

MASARYKOVA UNIVERZITA
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA



ŽÁDOST O AKREDITACI

Bakalářského studijního programu

F y z i k a

Obor

A s t r o f y z i k a

Brno, říjen 2011

OBSAH

OBSAH	1
A – Žádost o akreditaci / rozšíření nebo prodloužení doby platnosti akreditace bakalářského / magisterského stud. Programu	3
Obor: Astrofyzika	4
B – Charakteristika studijního programu a jeho oborů, pokud se na obory člení	4
C – Pravidla pro vytváření studijních plánů SP (oboru) a návrh témat prací	5
C1- Doporučený studijní plán	8
E – Personální zabezpečení studijního programu (studijního oboru) – souhrnné údaje	12
E – Personální zabezpečení studijního programu (studijního oboru) – souhrnné údaje	13
F – Související vědecká, výzkumná, vývojová, umělecká a další tvůrčí činnost	14
D-Charakteristika studijních předmětů	16
FD010 Principy moderních optických zobrazovacích metod	16
FD020 Praktikum z moderních zobrazovacích metod	16
F0010 Přípravný kurz ke studiu	17
F0020 Podzimní astronomický kurs	17
F1040 Mechanika a molekulová fyzika	17
F1080 Demonstrační experimenty k základnímu kurzu fyziky	18
F1251 Základy astronomie 1	19
F1400 Programování	19
F1400a Úlohy z programování	20
F1421 Základní matematické metody ve fyzice 1	21
F1422 Početní praktikum 1	22
F1530 Zajímavá fyzika	22
F1550 Matematické praktikum	23
F1711 Matematika 1	23
F2070 Elektřina a magnetismus	25
F2080 Demonstrační experimenty k základnímu kurzu fyziky 2	25
F2180 Fyzikální praktikum 1	26
F2252 Základy astronomie 2	26
F2422 Základní matematické metody ve fyzice 2	27
F2423 Početní praktikum 2	27
F2712 Matematika 2	28
F3011 Fyzika, filozofie a myšlení 1	29
F3080 Úvod do fyziky hvězd	30
F3100 Kmity, vlny, optika	31
F3160 Fyzika sluneční soustavy	32
F3170 Obecná astronomie	32
F3190 Praktikum z astronomie 1	33
F3240 Fyzikální praktikum 2	33
F3300 Řízení experimentu počítačem	34
F4012 Fyzika, filozofie a myšlení 2	34
F4090 Elektrodynamika a teorie relativity	35
F4100 Úvod do fyziky mikrosvětla	36
F4110 Kvantová fyzika atomárních soustav	37
F4120 Teoretická mechanika	37
F4170 Didaktika astronomie	38
F4190 Úvod do fyziky hvězdných soustav	38
F4200 Astronomické pozorování	39
F4210 Fyzikální praktikum 3	39
F4220 Výběrové projekty ve fyzikálním praktiku	40
F4270 UNIX, počítačové sítě	40
F5030 Základy kvantové mechaniky	41
F5060 Atomová a molekulová spektroskopie	42
F5170 Úvod do fyziky plazmatu	43
F5220 Bakalářský seminář 1	44
F5251T Bakalářská práce 1	45
F5330 Základní numerické metody	45
F5510 Analytical mechanics	46
F5540 Proměnné hvězdy	46

F5550 Astronomický seminář	47
F6040 Termodynamika a statistická fyzika.....	47
F6050 Pokročilá kvantová mechanika	48
F6121 Základy fyziky pevných látek	48
F6150 Pokročilé numerické metody	49
F6220 Bakalářský seminář 2	50
F6252T Bakalářská práce 2.....	50
F6270 Praktikum z elektroniky (1a).....	51
F6290 Zajímavá teoretická fyzika.....	51
F6390 Praktikum z pevných látek (1b)	52
F6460 Chemie pro fyziky.....	52
F6530 Spektroskopické metody.....	53
F6550 Stavba a vývoj vesmíru	54
F6560 Historie astronomie	54
F7122 Atomární výstavba rozlehlých systémů (2b).....	54
F7581 Praktická astrofyzika - základy	55
F7601 Fyzika horkých hvězd.....	56
F8632 Fyzikální principy přístrojů kolem nás	56
JAF01 Angličtina pro fyziky I	57
JAF02 Angličtina pro fyziky II.....	58
JAF03 Angličtina pro fyziky III.....	59
JAF04 Angličtina pro fyziky IV	60
JA001 Akademická angličtina	61

