

MASARYKOVA UNIVERZITA
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA



ŽÁDOST O AKREDITACI

Navazujícího magisterského studijního programu

F y z i k a

Obor

F y z i k a k o n d e n z o v a n ý c h l á t e k

Brno, říjen 2011

OBSAH

OBSAH.....	1
A – Žádost o akreditaci / rozšíření nebo prodloužení doby platnosti akreditace bakalářského / magisterského stud. programu	2
Obor: Fyzika kondenzovaných látek.....	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	7
E – Personální zabezpečení studijního programu (studijního oboru) – souhrnné údaje.....	10
E – Personální zabezpečení studijního programu (studijního oboru) – souhrnné údaje.....	11
F – Související vědecká, výzkumná, vývojová, umělecká a další tvůrčí činnost	12
D-Charakteristika studijních předmětů	14
Anotace Předmětů	14
FA462 Diplomový seminář.....	14
FA740K Diplomová práce 4	14
FA800 Fyzika kondenzovaných látek III	14
F5330 Základní numerické metody.....	15
F5520 Principy polovodičových součástek	16
F6150 Pokročilé numerické metody	16
F6180 Úvod do nelineární dynamiky.....	17
F6530 Spektroskopické metody.....	18
F6540 Fyzikální principy technologie výroby polovodičů	18
F6720 Seminář ÚFKL.....	18
F7030 Rentgenový rozptyl na tenkých vrstvách	18
F7070 Statistická fyzika a termodynamika	19
F7130 Mechanické vlastnosti pevných látek.....	19
F7270 Matematické metody zpracování měření	20
F7571 Experimentální metody a speciální praktikum B 1	20
F7700K Odborná praxe z fyziky.....	21
F7710K Odborná praxe z fyziky.....	21
F7740K Diplomová práce 1	21
F7780 Nelineární vlny a solitony.....	22
F7840 Elektronová mikroskopie a její aplikace při studiu pevných látek.....	22
F8150 Optické vlastnosti pevných látek	22
F8302 Kolektivní a kooperativní jevy.....	23
F8370 Moderní metody modelování ve fyzice.....	24
F8450 Fyzika nízkých teplot.....	25
F8572 Experimentální metody a speciální praktikum B 2	25
F8600 Lie groups in physics	26
F8740K Diplomová práce 2	26
F8800 Fyzika kondenzovaných látek I.....	27
F9190 Moderní aplikace laserů	27
F9240 Fyzika nízkorozměrných struktur	28
F9451 Diplomový seminář.....	29
F9740K Diplomová práce 3	29
F9800 Fyzika kondenzovaných látek II	29
JAF01 Angličtina pro fyziky I	30
JAF02 Angličtina pro fyziky II.....	31
JAF03 Angličtina pro fyziky III.....	32
JAF04 Angličtina pro fyziky IV	33
JA001 Odborná angličtina - zkouška	34
JA002 Pokročilá odborná angličtina - zkouška	34

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 kondenzovaných látek (Prezenční a kombinovaná)			ano	1701T0051	
Obory v jiných dokumentech	Fyzika plazmatu (Prezenční a kombinovaná)			ano	1701T011	
	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 kondenzovaných látek

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 kondenzovaných látek
Údaje o garantovi studijního oboru	prof. RNDr. Josef Humlíček, CSc. , humlicek@physics.muni.cz
Zaměření na přípravu k výkonu regulovaného povolání	ne
Charakteristika studijního oboru (studijního programu)	
<p>Fyzika pevných látek je jednou z velmi rychle se vyvíjejících oblastí současné fyziky, jednak díky bohatství pozorovaných a předpovídaných faktů fundamentální důležitosti, také však pro svoje praktické aplikace, zejména v informačních technologiích. Příklady zlomů ve vývoji fyziky kondenzovaných látek v posledním půlstoletí jsou objevy tranzistoru, polovodičového laseru, kvantového Hallova jevu, vysokoteplotní supravodivosti, gigantické magnetoreyistence, mimořádných vlastností grafénu apod. Téměř vždy jsou výsledky základního výzkumu rychle následovány aplikacemi, velmi často jsou naopak fundamentální výzkumy stimulovány zájmem aplikačních laboratoří.</p> <p>V akreditovaném studijním oboru dostávají studenti příležitost k výzkumu ve vybraných oborech fyziky pevných látek, pro které je na školicím pracovišti k dispozici patřičné zázemí, jak personální, tak v laboratorním vybavení a v neposlední řadě i kontaktech s renomovanými pracovišti doma i v zahraničí. Preferovaná zaměření se s časem vyvíjí; trvalým základem jsou, vzhledem k tradici pracoviště, strukturální a optické vlastnosti objemových pevných látek a vrstevnatých a nízkorozměrných systémů.</p>	
Profil absolventa studijního oboru (studijního programu) & cíle studia	
<p>Absolvent studijního oboru prokázal schopnost samostatné vědecké práce ve fyzice kondenzovaných látek. Je schopen formulovat problémy v modelových představách a získávat a interpretovat experimentální data v co možná nejširším oboru metodik. Je schopen zvládat i problematiku mimo svoji specializaci, Charakteristické je porozumění podstatě dějů ve fyzikálních systémech.</p> <p>Konkrétní specializace v magisterském studiu vede k hlubokým znalostem metodiky v oblastech jako jsou rentgenový rozptyl, optická spektroskopie, Ramanův rozptyl apod.; materiálové systémy zahrnují například objemové polovodiče, tenkovrstevné systémy, nízkorozměrné polovodičové struktury, supravodiče a magnetika, polymery apod.</p> <p>Absolvent se uplatní na vysokoškolských pracovištích jako učitel i badatel, v dalších akademických pracovištích základního i aplikovaného výzkumu, případně ve výrobních podnicích, zejména s technologickým a přístrojovým zaměřením. Může pracovat také v jiných oborech než jsou čistě fyzikální, jako např. v biofyzice nebo chemii.</p>	
Charakteristika změn od předchozí akreditace (v případě prodloužení platnosti akreditace)	
<p>Nejvýznamnější změnou je vybudování laboratoře polovodičových technologií s čistými prostory na ÚFKL PŘF MU. Studentům se tak dostává příležitost projít praktickou výukou a vytvářet základní polovodičové struktury. Součástí této laboratoře je stále se rozšiřující vybavení charakterizačními aparaturami.</p>	
Prostorové zabezpečení studijního programu	

Budova ve vlastnictví VŠ	ano	Budova v nájmu – doba platnosti nájmu			
Informační zabezpečení studijního programu					
Informační zabezpečení studijního programu					
Informační zdroje jsou zabezpečeny dvěma samostatnými knihovnami:					
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 10		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		110	
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 kondenzovaných látek				
Název předmětu	rozsah	způsob zák.	druh před.	přednášející	dop. roč.
Seznam předmětů je uveden v doporučeném studijním plánu, viz část C1.					
Obsah a rozsah SZZk					
Státní závěrečná zkouška se skládá z následujících jednotlivě klasifikovaných částí					
obhajoba diplomové práce					
zkouška z fyziky					
Zkouška z fyziky je ústní. V odpovědi na otázky z prvního skupiny (Obecná fyzika a teoretická fyzika) má uchazeč prokázat:					
<ul style="list-style-type: none"> • vědomí integrujících idejí fyziky a souvislosti různých fyzikálních disciplín • pochopení základních pojmů a představ jednotlivých fyzikálních disciplín • přehled o aplikacích fyzikálních poznatků v jiných přírodních vědách 					
V odpovědi na otázky z druhé skupiny volené podle oboru má uchazeč prokázat hlubší pochopení základních pojmů a představ zvolené fyzikální disciplíny přehled o nových teoretických a experimentálních poznatech zvolené fyzikální disciplíny.					
První skupina okruhů - Obecná a teoretická fyzika					
Zkušební okruhy v první skupině jsou společné pro všechny obory studijního programu Fyzika.					
1. Fyzikální systém a jeho popis					
<ul style="list-style-type: none"> ○ vymezení fyzikálního systému (klasický, kvantový, makroskopický, mikroskopický) ○ zadání stavu systému (stav klasického a kvantového systému) ○ fenomenologický a mikroskopický popis, stavové veličiny ○ příklady popisu konkrétních fyzikálních systémů 					
2. Děje probíhající ve fyzikálních systémech					
<ul style="list-style-type: none"> ○ stacionární, kvazistacionární a nestacionární děje ○ veličiny charakterizující fyzikální systém v závislosti na probíhajících dějích 					

- příklady rozdělení dějů podle typu časové závislosti z různých fyzikálních disciplín
- 3. **Časový vývoj fyzikálního systému**
 - příčinnost, pohybové zákony pro klasické a kvantové systémy
 - pohybové rovnice a jejich řešení (formulace, řešení, počáteční a okrajové podmínky)
 - příklady pohybových rovnic konkrétních fyzikálních systémů
- 4. **Fyzikální pole**
 - veličiny popisující pole
 - rovnice pro popis polí
 - zdroje polí
 - příklady (elektromagnetické pole, pole v mechanice kontinua)
- 5. **Axiomatická výstavba fyzikálních teorií**
 - fyzikální realita a její modely, formulace hypotéz a principů
 - úloha matematického aparátu
 - variační principy
 - příklady (klasická a kvantová mechanika, teorie elektromagnetického pole)
- 6. **Úloha experimentu ve fyzice**
 - klíčové experimenty a jejich role při vytváření a ověřování fyzikálních teorií
 - problematika měření (klasické a kvantové systémy, makroskopické a mikroskopické systémy)
 - příklady (popis a interpretace konkrétních experimentů)
- 7. **Symetrie fyzikálních systémů a její důsledky**
 - symetrie a zákony zachování (homogenita času, homogenita a izotropie prostoru) v klasické fyzice
 - vztažné soustavy a invariance pohybových zákonů (princip relativity, Galileiova a Lorentzova transformace)
 - symetrie kvantových systémů a degenerace vlastních stavů
 - symetrie ve fyzice pevných látek
- 8. **Systémy mnoha částic**
 - popis klasických systémů, fenomenologický a statistický přístup
 - kvantové systémy stejných částic, princip nerozlišitelnosti a jeho důsledky
 - jednočásticová aproximace pro kvantové systémy stejných částic
- 9. **Přibližné metody řešení fyzikálních úloh**
 - přibližné metody v klasické mechanice
 - přibližné metody řešení kvantově mechnických úloh (poruchové teorie, variační metody)
 - přibližné metody v teorii systémů mnoha částic (jednočásticová aproximace)
 - příklady použití přibližných metod
- 10. **Periodické děje**
 - kmity, příklady kmitů v mechanice a elektřině
 - harmonické a anharmonické kmity
 - malé kmity fyzikálních systémů, harmonická aproximace
 - periodické vlnové děje, šíření vln
 - příklady vlnových dějů, mechanické a elektromagnetické vlnění
- 11. **Stavba hmoty**
 - čtyři interakce a jejich úloha v makrosvětě a mikrosvětě, snahy o sjednocení
 - atomy a molekuly
 - struktura a vlastnosti jádra, vazebná energie
 - skupenství, fázové přechody
 - pevné látky (vazební síly, krystaly, kovy, polovodiče, dielektrika, magnetika)
- 12. **Historie fyziky**
 - historický vývoj základních fyzikálních idejí (stavba hmoty, povaha světla, povaha tepla)
 - přínos fyziky k poznání výstavby složitých struktur
 - přínos fyziky k poznání stavby a vývoje vesmíru

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

teoretické fyziky), Alfa, Bratislava 1987.

