazmatrony. Magnetohydrodynamická dynamika. Plazmové a iontové motory. Plazmová chemie. Rychlost plasmochemické reakce a typy těchto reakcí. Plazmové naprašování diodové, magnetronové a vysokofrekvenční. Metody CVD,PECVD,PACVD. Plazmová polymerace a kopolymerace. Povrchová úprava materiálů v plazmatu.

Osnova:

- Nukleární fúze.

- Lawsonovo kritérium.
- Systémy neinerciálního udržení.
- Lineární systémy.
- Magnetická zrcadla.
- Stellarátory a tokamaky.
- Šafranov-Kruskalovo kritérium.
- Systémy inerciálního udržení plazmatu.
- Pinče a laserové systémy.
- Laserová experimentální zařízení NOVA a PALS.
- Plazmatrony.
- Magnetohydrodynamická dynamika.
- Plazmové a iontové motory.
- Plazmová chemie.
- Rychlost plazmochemické reakce a typy těchto reakcí.
- Plazmové naprašování diodové, magnetronové a vysokofrekvenční.
- Metody CVD, PECVD, PACVD. Plazmová polymerace a kopolymerace.
- Povrchová úprava materiálů v plazmatu.

Výukové metody: přednáška

Metody hodnocení: Ústní zkouška

Literatura:

- Nishikawa, Kyoji - Wakatani, Masahiro. *Plasma physics : basic theory with fusion applications*. 3rd rev. ed. Berlin : Springer-Verlag, 2000. 342 s. ISBN 3-540-65285-. info
- Bittencourt, J. A. *Fundamentals of plasma physics*. 3rd ed. Sao José dos Campos : National Institute for Space Research, 2003. xxiii, 678. ISBN 85-900100-3-1. info
- *Plasma physics : confinement, transport and collective effects*. Edited by Andreas Dinklage. Springer : Berlin, 2005. xx, 496 s. ISBN 3-540-25274-6. info
- Chen, Francis F. *Introduction to plasma physics and controlled fusion*. 2nd ed. New York : Plenum Press, 1984. xv, 421 s. ISBN 0-306-41332-9. info
- *Plasma physics and fusion energy*. Edited by Jeffrey P. Freidberg. 1st pub. Cambridge : Cambridge University Press, 2007. xvii, 671. ISBN 978-0-521-85107. info

F8450 Fyzika nízkých teplot

Vyučující: [Mgr. Pavel Dvořák Ph.D.](#), [Mgr. Pavel Slaviček Ph.D.](#)

Rozsah: 2/0/0. 2 kr. (plus ukončení). Ukončení: k.

Cíle předmětu: Hlavním cílem je seznámení s fyzikálními jevy pobíhajícími za nízkých teplot a s technikou nízkých teplot. Přednáška je členěna do tří částí. První část se zabývá vlastnostmi látek při nízkých teplotách, druhá část se zabývá získáváním a měřením nízkých teplot a třetí část je věnována aplikacím nízkých teplot.

Osnova:

- Vlastnosti látek za nízkých teplot, supravodivost, supratekutost.
- Metody získávání nízkých teplot.
- Měření nízkých teplot.
- Uchovávání a aplikace nízkých teplot.

Výukové metody: Přednáška

Metody hodnocení: Předmět je zakončen kolokviem.

Literatura:

doporučená literatura

- Odehnal, Milan. *Supravodivost a jiné kvantové jevy*. Praha : Academia, 1992. ISBN 80-200-0225-1. info
- Jelínek, Josef - Málek, Zdeněk. *Kryogenní technika*. 1. vyd. Praha : SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1982. 354 s. info
- Jánoš, Štefan. *Fyzika nízkých teplot*. Bratislava : Alfa, 1980. info
- Šafrata, R.S. *Fyzika nízkých teplot*. Praha : Matfyzpress, 1998. ISBN 80-85863-19-7. info

- *Laser control of atoms and molecules*. Edited by V. S. Letokhov. New York : Oxford University Press, 2007. xi, 310 p. ISBN 0198528167. info
- Annett, James F. *Superconductivity, superfluids, and condensates*. 1st pub. Oxford : Oxford University Press, 2004. xi, 186 s. ISBN 0-19-850756-9. info
- Jánoš, Štefán. *Svet v blízkosti absolutnej nuly*. 1. vyd. Bratislava : Alfa, 1990. 286 s. ISBN 80-05-00045-6. info

F8542 Experimentální metody a speciální praktikum

Vyučující: [doc. Mgr. Vít Kudrle Ph.D.](#), [doc. RNDr. Antonín Brablec CSc.](#), [Mgr. Pavel Slaviček Ph.D.](#)

Rozsah: 2/4/0. 8 kr. (plus ukončení). Ukončení: kz.