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	titul
Název studijního programu	Fyzika				3	bc.
Původní název SP	Fyzika	platnost předchozí akreditace		15.8.2012		
Typ žádosti		prodloužení akreditace a změna zařazení oboru	druh rozšíření			
Typ studijního programu	bakalářský			rigorózní řízení	KKOV	
Forma studia	prezenční	kombinovaná			1701R001	
Obor v tomto dokumentu	Astrofyzika (Prezenční a kombinovaná)				1701R001	
Obory v jiných dokumentech	Fyzika (Prezenční a kombinovaná)				1701R003	
	Biofyzika (Prezenční a kombinovaná)				1702R005	
	Fyzika se zaměřením na vzdělávání (Prezenční)				7504R006	
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. Jana Musilová, CSc.			janam@physics.muni.cz		

Obor: Astrofyzika

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	Astrofyzika	
Údaje o garantovi studijního oboru	Doc. Mgr. Jiří Krtička, Ph.D.	
Zaměření na přípravu k výkonu regulovaného povolání	ne	
Charakteristika studijního oboru (studijního programu)		
<p>Astrofyzika patří k oblíbeným fyzikálním oborům s velkým počtem studentů, je jí proto vhodné vyčlenit jako zvláštní obor v rámci studijního programu Fyzika. Astrofyzika je díky své sdělnosti a přitažlivosti často vstupní branou k ostatním přírodovědným a technickým disciplínám pro značnou část mládeže. Cílem studia v oboru je poskytnout absolventům nejen základy obecného, experimentálního a teoretického fyzikálního vzdělání, ale i důkladnou orientaci v teoretických i experimentálních oblastech astrofyziky a schopnost zprostředkovat pochopení jejich výsledků zájemcům z řad veřejnosti.</p>		
Profil absolventa studijního oboru (studijního programu) & cíle studia		
<p>Absolventi oboru Astrofyzika ovládnou, kromě základních znalostí a dovedností společných studijnímu programu jako celku, základy astrofyziky sluneční soustavy, fyziky hvězd, mezihvězdné látky a Galaxie, poznají základy kosmologie a seznámí se se všemi dostupnými typy astronomických pozorování. Naučí se abecedě účinné popularizace vědy a budou schopni si samostatně připravit vědeckou přednášku, pořad pro veřejnost nebo čtivý článek pro časopis.</p> <p>Díky fyzikálně matematickému základu absolvovanému v rámci programu nezávisle na volbě oboru se absolvent může dobře uplatnit v základním i aplikovaném výzkumu celostátního i resortního charakteru, v laboratorních provozech a firmách, specializovaných laboratořích, metrologických institucích, institucích využívajících informatiky, apod. Jeho specializované zaměření v oblasti astrofyziky ho předurčuje jako kvalifikovaného demonstrátora a popularizátora vědy na hvězdárnách, v neposlední řadě také pro výzkum využívající astronomických pozorování a zpracování astronomických dat.</p>		
Charakteristika změn od předchozí akreditace (v případě prodloužení platnosti akreditace)		
<p>Oproti minulé akreditaci se ukazuje, že velká část bakalářských studentů pokračuje v navazujícím studiu. Proto byl obor Astrofyzika přesunut do studijního programu Fyzika a byly provedeny odpovídající změny ve studijním plánu.</p>		
Prostorové zabezpečení studijního programu		
Budova ve vlastnictví VŠ	Ano	Budova v nájmu – doba platnosti nájmu
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	357 310	31 741
Roční přírůstek knižních jednotek	5 070	798
Počet odebíraných titulů časopisů	603	79
Jsou součástí fondu kompaktní disky?	ano	ano
Jsou součástí fondů videokazety?	ano	ano
Otevírací hodiny knihovny/studovny v týdnu	42 hod týdně	47 hod týdně
Provozuje knihovna počítačové inform. služby?	ano	ano
Zajišťuje knihovna rešerše z databází?	ne, uživatelé samoobslužně	ano
Je zapojena na CESNET/INTERNET?	ano	ano
Počet stanic na CESNETu/INTERNETu	90	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	Astrofyzika				
Název předmětu	rozsah	způsob zák.	druh před.	přednášející	dop. roč.