Druhá skupina okruhů – fyzika kondenzovaných látek:

1. Struktura pevných látek
2. Kmity krystalové mřížky
3. Elektronové stavy v kovech, polovodičích a izolátorech
4. Elektrony a díry ve vnějším poli
5. Polovodiče I
6. Polovodiče II
7. Magnetické vlastnosti a supravodivost
8. Optické a dielektrické vlastnosti
9. Nízkozměrné struktury

Srovnávací literatura

- C. Kittel, Úvod do fyziky pevných látek, Academia, Praha 1985.
J. Celý, Kvazičástice v pevných látkách, SNTL, Praha 1977.
J.R. Hook and H.E. Hall, Solid State Physics, Wiley, New York 1991.
N.W. Ashcroft and N.D. Mermin, Solid State Physics, Rinehart and Winston, Orlando 1976.
M. Cardona, Physics of Semiconductors, Springer, Berlin 1998.
H. Lueth, Surfaces and Interfaces of Solid Materials, Springer, Berlin 1998.
M. Dressel and G. Gruener, Electrodynamics of Solids, Cambridge Univ. Press, Cambridge 2002.

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 tyto 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

Studium mechanismu vytváření obrazu v NSOM (P. Klenovský, 2008).
https://is.muni.cz/th/105957/prif_m/
Rtg difrakce na polovodičových kvantových tečkách (T. Čechal, 2009).
https://is.muni.cz/th/133298/prif_m/
Ramanská spektroskopie silně legovaného Si a slitin SiGe (M. Havelka, 2009).
https://is.muni.cz/th/106547/prif_m/
Vlny nábojové hustoty, supravodivost a jejich koexistence (L. Chvátal, 2010).
https://is.muni.cz/th/106546/prif_m/?lang=cs

Rtg rozptyl na defektech v křemíku (J. Růžička, 2011)
https://is.muni.cz/th/211063/prif_m/?lang=cs
Teplotní stabilita SiGe/Si multivrtv (J. Zelinka, 2011).
https://is.muni.cz/th/211075/prif_m/?lang=cs

Archív závěrečných prací obhájených na Masarykově univerzitě od r 2006 je na:
<https://is.muni.cz/thesis/>

Návaznost na další stud. program

Doktorský studijní program Fyzika, obor Fyzika kondenzovaných látek.

C1 - Doporučený studijní plán

Předměty doporučené k absolvování v předchozím studiu

kód	název předmětu	kredit	rozsah	ukončení	vyučující
Podzimní semestr					
F5330	Základní numerické metody	3	1/1	z	Celý
Jarní semestr					
F6150	Pokročilé numerické metody	2+1	2/1	kz	Celý
F6530	Spektroskopické metody	3	2/1	z	Hemzal
Zvládnutí předmětů uvedených v předchozím seznamu (nebo jejich ekvivalentů), je doporučeno pro snazší absolvování studijního oboru Fyzika kondenzovaných látek.					

1. rok studia

kód	název předmětu	kredit	rozsah	ukončení	vyučující
Podzimní semestr					
Povinné předměty					
F6720	Seminář ÚFKL	2	0/1	z	Humlíček
F7571	Experimentální metody a speciální praktikum B 1	6	1/3	kz	Dubroka,Caha,Mikulík
F7740K	Diplomová práce 1	6	0/0	z	vedoucí DP
F8800	Fyzika kondenzovaných látek I	4+2	3/1	zk	Munzar
Doporučené volitelné předměty					
F6180	Úvod do nelineární dynamiky	2+1	2/1	k	Celý
F6540	Fyzikální principy technologie výroby polovodičů	3+1	3/0	k	Pánek
F7030	Rentgenový rozptyl na tenkých vrstvách	1+1	2/0	k	Caha
F7030	Rentgenový rozptyl na tenkých vrstvách	1+1	2/0	k	Holý
F7070	Statistická fyzika a termodynamika	2+2	2/1	zk	von Unge
F7130	Mechanické vlastnosti pevných látek	1+1	2/0	k	Navrátil
F7270	Matematické metody zpracování měření	4	2/1	kz	Münz
Jarní semestr					
Povinné předměty					
F6720	Seminář ÚFKL	2	0/1	z	Humlíček
F8572	Experimentální metody a speciální praktikum B 2	8	2/4	kz	Humlíček,Bočánek,Hemzal
F8740K	Diplomová práce 2	6	0/0	z	vedoucí DP
F9800	Fyzika kondenzovaných látek II	4+2	3/1	zk	Humlíček
Doporučené volitelné předměty					
F5520	Principy polovodičových součástek	3+1	3/0	k	Libezny
F7700K	Odborná praxe z fyziky	4	//80	z	Brablec,Mikulášek,Münz
F7780	Nelineární vlny a solitony	2+1	2/1	k	Celý
F8302	Kolektivní a kooperativní jevy	3+1	2/1	k	Munzar
F8370	Moderní metody modelování ve fyzice	3+1	2/1	k	Hemzal,Münz
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					
FA800	Fyzika kondenzovaných látek III	4+2	3/1	zk	Holý
F6720	Seminář ÚFKL	2	0/1	z	Humlíček
F9451	Diplomový seminář	2	0/2	z	Janča
F9740K	Diplomová práce 3	10	0/0	z	vedoucí DP
Doporučené volitelné předměty					
F7700K	Odborná praxe z fyziky	4	//80	z	Brablec, Mikulášek, Münz
F7710K	Odborná praxe z fyziky	2	//40	z	Brablec, Mikulášek, Münz
F9190	Moderní aplikace laserů	1+1	1	k	Zemánek
Jarní semestr					
Povinné předměty					
FA462	Diplomový seminář	2	0/2	z	Schmidt
FA740K	Diplomová práce 4	20	0/0	z	vedoucí DP
F6720	Seminář ÚFKL	2	0/1	z	Humlíček
Doporučené volitelné předměty					
F7700K	Odborná praxe z fyziky	4	//80	z	Brablec, Mikulášek, Münz
F7710K	Odborná praxe z fyziky	2	//40	z	Brablec, Mikulášek, Münz

Předměty, které budou vypsány až ve školním roce 2012/2013

kód	název předmětu	kredit	rozsah	ukončení	vyučující
Podzimní semestr					
F7840	Elektronová mikroskopie a její aplikace při studiu pevných látek	1+1	2/0	k	Buršík, Kruml
F8150	Optické vlastnosti pevných látek	3	2/1	k	Humlíček
Jarní semestr					
F8600	Lie groups in physics	2+1	2/0	k	Bering Larsen
F9240	Fyzika nízkorozměrných struktur	1+1	2/0	k	Humlíček

Jazyková příprava

kód	název předmětu	kredit	rozsah	ukončení	vyučující
Podzimní semestr					
JAF01	Angličtina pro fyziky I	2	/2	z	Janoušková
JAF03	Angličtina pro fyziky III	2	/2	z	Janoušková
JA001	Odborná angličtina - zkouška	2		zk	Ševečková, Čoupková, Hranáčová
Fakulta nabízí také výuku francouzštiny, němčiny, ruštiny a španělštiny.					
Jarní semestr					
JAF02	Angličtina pro fyziky II	2	/2	z	Janoušková

JAF04	Angličtina pro fyziky IV	2	/2	z	Janoušková
JA002	Pokročilá odborná angličtina - zkouška	2		zk	Hranáčová,Němcová
Fakulta nabízí také výuku francouzštiny, němčiny, ruštiny a španělštiny.					

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 strukturních 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. Strukturní 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 strukturních 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 cytotatik 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

Anotace 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 obstát 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 laboroři. 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.

FA740K 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 závěrečné práce splňující veškeré požadavky na ni kladené. Absolvování tohoto kurzu zajistí, že student odevzdá diplomovou práci odsouhlasenou vedoucím. Po absolvování tohoto kurzu by student 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 udělen za odevzdání práce se souhlasem vedoucího.

Literatura:

- Halliday, David - Resnick, Robert - Walker, Jearl. *Fundamentals of physics*. 7th ed. Hoboken, N.J. : John Wiley & Sons, 2005. 1 sv. (rů. ISBN 0-471-46509-7. info
- Další literatura je zadávána individuálně v souladu s tématem konkrétní závěrečné práce. Further literature sources are appointed individually according to particular thesis topic.

FA800 Fyzika kondenzovaných látek III

Vyučující: [prof. RNDr. Václav Holý CSc.](#)

Rozsah: 3/1. 4 kr. (plus ukončení). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Rozšíření znalostí z fyziky pevných látek o magnetické a dielektrické vlastnosti, jakož i základní popis vlastností látek na povrchu a rozhraní

Osnova:

- 1. Odezva fyzikálního systému na vnější působení 1.1. Základy teorie lineární odezvy Předpoklady teorie Funkce lineární odezvy Kramers-Kronigova transformace Nelokální případ 1.2. Elastická odezva na vnější sílu Tensor napětí a deformace Hookův zákon Elastické konstanty v izotropním a anizotropním případě Souvislost elastických konstant s mikrostrukturou – akustické fonony, VFF model Plastická deformace, creep Exp. metody studia elastické a plastické odezvy 1.3. Odezva na vnější elektrické pole Vnější elektrické pole, polarizace dielektrika, permitivita Příklady odezvových funkcí (elektronový plyn, orientační polarizace, iontový krystal), více ve Fyzice pevných látek II 1.4. Odezva na vnější magnetické pole Vnější a vnitřní magnetické pole, magnetizace, susceptibilita Magnetický moment atomu Diamagnetismus Hundova pravidla, Wigner-Eckartův teorém Paramagnetická susceptibilita, Curieho zákon Zamrzání orbitálního momentu, 3d a 4f elektrony Paramagnetismus volných elektronů 2. Spontánní upořádání v pevných látkách – teorie středního pole 2.1. Spontánní uspořádání elektrických momentů Příklady feroelektrických látek Lineární řetězky Landauova teorie, přechody I. a II. druhu Piezoelektrické látky 2.2. Spontánní uspořádání magnetických momentů Typy uspořádání magnetických momentů Dvojice momentů Heisenbergův hamiltonián, Isingův hamiltonián Weissova teorie středního pole Magnetická susceptibilita nad T_c – Curieho-Weissův zákon Teplotní závislost magnetizace pod T_c Weissova teorie pro antiferomagnetika Měrná tepelná kapacita Magnony, 3/2-zákon Zmínka o multiferoikách Itinerantní magnetismus - Stonerův model Magnetismus nanočástic, superparamagnetismus Magnetismus v polovodičích – diluted magnetic semiconductors, magnetické inkluze v diamagnetickém polovodiči Exp. metody: magnetometrie, NMR, Mössbauerova spektroskopie, neutronový rozptyl, XMCD 3. Fyzikální jevy u povrchů a rozhraní 3.1. Krystalografie v 2D Bodová symetrie 2D mřížek, Bravaisovy mřížky v 2D Nadmřížky – povrchová rekonstrukce, adsorbované atomy Reciproká mřížka Exp. metody: LEED, grazing-incidence rtg difrakce 3.2. Povrchové fonony Polonekonečný lineární řetězky Podmínky existence lokalizovaných stavů Polonekonečný trojrozměrný krystal Raleighův model – dlouhovlnné akustické fonony Povrchové polaritony 3.3. Povrchové elektronové stavy Schrödingerova rovnice pro elektron v polonekonečném lineárním řetězku Podmínky existence povrchových stavů Polonekonečný trojrozměrný krystal, více ve Fyzice pevných látek II Exp. metody: XPS, UPS

Výukové metody: přednáška

Metody hodnocení: písemný test, ústní zkouška

Literatura:

- Chaikin, P. M. - Lubensky, T. C. *Principles of condensed matter physics*. Cambridge : Cambridge University Press, 1995. xx, 699 s. ISBN 0-521-43224-3. info
- Ashcroft, Neil W. - Mermin, N. David. *Solid state physics*. South Melbourne : Brooks/Cole, 1976. xxi, 826 s. ISBN 0-03-083993-9. info
- Lüth, Hans. *Surfaces and interfaces of solid materials*. 3rd ed. Berlin : Springer Verlag, 1998. xii, 556 s. ISBN 3-540-58576-1. info
- Ibach, H. *Physics of surfaces and interfaces*. Berlin : Springer, 2006. xii, 646 s. ISBN 3-540-34709-7. info
- Desjonquères, Marie Catherine - Spanjaard, D. *Concepts in surface physics*. Berlin : Springer Verlag, 1998. xv, 605 s. ISBN 3-540-58622-9. info
- J. M. D. Coey, Magnetism and magnetic materials, Cambridge Univ. Press 2010

F5330 Základní numerické metody

Vyučující: [doc. RNDr. Jan Celý CSc.](#)

Rozsah: 1/1/0. 3 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: V přednášce jsou prezentovány základní numerické metody používané pro maticové operace, řešení systémů lineárních algebraických rovnic a regrese. Dále jsou zařazena témata interpolace a řešení nelineárních rovnic. K úspěšnému absolvování předmětu musí studenti být schopni - popsat a vysvětlit přednesené základní numerické metody - využít uvedené metody k řešení konkrétní úlohy.