Cíle předmětu: Cílem předmětu je zvládnutí pokročilých experimentálních technik. Většina úkolů je měřena na špičkových zařízeních používaných ve výzkumu. To přináší zvýšené nároky na studenta ale poskytuje i lepší orientaci v dnes používaných metodách.

Osnova:

- optická emisní spektroskopie s časovým rozlišením
- měření spekter s malou intenzitou
- diagnostika plazmatu pomocí mikrovlnného záření
- příprava a charakterizace tenkých vrstev
- elektronová paramagnetická rezonance

Výukové metody: Praktická měření doprovázená úvodními přednáškami.

Metody hodnocení: laboratorní cvičení jsou ukončena protokolem, předmět je ukončen klasifikovaným zápočtem

Literatura:

- Hutchinson, I. H. *Principles of plasma diagnostics*. 2nd ed. Cambridge : Cambridge University Press, 2002. xvii, 440. ISBN 0-521-80389-6. info

F8720 Praktikum z fyziky plazmatu

Vyučující: [doc. Mgr. Vít Kudrle Ph.D.](#), [doc. Mgr. Petr Vašina Ph.D.](#)

Rozsah: 0/3/0. 3 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Praktikum z fyziky plazmatu vhodně doplňuje teoretické přednášky Úvod do Fyziky plazmatu, Fyzika plazmatu I a Fyzika plazmatu II. Studenti se formou praktických úloh seznámí s různými typy výbojů a se základními postupy a metodami diagnostiky plazmatu. Hlavní cíle kurzu jsou: pochopení principů měřících metod; praktické zvládnutí základních metod zkoumání plazmatu; aplikace a následné provázání vědomostí z různých předmětů (Fyzika plazmatu, Elementární procesy v plazmatu, Vysokofrekvenční elektronika, Vakuová fyzika);

Osnova:

- určení koncentrace elektronů elektrostatičnou sondou; určení rozdělovací funkce rychlosti elektronů; určení srážkové frekvence pomocí cyklotronové rezonance; určení prvního Townsendova koeficientu; studium rozpadajícího se plazmatu; ověření Paschenova zákona; určení koncentrace elektronů rezonátorovou metodou;

Výukové metody: laboratorní cvičení

Metody hodnocení: testování protokolů ze všech úloh

Literatura: 0/3/0. 3 kr. Ukončení: z.

F8740E Diplomová práce 2

Vyučující: vedoucí DP

Rozsah: 0/0/0. 6 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Předmět diplomová práce 2 je koncipován jako kurz motivující studenta k napsání diplomové práce splňující veškeré požadavky na ni kladené. Absolvování tohoto kurzu a kurzů navazujících zajistí, že student odevzdá diplomovou práci odsouhlasenou vedoucím.

Osnova:

- Individuální konzultace v průběhu zpracování diplomové práce.

Výukové metody: Individuální konzultace v průběhu zpracování diplomové práce.

Metody hodnocení: Zápočet je udělený za úspěšný postup v přípravě práce.

Literatura:

- Eco, Umberto - Seidl, Ivan. *Jak napsat diplomovou práci*. Olomouc : Votobia, 1997. 271 s. ISBN 80-7198-173-7. info

F9180 Diagnostické metody 2

Vyučující: [doc. RNDr. Antonín Brablec CSc.](#)

Rozsah: 2/0/0. 2 kr. (plus ukončení). Ukončení: k.

Cíle předmětu: Cílem předmětu je doplnit základní experimentální metody o jejich detailní znalost, jakož i rozšířit podstatně spektrum užitečných metod: Moderní mřížkové spektrometry, základní typy detektorů pro optickou emisní spektroskopii Fabry - Perotův interferometr Atomová absorpční spektrometrie Laserová spektroskopie, laserové atomizátory v AS, laserová fluorescence, dálkový průzkum A/D a D/A převodníky, paměťové osciloskopy Metoda "háčeků", holografie, schlierové metody ve fyzice plazmatu Nedestruktivní testování - akustická emise, FFT, wavelet transformace, filtrování šumu Charakterizace povrchů materiálů pomocí mikroskopických technik - přehled různých technik Každý student také prezentuje přednášku na vybrané téma.