Osnova:

- 1) Zobrazení dat v počítači, zaokrouhlovací chyby. Zákon šíření chyb při numerických výpočtech. Stabilita algoritmů, podmíněnost úloh.
- 2) Metody řešení lineárních algebraických rovnic: přímé a iterační metody.

- Gaussova eliminační metoda, částečný výběr hlavního prvku. LU dekompozice.
- Soustavy se speciální maticí: Choleského teorém, Choleského metoda, tridiagonální matice.
- Iterační metody: Jacobiho iterační metoda, Gaussova-Seidelova iterace, konvergence iteračních metod.
- 3) Vlastní čísla a vlastní vektory matic. Jacobiho metoda, Householderova transformace a QR algoritmus.
- Iterační metody: mocninná metoda a podmínky konvergence.
- 4) Singulární rozklad matice a jeho využití. Lineární regrese.
- 5) Interpolace: konečné diference, interpolační polynomy, kubické splajny.
- 6) Řešení nelineárních rovnic v 1D: bisekce, Newtonova metoda, metoda sečen, stacionární body a iterační metody.

Výukové metody: Přednáška + individuální cvičení na počítači.

Metody hodnocení: Zápočet: přehled o přednášené problematice + rozprava o zpracovaných programech.

Literatura:

- Míka, Stanislav. *Numerické metody algebry*. 1. vyd. Praha : SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1982. 169 s. info
- Humlíček, J. *Základní metody numerické matematiky*. 1. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1981. 171 s. info
- Celý, Jan. *Programové moduly pro fyzikální výpočty*. 1. vyd. Brno : Rektorát UJEP, 1985. 99 s. info
- Press, William H. *Numerical recipes in C :the art of scientific computing*. 2nd ed. Cambridge : Cambridge University Press, 1992. xxvi, 994. ISBN 0-521-43108-5. info
- Marčuk, Gurij Ivanovič. *Metody numerické matematiky*. 1. vyd. Praha : Academia, 1987. 528 s. info
- Celý, Jan. *Řešení fyzikálních úloh na mikropočítačích*. 1. vyd. Brno : Rektorát Masarykovy university, 1990. 108 s. ISBN 80-210-0126-7. info
- Pang, Tao. *An introduction to computational physics*. 2nd ed. Cambridge : Cambridge University Press, 2006. xv, 385 s. ISBN 0-521-82569-5. info

F5520 Principy polovodičových součástek

Vyučující: [RNDr. Milan Libezny](#)

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

Cíle předmětu: 3/0. 3 kr. (plus ukončení). Ukončení: k.

Osnova: 3/0. 3 kr. (plus ukončení). Ukončení: k.

Výukové metody: 3/0. 3 kr. (plus ukončení). Ukončení: k.

Metody hodnocení: 3/0. 3 kr. (plus ukončení). Ukončení: k.

Literatura: 3/0. 3 kr. (plus ukončení). Ukončení: k.

F6150 Pokročilé numerické metody

Vyučující: [doc. RNDr. Jan Celý CSc.](#)

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

Cíle předmětu: Hlavním cílem předmětu je umožnit studentům - popsat a vysvětlit přednášené numerické metody - aplikovat tyto metody v konkrétních modelových situacích

Osnova:

- 1. Polynomiální interpolace a aproximace.
- 2. Kubický interpolační splajn.
- 3. Vyhlazování dat, vyhlazovací splajny.
- 4. Numerické derivování.
- 5. Numerická kvadratura: Newtonova-Cottsova metoda, Richardsonova extrapolace a Rombergova metoda, Gaussova metoda.
- 6. Minimalizace funkcí.
- 7. Vícerozměrná optimalizace, nelineární regrese.
- 8. Počáteční úloha pro obyčejné diferenciální rovnice, Rungeho-Kuttovy metody, víceřádkové metody.
- 9. Okrajová úloha pro obyčejné diferenciální rovnice.
- 10. Úvod do řešení parciálních diferenciálních rovnic: rovnice vedení tepla v 1D, Laplaceova rovnice v 2D.
- 11. Diskrétní Fourierova transformace, rychlá Fourierova transformace.

Výukové metody: Přednáška + samostatná práce na PC

Metody hodnocení: Požadavky ke klasifikovanému zápočtu: ústní rozprava nad problematikou probíranou v přednášce, prezentace dostatečných výsledků samostatné práce během semestru.

Literatura:

- Příkryl, Petr. *Numerické metody matematické analýzy*. 1. vyd. Praha : SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1985. 187 s. info
- Atkinson, Kendall. *Elementary numerical analysis*. 2nd ed. New York : John Wiley & Sons, 1993. xiii, 425. ISBN 0-471-60010-5. info
- Míka, Stanislav. *Numerické metody algebry*. 2. vyd. Praha : Nakladatelství technické literatury, 1985. 169 s. info
- Celý, Jan. *Řešení fyzikálních úloh na mikropočítačích*. 1. vyd. Brno : Rektorát Masarykovy university, 1990. 108 s. ISBN 80-210-0126-7. info
- Celý, Jan. *Programové moduly pro fyzikální výpočty*. 1. vyd. Brno : Rektorát UJEP, 1985. 99 s. info
- Ralston, Anthony. *Základy numerické matematiky [Ralston, 1978]*. 2. české vyd. Praha : Academia, 1978. 635 s. info
- Vitásek, Emil. *Numerické metody [Vitásek, 1987]*. 1. vyd. Praha : SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1987. 512 s. info
- Giordano, Nicholas J. - Nakanishi, Hisao. *Computational physics*. 2nd ed. Upper Saddle River, NJ : Pearson Prentice Hall, 1997. xiii, 544. ISBN 0-13-146990-8. info
- Pang, Tao. *An introduction to computational physics*. 2nd ed. Cambridge : Cambridge University Press, 2006. xv, 385 s. ISBN 0-521-82569-5. info
- Gould, Harvey - Tobochnik, Jan - Christian, Wolfgang. *An introduction to computer simulation methods : applications to physical systems*. 3rd ed. San Francisco : Pearson Addison Wesley, 2007. xviii, 796. ISBN 0-8053-7758-1. info
- Koonin, Steven E. - Meredith, Dawn C. *Computational physics : Fortran version*. Boulder, Colo. : Westview Press, 1990. 16, 639 s. ISBN 0-201-38623-2. info

F6180 Úvod do nelineární dynamiky

Vyučující: [doc. RNDr. Jan Celý CSc.](#)

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

Cíle předmětu: Úvodní kurz nelineární dynamiky, zabývající se řešení některých klasických systémů s přidáním nelineárními členy a deterministickým chaosem. Absolvováním kurzu získá student schopnost - jmenovat a vysvětlit základní metody řešení klasických systémů - aplikovat tyto metody v případě Hamiltonovských systémů s nelineárními členy - popsat a zařadit předloženou úlohu, vedoucí k deterministickému chaosu.

Osnova:

- 1) Diskretní a spojitý časový vývoj dynamických systémů. Autonomní rovnice. Stavový prostor, tok ve fázovém prostoru, stacionární body, fázové portréty, klasifikace lineárních systémů, aplikace na nelineární systémy.
- 2) Některé jednodimenzionální nelineární systémy (Duffingův oscilátor, matematické kyvadlo, buzený oscilátor).
- 3) Hamiltonovské systémy: integrabilita, invarianty, periodická řešení, invariantní torus a deterministický chaos, KAM teorém. Todova mříž, Hénonův-Heilesův potenciál, konvexní biliár.
- 4) Jednodimenzionální zobrazení: logistická rovnice, bifurkace, zdvojování periody, Feigenbaumova teorie.
- 5) Disipativní systémy: časový vývoj ve fázovém prostoru, divergenční teorém, Ljapunovy exponenty, podivné atraktory (Hénon, Lorenz, Rösler), fraktální dimenze.

Výukové metody: Přednáška + individuální cvičení na PC.

Metody hodnocení: Požadavky ke kolokviu: solidní přehled oprobíraných tématech + prezentace výsledků samostatné práce během semestru.

Literatura:

- Horák, Jiří - Krlín, Ladislav. *Deterministický chaos a matematické modely turbulence*. 1. vyd. Praha : Academia, 1996. 444 s. ISBN 80-200-0416-5. info

- Kalas, Josef - Ráb, Miloš. *Obyčejné diferenciální rovnice*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 1995. 207 s. ISBN 80-210-1130-0. info
- Hilborn, Robert C. *Chaos and nonlinear dynamics :an introduction for scientists and engineers*. 1st ed. Oxford : Oxford University Press, 1994. x, 654 s. ISBN 0-19-508816-6. info
- Lichtenberg, Allan J. - Lieberman, Michael A. *Reguljarnaja i stochastičeskaja dinamika*. New York : Springer-Verlag, 1983. 499 s. ISBN 0-387-90707-6. info

F6530 Spektroskopické metody

Vyučující: [Mgr. Dušan Hemzal Ph.D.](#)

Rozsah: 2/1/0. 3 kr. (plus ukončení). Doporučované ukončení: z. Jiná možná ukončení: kz.

Cíle předmětu: Hlavním cílem předmětu je umožnit studentům - popsat a vysvětlit základní spektroskopické metody a přístroje teoreticky i prakticky - aplikovat tuto znalost při využití optické spektroskopie v oblasti kvalitativní a kvantitativní analýzy.

Osnova:

- měřené veličiny, generování spekter, šířka spektrální čáry, hranol, difrakční mřížka, spektroskopické přístroje, měření vlnových délek, normály a etalony, přístroje s vysokou rozlišovací schopností, fourierovská spektroskopie, kvalitativní a kvantitativní analýza, citlivost, absorpční spektra, reflexní spektra, spektroskopická elipsometrie, laserová spektroskopie.

Výukové metody: přednáška a cvičení

Metody hodnocení: aktivní účast na cvičení

Literatura:

- P.Bousquet, Spectroscopy and its instrumentation, (Hilger, London) 1971.

F6540 Fyzikální principy technologie výroby polovodičů

Vyučující: [RNDr. Petr Pánek Ph.D.](#)

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

Cíle předmětu: 3/0. 3 kr. (plus ukončení). Ukončení: k.

Osnova: 3/0. 3 kr. (plus ukončení). Ukončení: k.

Výukové metody: 3/0. 3 kr. (plus ukončení). Ukončení: k.

Metody hodnocení: 3/0. 3 kr. (plus ukončení). Ukončení: k.

Literatura: 3/0. 3 kr. (plus ukončení). Ukončení: k.

F6720 Seminář ÚFKL

Vyučující: [prof. RNDr. Josef Humlíček CSc.](#)

Rozsah: 0/1/0. 2 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Cílem předmětu je prostřednictvím pravidelných příspěvků odborníků umožnit studentům - jmenovat a zařadit aktuální teoretické a experimentální postupy ve fyzice kondenzovaných látek - využít získané informace k analýze problémů, týkajících se jejich závěrečných prací

Osnova:

- Aktuální témata fyzikálního výzkumu, především z fyziky kondenzovaných látek. Referáty hostů, doktorandů a pracovníků ÚFKL o vlastních výsledcích.
- Program semináře je upřesňován během aktuálního semestru.

Výukové metody: semináře, diskuze

Metody hodnocení: Zápočet je udělen za seminární přednášku nebo za 75% účast.

Literatura:

- Podle tématu seminární přednášky (According to the seminar topic).

F7030 Rentgenový rozptyl na tenkých vrstvách

Vyučující: [Mgr. Ondřej Caha Ph.D.](#)

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

Cíle předmětu: Cílem předmětu je umožnit studentům - popsat a vysvětlit základní zákonitosti rtg difrakcí a rtg reflexí na tenkých vrstvách - aplikovat tyto znalosti na studium defektů v polovodičových heterostrukturách a jejich rozhraní

Osnova:

- 1. Elementární popis vlnového pole Rtg vlna ve vakuu Greenova funkce volné částice, reprezentace rovinnými vlnami Rozptyl vlnění, diferenciální účinný průřez Směr vlny rozptýlené na tenké vrstvě nekonečných laterálních rozměrů Klasifikace teorií rozptylu 2. Kinematická teorie rozptylu na ideálních strukturách Rozptyl na atomu Rozptyl na malém krystalu Rozptyl na tenké vrstvě, rtg difrakce, rtg reflexe Empirické započtení lomu a absorpce 3. Kinematická rtg difrakce na porušených tenkých vrstvách Homogenní deformace, pseudomorfní a relaxované vrstvy Periodické supermřížky Náhodná deformace, koherentní a nekoherentní rozptyl Laterální struktury 4. Dynamická teorie rozptylu Rovnice pro vlny v krystalu Dispersní plochy Okrajové podmínky na povrchu krystalu Jednovlnová aproximace, rtg reflexe Dvouvlnová aproximace, rtg difrakce Nekoplanární difrakce 5. Rtg reflexe na drsných rozhraních Statistický popis drsnosti Fraktálová drsnost Samouspořádané struktury Koherentní reflexe na drsných rozhraních Difuzní rozptyl na drsných rozhraních 6. Experimentální aspekty Zdroje rtg záření Rtg difraktometr, rozlišovací funkce v recipročním prostoru Rtg detektory

Výukové metody: přednášky s diskuzí

Metody hodnocení: kolokvium

Literatura:

- Holý, Václav - Pietsch, U. - Baumbach, T. *High-resolution x-ray scattering from thin films and multilayers*. Germany Berlin : High-resolution x-ray scattering from thin films and multilayers, 1998. 256 s. Springer Tracts in Modern Physics. ISBN 3-540-62029-X. info

F7070 Statistická fyzika a termodynamika

Vyučující: [prof. Rikard von Unge Ph.D.](#)

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

Cíle předmětu: 1. Operátor hustoty. 2. Statistický ansámbl. 3. Informace a statistická entropie. 4. Kanonické rozdělení. 5. Velké kanonické rozdělení. 6. Statistická suma. 7. Termodynamická limita. 8. Ideální plyn. 9. Molekulární vlastnosti plynů. 10. Kvantové statistiky. 11. Bosonový plyn. 12. Fermionový plyn. 13. Kinetické rovnice. 14. Nerovnovážná termodynamika.

Osnova:

- 1. Operátor hustoty. 2. Statistický ansámbl. 3. Informace a statistická entropie. 4. Kanonické rozdělení. 5. Velké kanonické rozdělení. 6. Statistická suma. 7. Termodynamická limita. 8. Ideální plyn. 9. Molekulární vlastnosti plynů. 10. Kvantové statistiky. 11. Bosonový plyn. 12. Fermionový plyn. 13. Kinetické rovnice. 14. Nerovnovážná termodynamika.

Výukové metody: Přednášky a domácí úkoly

Metody hodnocení: Výuka probíhá jako přednášky. Kurs se ukončí domácím úkolem a ústní zkouška

Literatura:

- Reif, F. *Fundamentals of statistical and thermal physics*. Auckland : McGraw-Hill, 1965. x, [10], 6. ISBN 0-07-085615-X. info
- Kvasnica, Jozef. *Statistická fyzika*. 2. vyd. Praha : Academia, 1998. 314 s. ISBN 80-200-0676-1. info

F7130 Mechanické vlastnosti pevných látek

Vyučující: [prof. RNDr. Vladislav Navrátil CSc.](#)

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

Cíle předmětu: The aim of the lecture "Mechanical Properties of Solids" is a introduction to basic problems of material physics and basic technological processes of material engineering. Part of the lecture is focused on perspective materials. The lecture is destined either for students of physics, or for students of other branches.

Osnova:

- Mechanical Properties of Solids: 1. Structure of Solids 2. Interatomic Forces 3. Crystal Defects 4. Mechanical Properties of Metals 5. Equilibrium Diagrams 6. Diffusion in Solids 7. Plastics Materials 8. Glasses and Ceramics 9. Composite Materials and Carbon 10. Perspective Materials.

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

Metody hodnocení: Ukončení přednášky: kolokvium. Průběh kolokvia: student si vytáhne dvě náhodně vybrané otázky. Po písemné přípravě a krátké diskusi je mu uděleno (neuděleno) hodnocení "prospěl" (neprospěl). Kolokvium lze opakovat v souladu se studijním řádem.

Literatura:

- ŠESTÁK, J., STRNAD, D., TRÍSKA, A.: Speciální technologie a materiály. Academia Praha 1993.

F7270 Matematické metody zpracování měření

Vyučující: [Mgr. Filip Münz Ph.D.](#)

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

F7571 Experimentální metody a speciální praktikum B 1

Vyučující: [Mgr. Adam Dubroka](#), [Mgr. Ondřej Čaha Ph.D.](#), [doc. RNDr. Petr Mikulík Ph.D.](#)

Rozsah: 1/3/0. 6 kr. Ukončení: kz.

Cíle předmětu: Kurz nabízí laboratorní úlohy využívající pokročilých experimentálních metod fyziky pevných látek. Úlohy jsou zaměřeny převážně na polovodiče. Cílem předmětu je umožnit studentům z vlastní zkušenosti - popsat a vysvětlit vybrané experimentální metody z fyziky pevných látek - aplikovat tyto metody na měření konkrétních jevů - analyzovat a fyzikálně interpretovat získaná experimentální data.

Osnova:

- Teplotní závislost elektrické vodivosti kovu a polovodiče
- Studium iontové polarizovatelnosti krystalů
- Měření rozdílu stykových potenciálů mezi kovem a polovodičem
- Feroelektrické vlastnosti pevných látek
- Měření aktivační energie tvorby vakancí v kovech
- Magnetická susceptibilita

- Zonální tavná germania, příprava vzorku k měření
- Absorpční hrana polovodičů
- Stanovení koncentrace intersticiálního kyslíku v křemíku
- Rentgenová odrazivost na multivrstvách
- Mapování rezistivity na křemíkových deskách

Výukové metody: laboratorní cvičení

Metody hodnocení: Pro získání klasifikovaného zápočtu je třeba předložit jedenáct otestovaných protokolů.

Literatura:

- Brož, Jaromír. *Základy fyzikálních měření. Sv. 1.* 1. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1983. 669 s. info
- Návody k jednotlivým úlohám (Instructions for individual tasks).

F7700K Odborná praxe z fyziky

Vyučující: [doc. RNDr. Antonín Brablec CSc.](#), [doc. RNDr. Zdeněk Mikulášek CSc.](#), [Mgr. Filip Münz PhD.](#)

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.

F7710K Odborná praxe z fyziky

Vyučující: [doc. RNDr. Antonín Brablec CSc.](#), [doc. RNDr. Zdeněk Mikulášek CSc.](#), [Mgr. Filip Münz PhD.](#)

Rozsah: 0/0/40. 2 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: 0/0/40. 2 kr. Ukončení: z.

Osnova: 0/0/40. 2 kr. Ukončení: z.

Výukové metody: 0/0/40. 2 kr. Ukončení: z.

Metody hodnocení: 0/0/40. 2 kr. Ukončení: z.

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

F7740K 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 závěrečné práce splňující veškeré požadavky na ni kladené. Absolvování tohoto kurzu (a kurzů navazujících) zajistí, že student odevzdá diplomovou práci odsouhlasenou vedoucím. Po absolvování tohoto kurzu a kurzu následujících by student 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 udělen za úspěšný postup v přípravě práce.

Literatura:

- Halliday, David - Resnick, Robert - Walker, Jearl. *Fundamentals of physics.* 7th ed. Hoboken, N.J. : John Wiley & Sons, 2005. 1 sv. (rů. ISBN 0-471-46509-7. info
- Další literatura je zadávána individuálně v souladu s tématem konkrétní závěrečné práce. Further literature sources are appointed individually according to particular thesis topic.

F7780 Nelineární vlny a solitony

Vyučující: [doc. RNDr. Jan Celý CSc.](#)

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

Cíle předmětu: Kurz je koncipován jako úvod do fyziky nelineárních vln, především solitonů. Hlavním cílem předmětu je umožnit studentům - popsat a vysvětlit základní principy a postupy nelineární dynamiky - aplikovat tyto znalosti při řešení konkrétních úloh

Osnova:

- 1)Přehled základních poznatků z teorie lineárních vln.
- 2)Elementární řešení: Burgersova a Kortewegova-de Vriesova rovnice.
- 3)Sturmův-Liouvilleův problém a solitonová řešení KdV rovnice.
- 4)Obrácená úloha o rozptylu a KdV rovnice.
- 5)FPU (Fermi-Pasta-Ulam) problém. Todova nelineární mříž.
- 6)Sin-Gordonova rovnice, topologické solitony.

Výukové metody: Přednáška. Cvičení má charakter semináře s krátkými referáty studentů.

Metody hodnocení: ústní rozprava nad tématy probíranými v přednášce + úspěšná prezentace výsledků samostatné práce ve cvičení

Literatura:

- Drazin, P. G. - Johnson, R. S. *Solitons :an introduction*. Cambridge : Cambridge University Press, 1989. xii, 226 s. ISBN 0-521-33655-4. info
- Nettel, Stephen. *Wave physics :oscillations - solitons - chaos*. 2nd corr. enl. ed. Berlin : Springer-Verlag, 1995. 252 s. ISBN 3-540-58504-4. info
- Dodd, R. K. *Solitons and nonlinear wave equations*. Moskva : Mir, 1988. 694 s. ISBN 5-03-000732-6. info

F7840 Elektronová mikroskopie a její aplikace při studiu pevných látek

Vyučující: [RNDr. Jiří Buršík CSc.](#), [prof. Mgr. Tomáš Kruml CSc.](#)

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

Cíle předmětu: Studenti se seznámí s principy elektronové mikroskopie, jak transmisní, tak řádkovací. Budou probírány základy teorie zobrazení a difrakce v elektronovém mikroskopu. Pozornost bude věnována i analytickým metodám a novinkám v oblasti elektronové mikroskopie. Přednášky budou doplněny několika praktickými cvičeními u elektronových mikroskopů na pracovišti lektorů.

Osnova:

- Interaction of electrons with solids, types of electron microscopes. Imaging in a transmission electron microscope (TEM), specimens for the microscopy. Electron diffraction (scattering on an atom and a lattice, point diffraction pattern, Ewald construction, deviation from the exact reflection condition). TEM diffraction contrast (extinction contours, contrast of crystal defects). Kinematical and dynamical theory of contrast. Kikuchi lines. Practical tasks of electron diffraction and TEM. Application of stereology. High resolution electron microscopy HVEM (ideal imaging, influence of the real microscope, thin phase object, transmission function). Microdiffraction, CBED. Scanning electron microscopy (SEM), X-ray microanalysis.