Osnova:

- Moderní mřížkové spektrometry, základní typy detektorů pro optickou emisní spektroskopii
- Fabry - Perotův interferometr
- Atomová absorpční spektrometrie
- Laserová spektroskopie, laserové atomizátory v AS, laserová fluorescence, dálkový průzkum
- A/D a D/A převodníky, paměťové osciloskopy
- Metoda "háčeků", holografie, schlierové metody ve fyzice plazmatu
- Nedestruktivní testování - akustická emise, FFT, wavelet transformace, filtrování šumu
- Charakterizace povrchů materiálů pomocí mikroskopických technik - přehled různých technik

Výukové metody: přednášky, prezentace vybraných témat specialisty, samostudium

Metody hodnocení: Prezentace přednášky na zvolené téma je povinné. Předmět je dále ukončen společnou diskusí o probíraných metodách.

Literatura:

- Marr, Geopffrey V. *Plasma spectroscopy [Marr, 1968]*. Amsterdam : Elsevier Scientific Publishing Company, 1968. xii, 316 s. info
- Demtröder, Wolfgang. *Laser spectroscopy : basic concepts and instrumentation [Demtröder, 1998]*. 2nd enl. ed. Berlin : Springer-Verlag, 1998. xcii, 924. ISBN 3-540-57171-. info
- Griem, Hans R. *Principles of plasma spectroscopy*. 1st pub. Cambridge : Cambridge University Press, 1997. xix, 366 s. ISBN 0-521-45504-9. info

F9451 Diplomový seminář

Vyučující: [prof. RNDr. Jan Janča DrSc.](#)

Rozsah: 0/2/0. 2 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Referáty o diplomových pracech. Exkurze na experimentální pracoviště. Cílem semináře je dát příležitost vystoupit před studenty s uceleným výkladem na téma diplomové práce a obstát v diskuzi. Povinnosti je připravit téma s pomocí počítače a dataprojektoru. Cílem návštěvy pracovišť je seznámit se s náročnou fyzikální technikou využívanou fyzikálními i nefyzikálními pracovišti.

Osnova:

- Témata referátů jsou stejná jako témata diplomových prací. Experimentální zařízení: zařízení pro technologie plazmové chemie zařízení pro plazmovou diagnostiku zařízení pro studium povrchů

Výukové metody: 0/2/0. 2 kr. Ukončení: z.

Metody hodnocení: Vystoupení každého studenta. Diskuze ke každému referátu. Návštěva vědeckého pracoviště, úvod odborníka v dané oblasti.

Literatura:

- Halliday, David - Resnick, Robert - Walker, Jearl. *Fundamentals of physics :extended*. 5th ed. New York : John Wiley & Sons, 1997. xxix, 1142. ISBN 0-471-10559-7. info
- Literatura je totožná s uvedenou v diplomové práci.
- Literature sources given for the diploma thesis.
- *Fyzika :vysokoškolská učebnice obecné fyziky*. Edited by David Halliday - Robert Resnick - Jearl Walker - Bohumila Lencová. 1. vyd. Brno : VUTIUM, 2000. S: vii, 10. ISBN 80-214-1868-0. info

F9740E Diplomová práce 3

Vyučující: vedoucí DP

Rozsah: 0/0/0. 10 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Předmět diplomová práce 3 je koncipován jako kurz motivující studenta k napsání diplomové práce splňující veškeré požadavky na ni kladené. Absolvování tohoto kurzu a kurzů navazujících zajistí, že student odevzdá diplomovou práci odsouhlasenou vedoucím.

Osnova:

- Individuální konzultace v průběhu zpracování diplomové práce.

Výukové metody: Individuální konzultace v průběhu zpracování diplomové práce.

Metody hodnocení: Zápočet je udělený za úspěšný postup v přípravě práce.

Literatura:

- Eco, Umberto - Seidl, Ivan. *Jak napsat diplomovou práci*. Olomouc : Votobia, 1997. 271 s. ISBN 80-7198-173-7. info