Výukové metody: přednášky, 2-3 praktické lekce

Metody hodnocení: kolokvium

Literatura:

- Reimer, Ludwig. *Transmission Electron Microscopy :Physics of Image Formation and Microanalysis*. 3. ed. Berlin, 1993. 545 s. ISBN 3-540-56849-2. info
- Goldstein, Joseph I. *Scanning electron microscopy and X-ray microanalysis*. 3rd ed. New York : Kluwer Academic/Plenum publishers, 2003. xix, 689 s. ISBN 0-306-47292-9. info

F8150 Optické vlastnosti pevných látek

Vyučující: [prof. RNDr. Josef Humlíček CSc.](#)

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

Cíle předmětu: V kursu je obsažen výklad fenomenologie optické odezvy a odezвовých funkcí, spolu s důsledky kauzálnosti odezvy (Kramersovy-Kronigovy relace). Mikroskopické modely zahrnují klasický popis volných a vázaných nábojů a kvantové přechody poruchovým počtem. Tyto modely jsou použity v diskusi typické odezvy volných nosičů náboje, jedno- a vícefónonové absorpce a fundamentální odezvy s mezipásovými přechody elektronů. Kurs je uzavřen přehledem vlastností kovů, polovodičů a izolátorů v optickém oboru frekvencí a experimentálních metod studia optických vlastností.

Osnova:

- 1. Fenomenologie, odezвовé funkce. Komplexní vodivost, permitivita, index lomu. 2. Kramersovy-Kronigovy relace. 3. Klasické modely, vázané a volné náboje. 4. Kvantové přechody. 5. Jedno- a vícefónonová absorpce. 6. Plasma volných elektronů. 7. Mezipásově přechody a kritické body. 8. Přehled vlastností kovů, polovodičů a izolátorů v optickém oboru frekvencí. 9. Experimentální metody studia optických vlastností.

Výukové metody: Přednášky, řešení problémů

Metody hodnocení: Navštěvovat výuku sice není povinné, ale velmi usnadňuje dosažení cílů kursu. Během semestru je vyžadována příprava k vybraným tématům. Součástí výuky je diskuse k tématům zadaným k přípravě. Při závěrečném hodnocení je prověřována orientace ve vybraných tématech.

Literatura:

- Landau, Lev Davidovič - Pitajevskij, Lev Petrovič - Lifšic, Jevgenij Michajlovič. *Electrodynamics of continuous media*. Translated by J. B. Sykes - J. S Bell - M. J. Kearsley. 2nd ed. Oxford : Butterworth-Heinemann, 2000. xiii, 460. ISBN 0-7506-2634-8. info
- Schmidt, Eduard. *Optické vlastnosti pevných látek*. 1. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1986. 200 s. info
- Dressel, Martin - Grüner, George. *Electrodynamics of solids : optical properties of electrons in matter*. Cambridge : Cambridge University Press, 2002. xii, 474 s. ISBN 0-521-59726-9. info

F8302 Kolektivní a kooperativní jevy

Vyučující: [doc. Mgr. Dominik Munzar Dr.](#)

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

Cíle předmětu: Zdaleka ne všechny jevy, se kterými se při studiu kondenzovaných látek setkáváme, lze vysvětlit pomocí modelů obsahujících nezávislé fermiony vystavené působení nějakého středního pole. Takové jevy, při jejichž popisu interakce „nelze obejít“, při kterých se stav systému kvalitativně liší od stavu neinteragujícího souboru částic, nazýváme kolektivní a kooperativní jevy. V přednášce budou probrány některé kolektivní a kooperativní jevy, nejvíce pozornosti bude věnováno supravodivosti. Všimneme si také vysokoteplotních supravodičů a některých aplikací supravodivosti. V závěrečné části přednášky budou vysvětleny příčiny magnetických uspořádání v pevných látkách. Na konci tohoto kurzu by studenti měli rozumět základním pojmům z této oblasti fyziky, být schopni používat je při řešení jednoduchých úloh, zejména z oblasti teorie supravodivosti. Dále by měli být schopni interpretovat základní experimentální data z této oblasti s využitím modelových výpočtů.

Osnova:

- **1. Úvodní část.**
- (a) Kolektivní a kooperativní jevy v kondenzovaných látkách. (b) Spontánní narušení symetrie jako východisko pro jednotný pohled na kol. a koop. jevy.
- **2. Boseova-Einsteinova kondenzace a supratekutost.**
- (a) Teoretické základy. (b) Boseova-Einsteinova kondenzace v atomových plynech. (c) Supratekutost v kapalném He.
- **3. Supravodivost.**
- (a) Přehled experimentálních poznatků. (b) Na cestě k pochopení: termodynamický přístup, teorie bratří Londonů, základní idea Ginsburgovy-Landauovy teorie. (c) Základy teorie BCS. (d) Josephsonovy jevy v supravodičích a v supratekutém He, kvantová interference v makroskopickém měřítku. (e) Vysokoteplotní supravodiče. (f) Vybrané aplikace supravodivosti.
- **4. Magnetické interakce v pevných látkách.**
- (a) Hamiltonián pevné látky ve Wannierově reprezentaci, přibližné hamiltoniány: Hubbardův hamiltonián, výměnné členy související s l. Hundovým pravidlem. (b) odvození Heisenbergova hamiltoniánu pro izolátory. (c) Magnetismus bez lokalizovaných spinů.

Výukové metody: Přednášky a řešení příkladů ve cvičení.

Metody hodnocení: Účast na cvičeních je povinná, podmínkou přístupu ke kolokviu je vyřešení stanoveného počtu problémů (2-3) v rámci cvičení. Kolokvium probíhá formou rozpravy o problematice kurzu, hodnocení odráží stupeň porozumění.

Literatura:

- Annett, James F. *Superconductivity, superfluids, and condensates*. 1st pub. Oxford : Oxford University Press, 2004. xi, 186 s. ISBN 0-19-850756-9. info
- Blundell, Stephen. *Magnetism in condensed matter*. Oxford : Oxford University Press, 2001. xii, 238 s. ISBN 0-19-850592-2. info

F8370 Moderní metody modelování ve fyzice

Vyučující: [Mgr. Dušan Hemzal Ph.D.](#), [Mgr. Filip Münz Ph.D.](#)

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

Cíle předmětu: Přednáška je vhodná zejména pro studenty navazujícího magisterského studia a doktorandy, kteří zvažují nasazení v oblasti modelování, ať už v akademické, nebo komerční sféře. Předmět přehledným způsobem uvádí studenty do základů metod dnes užívaných ke tvorbě modelů; pochopení principů podkladových metod je nevyhnutelným předpokladem úspěšnosti i při použití již dostupného software. Konkrétně se předmět věnuje základům vybraných témat z moderních metod numerického řešení přímé úlohy diferenciálních rovnic s okrajovými/počátečními podmínkami a dále některým pokročilým metodám ve zpracování dat. Přednášena je vždy potřebná teorie, jakož i průběžná aplikace na základní typy příkladů (hydrodynamika (tečení), Laplaceova rovnice, rovnice vedení tepla a rovnice difuze, vlnová rovnice a její harmonický stav (Helmholtzova rovnice), rovnovážné mřížkové konstanty, fonony; rovnice eikonálu a další konkrétní úlohy). Hlavním cílem předmětu je umožnit studentům - popsat a vysvětlit principy metod aktuálně užívaných ke tvorbě fyzikálních modelů - analyzovat zadanou úlohu a navrhnout použití vhodné metody jejího řešení - aplikovat oba předchozí kroky k formulaci úlohy v rámci zvoleného modelu a následnému nalezení jejího řešení.

Osnova:

- Metoda konečných diferencí (FD): diskretizace úlohy, aproximace operátoru diferenciální rovnice, aplikace okrajové podmínky smíšeného typu.
- Metoda konečných prvků (FE): slabá formulace variační úlohy, diskretizace úlohy a aproximace hledané funkce, n-rozměrný generický prvek, aproximační a tvarové funkce prvku, izoparametrické prvky, momentové integrály prvku; generátory sítě; aplikace okrajových podmínek a technika tlumící zóny.
- Za hranicemi konečných prvků: metoda hraničních elementů (BE) a spojení s FE (tvorba vnější oblasti a její radiální diskretizace), konečné diference v časové oblasti (FDTD). Základy level set metod (LS) pro rovnice typu Hamiltona-Jacobiho: Fast Marching Algorithms.
-
- Pokročilé transformace dat: vlnková transformace (WT) a redukce šumu, dvurozměrná Fourierova transformace v NMR, kosinová transformace.
- Minimalizace funkcí více proměnných: ortogonální polynomy, přeurtčený lineární systém, problematika minimalizace funkcí s mnoha extrémy, Ritzova variace, pojem slabého algoritmu;
- genetické algoritmy (GA): chromozom a genotyp, křížení (jednobodové, vícebodové, cyklické) a mutace, hvězdičková schemata, efektivizace (Greyovo kódování).
- Neuronové sítě (NN) dopředné se zpětným šířením při učení a sítě s vzájemnými vazbami: funkce více proměnných a pojem neuronu (dělení konfiguračního prostoru), perceptron a jeho aktivace, neuronová síť (dopředná, Hopfieldova), učení (backpropagation) a optimalizace sítě (počáteční odhady, genetické algoritmy a stimulované žihání).

Výukové metody: přednášky a cvičení. zadání individuálních úkolů v rámci společně budované simulace. Možná témata simulací pro rok 2011: - simulace krevního oběhu (model Windkessel 2) - šíření tepla v tkáni s perfuzí - design metamateriálu s požadovanými optickými vlastnostmi - využití neuronových sítí k modelování tranzistoru

Metody hodnocení: aktivní účast na cvičení (max. 3 neúčasti), hodnocení stupně kolokvium se uděluje na základě skupinového rozboru funkčních programových řešení studentům zadaných úloh.

Literatura:

- Mitchell, A.R. - Griffiths, D.F. *The Finite Difference Method in Partial Differential Equations*. 1980 : Jonh Willey & Sons Ltd., 1980. info
- Kolář, V. *FEM: principy a praxe metody konečných prvků*. : Computer Press, 1997. info
- Dědek, L. - Dědková, J. *Elektromagnetismus*. : VUTIUM, 1998. info
- *Číslíková filtrace, analýza a restaurace signálů*. Edited by Jiří Jan. 2. uprav. a rozš. vyd. Brno : VUTIUM, 2002. 427 s. ISBN 80-214-1558-4. info
- Zelinka, Ivan. *Umělá inteligence, aneb, Úvod do neuronových sítí, evolučních algoritmů--*. Vyd. 2. Ve Zlíně : Univerzita Tomáše Bati, 2005. 127 s. ISBN 80-7318-277-7. 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, Štefan. *Svet v blízkosti absolutnej nuly*. 1. vyd. Bratislava : Alfa, 1990. 286 s. ISBN 80-05-00045-6. info

F8572 Experimentální metody a speciální praktikum B 2

Vyučující: [prof. RNDr. Josef Humlíček CSc.](#), [RNDr. Luděk Bočánek CSc.](#), [Mgr. Dušan Hemzal Ph.D.](#)

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

Cíle předmětu: Kurz nabízí laboratorní úlohy využívající pokročilých experimentálních metod fyziky pevných látek. Úlohy jsou zaměřeny převážně na polovodiče. V průběhu kurzu se studenti seznámí s teoretickými základy vybraných experimentálních metod, provedou měření v laboratořích a analyzují a fyzikálně interpretují získaná experimentální data. Hlavním cílem předmětu je v rámci individuálně prováděných laboratorních úloh umožnit studentům - popsat a vysvětlit teoretické základy vybraných experimentálních metod - aplikovat tyto pokročilé experimentální metody ve fyzice pevných látek - zpracovat naměřená data a fyzikálně analyzovat získané výsledky.

Osnova:

- Voltampérové charakteristiky p-n přechodů 1
- Driftová pohyblivost nositelů proudu
- Elektrická vodivost, Hallův koeficient a magnetovodivost polovodiče

- Rekombinace nadbytečných nositelů proudu v polovodičích, doba života nositelů
- Teplotní závislost pohyblivosti
- Termoelektrické napětí v polovodiči
- Infračervené vibrace v SiO₂
- Voltampérové charakteristiky p-n přechodů 2
- Stanovení indexu lomu a tloušťky tenké vrstvy z reflexního spektra
- Ramanovská spektra GaAs
- Technologie přípravy rezistoru a kondenzátoru na křemíkové desce
- Analýza difrakčního záznamu na polykrystalickém vzorku

Výukové metody: praktikum

Metody hodnocení: Podmínkou pro získání klasifikovaného zápočtu je předložení jedenácti otestovaných protokolů. Protokoly lze testovat po domluvě s příslušným učitelem.

Literatura:

- Hlávka, Jan - Bočánek, Luděk. *Praktikum z fyziky pevných látek*. Vyd. 1. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1990. 103 s. ISBN 80-210-0112-7. info

F8600 Lie groups in physics

Vyučující: [Klaus Bering Larsen Ph.D.](#)

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

Cíle předmětu: Na příkladech z kvantové teorie je ukázán význam užití jazyka teorie grup ve fyzice. Přednáška je sestavena podle 't Hooftova kursu Lie-groepen in de fysica v Utrechtu.

Osnova:

- Úvod. Kvantová mechanika a rotační invariance. Representace. SU(2). Spin. Isospin. Vodíkový atom. SU(3). Representace SU(N). Youngovy diagramy.

Výukové metody: Lectures.

Metody hodnocení: Krátká presentace některého z probíraných problémů podle volby studenta.

Literatura:

- Helgason, Sigurdur. *Differential geometry, Lie groups, and symmetric spaces*. New York : Academic Press, 1978. xv, 628 s. ISBN 0-12-338460-5. info
- Carter, Roger - Segal, Graeme - Macdonald, Ian. *Lectures on lie groups and lie algebras*. 1st pub. Cambridge : Cambridge University Press, 1995. 190 s. ISBN 0-521-49922-4. info

F8740K 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 závěrečné práce splňující veškeré požadavky na ni kladené. Absolvování tohoto kurzu (a kurzů navazujících) zajistí, že student odevzdá diplomovou práci odsouhlasenou vedoucím. Po absolvování tohoto kurzu a kurzu následujících by student 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 udělen za úspěšný postup v přípravě práce.

Literatura:

- Halliday, David - Resnick, Robert - Walker, Jearl. *Fundamentals of physics*. 7th ed. Hoboken, N.J. : John Wiley & Sons, 2005. 1 sv. (rů. ISBN 0-471-46509-7. info
- Další literatura je zadávána individuálně v souladu s tématem konkrétní závěrečné práce. Further literature sources are appointed individually according to particular thesis topic.

F8800 Fyzika kondenzovaných látek I

Vyučující: [doc. Mgr. Dominik Munzar Dr.](#)

Rozsah: 3/1. 4 kr. (plus ukončení). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Na první pohled se zdá, že popis excitovaných stavů pevné látky bude složitější než popis stavu základního. Nepochybně tomu tak bude v případě stavů hodně excitovaných, tj. stavů, které se od základního stavu výrazně liší. Pro pochopení velkého množství jevů (např. elektrické, optické a tepelné vlastnosti látek) se však zpravidla stačí soustředit na stavy málo excitované, tj. málo odlišné od základního stavu. Překvapivě se ukazuje, že tyto stavy mají často mimořádně jednoduchou strukturu a že je lze popisovat poměrně rigorózně. Experimenty totiž nasvědčují tomu, že existuje jakási „stavebnice“, ze které můžeme excitované stavy skládat. Například můžeme mít excitovaný stav vytvořený z m prvků typu A a n prvků typu B. Prvkům stavebnice - v uvedeném příkladě A a B - říkáme „elementární excitace“. V přednášce bude pojem „elementární excitace“ pečlivě zaveden, dále budou představeny nejběžnější excitace (kvazielektrony, kvazidíry, fonony, plasmony atd.). Na konci kurzu by studenti měli rozumět pojmům elementární excitace, kolektivní excitace apod., používat tyto pojmy při diskusi výsledků získaných na základě jednoduchých modelů nebo experimentálních dat, řešit jednoduché problémy z této oblasti, například vypočítat pásovou strukturu jednoduchého polovodiče nebo přechodového kovu pomocí semiempirické verze metody těsné vazby nebo vypočítat fononovou dispersní relaci jednoduchého systému s využitím běžného semiempirického modelu.

Osnova:

- I. Úvod. 1. Excitované stavy a elementární excitace jednoduchých modelů (Sommerfeldův model, elementární model polovodiče, „řetizek“). 2. Nízkoenergiové excitované stavy pevných látek, vztah mezi skutečností a modely. 3. Pojem elementární excitace, kvazičástice a kolektivní excitace. 4. Hamiltonián pevné látky a adiabatická aproximace. 5. „Druhé kvantování“. II. Elektronový podsystem. 1. Formulace problému, pojem jednočásticová aproximace, popis základního stavu a elementárních excitací na úrovni Hartreeovy-Fockovy aproximace a na úrovni metody DFT. 2. Vztah mezi symetrií hamiltoniánu a vlastnostmi množiny vlastních vektorů, Blochův teorém jako speciální případ, pojmy pásová struktura a hustota stavů. 3. Příklady pásových struktur (jednoduché kovy, přechodové kovy, polovodiče, oxidy). 4. Metody měření pásových struktur a metody výpočtu pásových struktur. 5. Dynamika kvazielektronů ve vnějších polích: efektivní hamiltonián v k -reprezentaci a v R -reprezentaci, semiklasická aproximace, příklady (homogenní elektrické pole, příměsové stavy v polovodičích, nanostrukturní, homogenní magnetické pole). III. Mřížový podsystem. 1. Hamiltonián mřížky a harmonická aproximace. 2. Klasický přístup: pohybové rovnice, „Blochův teorém“ pro mřížové stavy, dispersní relace, polarizační vektory, příklady. 3. Kvantové efekty. 4. Metody měření dispersních relací a metody výpočtu dispersních relací. IV. Elektron-fononová interakce. 1. Interakční část hamiltoniánu. 2. Vliv elektron-fononové interakce na dispersní relace kvazielektronů, dobu života kvazielektronů, dispersní relaci fononů a dobu života fononů. 3. Mřížový příspěvek k elektrickému odporu kovů. 4. Efektivní přitažlivá interakce mezi kvazielektrony vyplývající z elektron-fononové interakce. V. Uvedení do problematiky supravodivosti.

Výukové metody: Přednášky a cvičení.

Metody hodnocení: Ústní zkouška. Podmínkou přístupu ke zkoušce je vyřešení stanoveného počtu (obvykle tři až pět, přihlíží se k obtížnosti) středně náročných problémů. Při zkoušce má student zodpovědět tři až pět otázek. Výsledné hodnocení odráží stupeň porozumění.

Literatura:

- Anderson, P. W. *Concepts in solids :lectures on the theory of solids*. Singapore : World Scientific, 1997. xiii, 188. ISBN 981-02-3231-4. info
- Ashcroft, Neil W. - Mermin, N. David. *Solid state physics*. South Melbourne : Brooks/Cole, 1976. xxi, 826 s. ISBN 0-03-083993-9. info
- Mattuck, Richard D. *A guide to Feynman diagrams in the many-body problem*. 2nd ed. New York : Dover Publications, 1992. xv, 429 s. ISBN 0-486-67047-3. info
- Celý, Jan. *Kvazičástice v pevných látkách*. 1. vyd. Praha : SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1977. 283 s. info

F9190 Moderní aplikace laserů

Vyučující: [prof. RNDr. Pavel Zemánek Ph.D.](#)

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

Cíle předmětu: Hlavním cílem kurzu je demonstrací na konkrétních praktických příkladech umožnit studentům - popsat a vysvětlit optické metody a zařízení laserových technologií - aplikovat tyto vědomosti v moderních rozvíjejících se interdisciplinárních oborech (biofotonika, nanofotonika).

Osnova:

- **Princip laseru, gaussovský svazek, nelineární optika, optické elementy** (záření, aktivní prostředí, rezonátor, čerpání aktivního prostředí, interakce elektromagnetického záření s atomy, vznik koherentního záření, vlastnosti výstupního záření laserů, CW a pulzní režim, nelineární optické efekty, modulátory AOM a EOM, prostorové modulátory světla, optická vlákna, fotonické struktury)
- **Historie a současnost laserů, seznámení s nejdůležitějšími typy laserů a jejich vlastnostmi** (lasery He-Ne, CO₂, Argonový laser, excimerové lasery, barvivové lasery, rubínový laser, Nd:YAG laser, laserové diody, vibronické lasery, Ti:Safírový laser, aplikace jednotlivých laserů, bezpečnost při práci s lasery)
- **Lasery a mikroskopie** (fokusace laserových svazků, moderní mikroskopické techniky využívající laserů – fluorescenční mikroskopie, konfokální mikroskopie, holografická mikroskopie, optická tomografie, optický mikroskop v blízkém poli, využití laserů v biologických aplikacích, v diagnostice a terapii, laserový skalpel, vytváření mikroobjektů fotopolymerací, detekce jednotlivých molekul, ramanovská mikrospektroskopie)
- **Využití mechanických účinků záření** (chlazení a chytání atomů, optická pinzeta, aplikace – měření interakcí na molekulární úrovni, rotace objektů – opticky řízené mikromotorky, optické třídění suspenzí, opticky vázaná hmota, apod.)

Výukové metody: přednášky

Metody hodnocení: aktivity na přednáškách, závěrečný ústní pohovor

Literatura:

- W. Berns, K. O. Greulich: Laser manipulation of cells and tissues (Methods in Cell Biology Vol. 82)
- A. E. Siegman: Lasers
- Saleh, Bahaa E. A. - Teich, Malvin Carl. *Základy fotoniky*. Vyd. 1. Praha : Matfyzpress, 1996. s. i-xxii., ISBN 80-85863-00-6. info
- G. S. He, S. H. Liu: Physics of nonlinear optics
- Novotný, Lukáš - Hecht, Bert. *Principles of nano-optics*. Cambridge : Cambridge University Press, 2006. xvii, 539. ISBN 0-521-83224-1. info
- G. S. He, S. H. Liu: Physics of nonlinear optics
- J. B. Pawley: Handbook of biological confocal microscopy

F9240 Fyzika nízkorozměrných struktur

Vyučující: [prof. RNDr. Josef Humlíček CSc.](#)

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

Cíle předmětu: V kurzu je obsažen přehled elektronové a kmitové struktury polovodivých krystalů, koncept heteropřechodu a základní informace o technologiích pro atomárně rovná rozhraní. Podrobně pojednává o kvazičásticích v kvantových strukturách, transportních a optických vlastnostech. Naznačuje také optoelektronické aplikace. Hlavním cílem je poskytnout základní orientaci v této aktuální oblasti fyziky kondenzovaných látek.

Osnova:

1. Přehled elektronové a kmitové struktury polovodivých krystalů.
2. Heteropřechody.
3. Technologie pro atomárně rovná rozhraní.
4. Kvazičástice v kvantových strukturách.
5. Transportní vlastnosti.
6. Optické vlastnosti.
7. Optoelektronické aplikace.

Výukové metody: přednášky, semináře

Metody hodnocení: Navštěvovat výuku sice není povinné, ale velmi usnadňuje dosažení cílů kurzu. Během semestru je vyžadována příprava k vybraným tématům. Součástí výuky je diskuse k tématům zadaným k přípravě. Při závěrečném hodnocení je prověřována orientace ve vybraných tématech.

Literatura:

- *Band Structure Engineering in Semiconductor Microstructures*. Edited by R. A. Abram - M. Jaros. New York : Plenum Press, 1989. 388 s. ISBN 0-306-43080-0. info

- Woggon, Ulrike. *Optical properties of semiconductor quantum dots*. Berlin : Springer-Verlag, 1997. viii, 251. ISBN 3-540-60906-7. 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. Povinností 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

F9740K 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 závěrečné práce splňující veškeré požadavky na ni kladené. Absolvování tohoto kurzu (a kurzu navazujícího) zajistí, že student odevzdá diplomovou práci odsouhlasenou vedoucím. Po absolvování tohoto kurzu a kurzu následujícího by student 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 udělen za úspěšný postup v přípravě práce.

Literatura:

- Halliday, David - Resnick, Robert - Walker, Jearl. *Fundamentals of physics*. 7th ed. Hoboken, N.J. : John Wiley & Sons, 2005. 1 sv. (rů. ISBN 0-471-46509-7. info
- Další literatura je zadávána individuálně v souladu s tématem konkrétní závěrečné práce. Further literature sources are appointed individually according to particular thesis topic.

F9800 Fyzika kondenzovaných látek II

Vyučující: [prof. RNDr. Josef Humlíček CSc.](#)

Rozsah: 3/1. 4 kr. (plus ukončení). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Na konci tohoto kursu bude zvládne student základní faktografii polovodičů, zejména jejich krystalové struktury, pásové struktury, souvislosti mřížkových parametrů a gapů. Porozumí vlastnotem elementárních a směšných polovodičů a jejich slitin. Zvládne vibrační strukturu, optická a Ramanovská spektra, nepružný neutronový rozptyl, lokalizované vibrace. Seznámí se detailně s energiovými pásy konkrétních polovodičů (Si, Ge, SiGe, GaAs, AlAs, III-V, II-VI). Získá detailní znalosti extrémů valenčních a vodivostních pásů a jejich projevů v cyklotronové rezonanci. Seznámí se s mělkými příměsovými stavy a s povrchovými

stavy. Zvládne popis transportních jevů v intrinsických a homogenně dopovaných materiálech, ve strukturách s nehomogenním dopingem a transport v magnetickém poli. Seznámí se se současným stavem výzkumu magnetických polovodičů.

Osnova:

- Polovodiče: krystalová struktura, pásová struktura, mřížkové parametry a gapy. Elementární a směsné polovodiče, slitiny. Vibrační struktura, optická a Ramanovská spektra, neutronový rozptyl. Lokalizované vibrace. Energiové pásy konkrétních polovodičů detailně (Si, Ge, SiGe, GaAs, AlAs, III-V, II-VI). Extrémy valenčních a vodivostních pásů, cyklotronová rezonance. Mělké příměsové stavy. Povrchové stavy. Transportní jevy v polovodičích. Intrinsické a homogenně dopované materiály. Nehomogenní doping. Transport v magnetickém poli. Magnetické polovodiče.

Výukové metody: Přednáška, cvičení

Metody hodnocení: Zkouška

Literatura:

- Yu, Peter Y. - Cardona, Manuel. *Fundamentals of semiconductors :physics and materials properties*. 4th ed. Heidelberg : Springer, 2010. xx, 775 s. ISBN 9783642007095. info
- Grosso, Giuseppe - Parravicini, G. Pastori. *Solid state physics*. San Diego : Academic Press, 2000. xiii, 727. ISBN 0-12-304460-X. info

JAF01 Angličtina pro fyziky I

Vyučující: [Mgr. Zuzana Janoušková](#)

Rozsah: 0/2. 2 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Po absolvování tohoto kurzu bude student schopen: porozumět autentickému odbornému textu do úrovně B2 ERR porozumět mluvenému projevu na odborné téma na úrovni B1 ERR komunikovat na odborné téma na úrovni B1 ERR zběžně prohlédnout text a pochopit jeho celkový význam vyhledat v textu specifické informace formulovat hlavní myšlenku textu rozlišit podstatné informace od nepodstatných shrnovat podstatné informace sdělit informace o sobě a o svém studiu na univerzitě klasifikovat srovnávat prezentovat jednoduchá fyzikální témata aplikovat získané jazykové dovednosti na nová odborná témata

Osnova:

- Odborné texty z fyziky a dalších příbuzných oborů podle zájmu a aktuálnosti
- Studium na univerzitě
- Masarykova univerzita
- Britské a americké univerzity
- Fyzika a její odvětví, proslulí fyzikové a jejich úspěchy
- Základní matematické operace
- Hmota, její skupenství a vlastnosti
- Nobelova cena za fyziku
- Periodická tabulka prvků
- Klasifikace
- Sluneční soustava
- Srovnávání
- Atom

Výukové metody: semináře odborného anglického jazyka, analýza odborného textu, porozumění čtenému textu, poslechová cvičení, porozumění slyšenému textu, diskuse (ve dvojicích, ve skupinách, společná kontrola), vyhledávání potřebných informací na Internetu, prezentace

Metody hodnocení: plnění průběžně zadávaných úkolů, písemný zápočtový test - podmínkou je 60% správných odpovědí, 85% přítomnost ve výuce

Literatura:

- Grellet, Françoise. *Developing reading skills :a practical guide to reading comprehension exercises*. Cambridge : Cambridge University Press, 1981. 252 s. ISBN 0-521-28364-7. info

- Murphy, Raymond. *English grammar in use :a self-study reference and practice book for intermediate students of English : with answers*. 3rd ed. Cambridge : Cambridge University Press, 2004. x, 379 s. ISBN 0-521-53762-2. info
- *Academic writing course :study skills in English*. Edited by R.R Jordan. 1st ed. Essex : Longman, 1999. 160 s. ISBN 0-582-40019-8. info
- *Academic vocabulary in use*. Edited by Michael McCarthy - Felicity O'Dell. Cambridge : Cambridge University Press, 2008. 176 s. ISBN 978-0-521-68939. info
- *Angličtina pre fyzikov*. Edited by Alena Zemanová. 1. vyd. Bratislava : Univerzita Komenského Bratislava, 2007. 98 s. ISBN 978-80-223-2272. info
- Physics:Reader. Ivana Tulajová Přírodovědecká fakulta Masarykova univerzita Brno 2000
- Science. Keith Kelly. Macmillan 2008. ISBN 978-0-2305-3506-0
- <http://www.sciencenews.org>
- <http://www.newscientist.com>
- <http://www.sciencedaily.org>
- <http://www.biochemlinks.com/bclinks/bclinks.cfm>
- <http://www.nature.com>

JAF02 Angličtina pro fyziky II

Vyučující: [Mgr. Zuzana Janoušková](#)

Rozsah: 0/2. 2 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Po absolvování tohoto kurzu bude student schopen: porozumět autentickému odbornému textu na úrovni B1 ERR porozumět mluvenému projevu na odborné téma na úrovni B1 ERR komunikovat na odborné téma na úrovni B1 ERR zběžně prohlédnout text a pochopit jeho celkový význam vyhledat v textu specifické informace formulovat hlavní myšlenku textu rozlišit podstatné informace od nepodstatných shrnout podstatné informace sdělit informace o sobě a o svém studiu na univerzitě definovat pojmy vyjádřit příčinu a následek prezentovat jednoduchá fyzikální témata aplikovat získané jazykové dovednosti na nová odborná témata

Osnova:

- Odborné texty z fyziky a dalších příbuzných oborů podle zájmu a aktuálnosti
- Studium na univerzitě - rozšíření a prohloubení
- Plazma a jeho využití
- Energie
- Definice
- Elektromagnetické spektrum
- Světlo
- Laser
- Měsíc
- Příčina a následek
- Pohyb
- Prostor a čas
- Vesmír

Výukové metody: semináře odborného anglického jazyka, analýza odborného textu, porozumění čtenému textu, poslechová cvičení, porozumění slyšenému textu, diskuse (ve dvojicích, ve skupinách, společná kontrola), vyhledávání potřebných informací na Internetu, prezentace

Metody hodnocení: plnění průběžně zadávaných úkolů, písemný zápočtový test - podmínkou je 60% správných odpovědí, 85% přítomnost ve výuce

Literatura:

- Grellet, Françoise. *Developing reading skills :a practical guide to reading comprehension exercises*. Cambridge : Cambridge University Press, 1981. 252 s. ISBN 0-521-28364-7. info
- *Academic writing course :study skills in English*. Edited by R.R Jordan. 1st ed. Essex : Longman, 1999. 160 s. ISBN 0-582-40019-8. info
- Murphy, Raymond. *English grammar in use :a self-study reference and practice book for intermediate students of English : with answers*. 3rd ed. Cambridge : Cambridge University Press, 2004. x, 379 s. ISBN 0-521-53762-2. info

- *Academic vocabulary in use*. Edited by Michael McCarthy - Felicity O'Dell. Cambridge : Cambridge University Press, 2008. 176 s. ISBN 978-0-521-68939. info
- English for Science, F. Zimmerman, Prentice Hall, 1989
- Physics:Reader. Ivana Tulajová Přírodovědecká fakulta Masarykova univerzita Brno 2000
- *Angličtina pre fyzikov*. Edited by Alena Zemanová. 1. vyd. Bratislava : Univerzita Komenského Bratislava, 2007. 98 s. ISBN 978-80-223-2272. info
- Science. Keith Kelly. Macmillan 2008. ISBN 978-0-2305-3506-0
- <http://www.sciencedaily.org>
- <http://www.sciencenews.org>
- <http://www.newscientist.com>
- <http://www.nature.com>

JAF03 Angličtina pro fyziky III

Vyučující: [Mgr. Zuzana Janoušková](#)

Rozsah: 0/2. 2 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Po absolvování tohoto kurzu bude student schopen: porozumět autentickému odbornému textu na úrovni B2 ERR porozumět mluvenému projevu na odborné téma na úrovni B2 ERR komunikovat na odborné téma na úrovni B2 ERR zběžně prohlédnout text a pochopit jeho celkový význam vyhledat v textu specifické informace formulovat hlavní myšlenku textu rozlišit podstatné informace od nepodstatných shrnout podstatné informace napsat životopis napsat žádost o zaměstnání vést si patřičně u konkurzu napsat laboratorní zprávu prezentovat fyzikální témata aplikovat získané jazykové dovednosti na nová odborná témata

Osnova:

- Odborné texty z fyziky a dalších příbuzných oborů podle zájmu a aktuálnosti
- Zopakování gramatiky
- Voda a její vlastnosti
- Gama záblesky
- Vznik života
- Nobelova cena za fyziku
- Nobelova cena za chemii
- Životopis
- Žádost o zaměstnání
- Konkurz
- Laboratorní zpráva

Výukové metody: semináře odborného anglického jazyka, analýza odborného textu, porozumění čtenému textu, poslechová cvičení, porozumění slyšenému textu, diskuse (ve dvojicích, ve skupinách, společná kontrola), vyhledávání potřebných informací na Internetu, prezentace

Metody hodnocení: plnění průběžně zadávaných úkolů, písemný zápočtový test - podmínkou je 60% správných odpovědí, 85% přítomnost ve výuce

Literatura:

- Grellet, Françoise. *Developing reading skills :a practical guide to reading comprehension exercises*. Cambridge : Cambridge University Press, 1981. 252 s. ISBN 0-521-28364-7. info
- *Academic writing course :study skills in English*. Edited by R.R Jordan. 1st ed. Essex : Longman, 1999. 160 s. ISBN 0-582-40019-8. info
- *English grammar in use :a self-study reference and practice book for intermediate students of English; with answers*. Edited by Raymond Murphy. 3rd ed. Cambridge : Cambridge University Press, 2004. x, 379 s. ISBN 0-521-53289-2. info
- Craven, Miles - Viney, Brigit. *English grammar in use CD-ROM. Version 1.0 :hundreds of additional exercises to accompany the third edition of the book*. Cambridge : Cambridge University Press, 2004. 1 optický. ISBN 0-521-53760-6. info
- *Academic vocabulary in use*. Edited by Michael McCarthy - Felicity O'Dell. Cambridge : Cambridge University Press, 2008. 176 s. ISBN 978-0-521-68939. info
- Physics:Reader. Ivana Tulajová Přírodovědecká fakulta Masarykova univerzita Brno 2000
- *Angličtina pre fyzikov*. Edited by Alena Zemanová. 1. vyd. Bratislava : Univerzita Komenského Bratislava, 2007. 98 s. ISBN 978-80-223-2272. info

- Science. Keith Kelly. Macmillan 2008. ISBN 978-0-2305-3506-0
- <http://www.newscientist.com>
- <http://www.sciencedaily.org>
- <http://www.sciencenews.org>
- <http://www.nature.com>

JAF04 Angličtina pro fyziky IV

Vyučující: [Mgr. Zuzana Janoušková](#)

Rozsah: 0/2. 2 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Po absolvování tohoto kurzu bude student schopen: porozumět autentickému odbornému textu na úrovni B2 ERR porozumět mluvenému projevu na odborné téma na úrovni B2 ERR komunikovat na odborné téma na úrovni B2 ERR zběžně prohlédnout text a pochopit jeho celkový význam vyhledat v textu specifické informace formulovat hlavní myšlenku textu rozlišit podstatné informace od nepodstatných shrnovat podstatné informace informovat o svém studiu na univerzitě a svém výzkumu prezentovat odborná témata/výsledky svého výzkumu aplikovat získané jazykové dovednosti na nová odborná témata

Osnova:

- Prezentace:
- Úvod
- Stať - signální prostředky, závěr
- Přednes a výslovnost
- Vizualní pomůcky
- Interpretace grafů
- Reakce na dotazy posluchačů
- Praktické prezentace
- Shrnutí odborného textu
- Odborné texty z fyziky a dalších příbuzných oborů podle zájmu a aktuálnosti (pozitronová emisní tomografie, vliv vesmírných letů na lidské tělo, výzkum kmenových buněk, LHC)

Výukové metody: semináře odborného anglického jazyka, analýza odborného textu, porozumění čtenému textu, poslechová cvičení, porozumění slyšenému textu, diskuse (ve dvojicích, ve skupinách, společná kontrola), vyhledávání potřebných informací na Internetu, prezentace

Metody hodnocení: plnění průběžně zadávaných úkolů, písemný zápočtový test - podmínkou je 60% správných odpovědí, 85% přítomnost ve výuce

Literatura:

- Effective presentation, J. Comfort, OUP 1995
- Giving presentations, M. Ellis, N. O'Driscoll, Longman, 1997
- Náhradní obsah: Physics:Reader. Ivana Tulajová Přírodovědecká fakulta Masarykova univerzita Brno 2000
- Angličtina pre fyzikov. Edited by Alena Zemanová. 1. vyd. Bratislava : Univerzita Komenského Bratislava, 2007. 98 s. ISBN 978-80-223-2272.
- Náhradní obsah: Science. Keith Kelly. Macmillan 2008. ISBN 978-0-2305-3506-0
- Grellet, Françoise. *Developing reading skills :a practical guide to reading comprehension exercises.* Cambridge : Cambridge University Press, 1981. 252 s. ISBN 0-521-28364-7. info
- Murphy, Raymond. *English grammar in use :a self-study reference and practice book for intermediate students of English : with answers.* 3rd ed. Cambridge : Cambridge University Press, 2004. x, 379 s. ISBN 0-521-53762-2. info
- Craven, Miles - Viney, Brigit. *English grammar in use CD-ROM. Version 1.0 :hundreds of additional exercises to accompany the third edition of the book.* Cambridge : Cambridge University Press, 2004. 1 optický. ISBN 0-521-53760-6. info
- *Academic writing course :study skills in English.* Edited by R.R Jordan. 1st ed. Essex : Longman, 1999. 160 s. ISBN 0-582-40019-8. info
- Academic vocabulary in use. Edited by Michael McCarthy - Felicity O'Dell. Cambridge : Cambridge University Press, 2008. 176 s. ISBN 978-0-521-68939.
- <http://www.nature.com>
- <http://www.sciencenews.org>

- <http://www.newscientist.com>
- <http://www.sciencedaily.org>

JA001 Odborná angličtina - zkouška

Vyučující: [Mgr. Hana Ševečková M.A.](#), [Mgr. Eva Čoupková Ph.D.](#), [Mgr. Věra Hranáčová](#)

Rozsah: 0/0. 2 kr. Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Zkouška prověří, že student je schopen zvládat následující dovednosti odpovídající úrovni B1 ERR - odborný jazyk porozumět odbornému textu/mluvenému projevu identifikovat hlavní myšlenky formulovat hlavní myšlenky interpretovat informaci z textu/mluveného projevu diskutovat o obecných a odborných tématech hovořit o svém oboru - disponovat základní slovní zásobou svého oboru argumentovat shrnout jednoduchý odborný text klasifikovat, porovnávat, určit příčiny a důsledky, popsat proces, definovat

Osnova:

- 1. Písemná část:
- Akademická část (akademická gramatika, přiřazování, logická návaznost, tvoření slov, definice ...);
- Odborný text - porozumění textu: hlavní myšlenka, logická návaznost, správnost tvrzení, synonyma...);
- 2. Ústní část:
- Zkouška je zaměřena na prověření komunikačních dovedností v daném oboru. Studenti diskutují o daných oborových tématech viz
- (<http://www.sci.muni.cz/main.php?stranka=Jazyky&podtext=A1>)
- (<https://is.muni.cz/auth/el/1431/jaro2010/JA001/index.qwarp>)

Výukové metody: Zkouška

Metody hodnocení: Písemný test, ústní zkouška

Literatura:

- *Academic vocabulary in use*. Edited by Michael McCarthy - Felicity O'Dell. Cambridge : Cambridge University Press, 2008. 176 s. ISBN 978-0-521-68939. info
- Science. Keith Kelly. Macmillan 2008
- *Key words in science & technology : helping learners with real English*. Edited by Bill Mascull. 1st ed. London : Harper Collins Publishers, 1997. xii, 210 s. ISBN 0-00-375098-1. info
- *Academic writing course : study skills in English*. Edited by R.R Jordan. 1st ed. Essex : Longman, 1999. 160 s. ISBN 0-582-40019-8. info
- Donovan, Peter. *Basic English for Science*. 10. vyd. Oxford : University Press, 1994. 153 s. ISBN 0-19-457180-7. info
- *Nucleus ; English for science and technology*. Edited by Martin Bates - Tony Dudley-Evans. info
- English for science. Edited by Fran Zimmerman. New Jersey : Regents/Prentice Hall, 1989
- Physics: Reader. Ivana Tulajová, Masarykova univerzita Přírodovědecká fakulta 2000
- Strahler, Alan H. - Strahler, Arthur Newell. *Introducing physical geography*. 4th ed. Hoboken, N.J. : J. Wiley, 2006. xxv, 728 s. ISBN 0-471-67950-X. info
- Plummer, Charles C. - McGeary, David. *Physical geology : student study art notebook*. 7th ed. Dubuque : Wm. C. Brown Communications, 1996. 161 s. ISBN 0-697-28732-7. info
- Dean, Michael - Sikorzyńska, Anna. *Opportunities., Intermediate., Language powerbook*. Harlow : Pearson Education, 2000. 112 s. : i. ISBN 0-582-42142-. info
- Cunningham, Sarah - Bowler, Bill. *Headway : intermediate : pronunciation*. 1. vyd. Oxford : Oxford University Press, 1990. xi, 112 s. ISBN -19-433968-8. info
- *Essential grammar in use*. Edited by Raymond Murphy. 3rd ed. Cambridge : Cambridge University Press, 2007. xi, s. 12-. ISBN 978-0-521-67543. info
- Murphy, Raymond. *English grammar in use : a self-study reference and practice book for intermediate students*. 2nd ed. Cambridge : Cambridge University Press, 1995. x, 350 s. ISBN 0-521-43680-. info
- +Any materials aimed at preparation for B1 level examinations (e.g.PET).

JA002 Pokročilá odborná angličtina - zkouška

Vyučující: [Mgr. Věra Hranáčová](#), [PhDr. Hana Němcová](#)

Rozsah: 0/0. 2 kr. Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Zkouška prověří, že student je schopen zvládat následující dovednosti odpovídající úrovni B2 ERR - odborný jazyk porozumět odbornému textu/mluvenému projevu identifikovat hlavní myšlenky

formulovat hlavní myšlenky interpretovat informaci z textu/mluveného projevu shrnout náročnější odborný text klasifikovat, porovnávat, určit příčiny a důsledky, popsat proces, definovat prezentovat odborný text vztahující se ke studovanému oboru za použití pokročilých prezentačních technik diskutovat o obecných a odborných tématech hovořit o svém oboru - disponovat základní slovní zásobou svého oboru argumentovat

Osnova:

- 1. Písemná část
- a) Akademická část - gramatika odborného textu viz <http://www.sci.muni.cz/main.php?stranka=Jazyky&podtext=A2>
- b) Odborný text - slovník k dispozici (porozumění textu, shrnutí)
- 2. Ústní část
- Prezentace odborného textu vztahujícího se ke studovanému oboru - téma dle vlastního výběru, ale obsah srozumitelný i pro posluchače jiných oborů, v rozsahu 10 minut s využitím veškerých prezentačních technik, popř. názorných pomůcek. Je třeba prokázat i schopnost reagovat na otázky publika.

Výukové metody: Zkouška

Metody hodnocení: Písemný test, ústní zkouška

Literatura:

- Jeremy Comfort. *Effective Presentations*. OUP 2000.
- Douglas Bell. *Passport to Academic Presentations*. Garnet 2008.
- *Academic vocabulary in use*. Edited by Michael McCarthy - Felicity O'Dell. Cambridge : Cambridge University Press, 2008. 176 s. ISBN 978-0-521-68939. info
- Keith Kelly. *Science*. Macmillan 2008
- *Key words in science & technology : helping learners with real English*. Edited by Bill Mascull. 1st ed. London : Harper Collins Publishers, 1997. xii, 210 s. ISBN 0-00-375098-1. info
- *Academic writing course : study skills in English*. Edited by R.R Jordan. 1st ed. Essex : Longman, 1999. 160 s. ISBN 0-582-40019-8. info
- *English for science*. Edited by Fran Zimmerman. New Jersey : Regents/Prentice Hall, 1989
- Donovan, Peter. *Basic English for Science*. 10. vyd. Oxford : University Press, 1994. 153 s. ISBN 0-19-457180-7. info
- *Nucleus ; English for science and technology*. Edited by Martin Bates - Tony Dudley-Evans. info
- *Physics:Reader*. Ivana Tulajová, Masarykova univerzita Přírodovědecká fakulta 2000
- Plummer, Charles C. - McGeary, David. *Physical geology : student study art notebook*. 7th ed. Dubuque : Wm. C. Brown Communications, 1996. 161 s. ISBN 0-697-28732-7. info
- Strahler, Alan H. - Strahler, Arthur Newell. *Introducing physical geography*. 4th ed. Hoboken, N.J. : J. Wiley, 2006. xxv, 728 s. ISBN 0-471-67950-X. info
- Murphy, Raymond. *English grammar in use : a self-study reference and practice book for intermediate students of English : with answers*. 3rd ed. Cambridge : Cambridge University Press, 2004. x, 379 s. ISBN 0-521-53762-2. info
- Cunningham, Sarah - Bowler, Bill. *Headway : intermediate : pronunciation*. 1. vyd. Oxford : Oxford University Press, 1990. xi, 112 s. ISBN -19-433968-8. info
- +Any materials aimed at preparation for B2 level examinations(e.g. FCE, TOEFL)