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

Obsah a rozsah SZK

Státní závěrečná zkouška z fyziky se skládá z písemné a ústní části. Obsahem písemné části jsou početní příklady, v menší míře i otevřené teoretické otázky. Součástí státní zkoušky je i obhajoba bakalářské práce. Ústní část zkoušky vychází z následujících okruhů:

První skupina okruhů - Obecná fyzika

Zkušební okruhy v první skupině jsou společné pro všechny obory studijních programů Fyzika a Aplikovaná fyzika.

Popis časového vývoje fyzikální soustavy

popis stavu částice a soustavy částic v klasické mechanice, základní pohybové zákony klasické mechaniky; popis gravitačního a elektromagnetického pole, gravitační zákon, základní zákony pro elektromagnetické pole, Maxwellovy rovnice popis stavu; kvantově mechanické soustavy, popis fyzikálních veličin, vlastní hodnoty a vlastní stavy, základní rovnice pro vývoj kvantově mechanické soustavy (Schrödingerova rovnice)

Popis fyzikálního systému v různých vztažných soustavách. Invariance fyzikálních zákonů vzhledem k transformacím vztažných soustav

vliv volby vztažné soustavy na popis pohybu částice, unášivé zrychlení; nerelativistická mechanika: pohybové zákony v různých vztažných soustavách a meze jejich platnosti, Galileiova transformace, Galileiův princip relativity, invariance; relativistická mechanika: princip stálé rychlosti světla, Lorentzova transformace

Základy termodynamiky a statistické fyziky

makroskopický popis stavu termodynamické soustavy, makroskopické parametry, rovnovážné stavy a vratné děje, základní zákony termodynamiky, stavové veličiny, termodynamické veličiny závislé na dějích, stavová rovnice pro ideální plyn a její aplikace; základy kinetické teorie plynů; mikrostav a makrostav termodynamické soustavy, pravděpodobnost makrostavu, rozdělovací funkce, makroskopické parametry jako střední hodnoty náhodných veličin; rovnovážné stavy a stavové rovnice; makroskopický a mikroskopický popis ideálního plynu, rozdělovací funkce, Maxwellovo rozdělení rychlostí molekul plynu

Formulace a řešení pohybových rovnic jednoduchých klasických a kvantových soustav

pohyb klasických částic v silových polích, nerelativistický i relativistický případ; klasický a kvantový lineární oscilátor; klasická soustava s gravitační interakcí (Keplerův problém); klasická a kvantová soustava s coulombovskou interakcí; vliv počátečních podmínek na řešení pohybových rovnic

Stacionární, kvazistacionární a nestacionární děje

časově neproměnná a časově proměnná vektorová pole, příklady z mechaniky kontinua, elektrodynamiky, termodynamiky a kvantové mechaniky; stacionární a nestacionární proudění kapalin a plynů; stacionární a nestacionární elektromagnetické pole, aproximace kvazistacionárního pole

Periodické děje ve fyzice

matematický popis kmitů; mechanické kmity, kmity v elektrických obvodech; aplikace periodických dějů - přesná měření fyzikálních veličin

Vlnové jevy, popis a základní charakteristiky vlnových jevů, příklady, základní aplikace

veličiny charakterizující vlnění, druhy vlnění, vznik vlnění; superpozice vlnění; vlnová rovnice a její řešení; šíření vln prostředím, index lomu, podmínky na rozhraní; vlnové jevy v mechanice spojitého prostředí - akustika; vlnové jevy v elektrodynamice a optice, interference, difrakce; De Broglieovy vlny

Měření fyzikálních veličin, soustavy jednotek

měření mechanických, elektrických, magnetických, optických, termodynamických veličin, základní měřicí metody a přístroje; význam experimentu ve fyzice, příklady; soustavy jednotek, způsoby a motivy jejich zavedení, převody mezi různými soustavami

Problematika zpracování měření

správnost a přesnost měření fyzikální veličiny, správnost a přesnost veličiny vypočtené z měřených veličin; grafické a numerické zpracování měření: náhodné veličiny s diskretním a spojitým rozdělením, střední hodnota a disperze, základy teorie chyb, aproximace funkčních závislostí polynomy, numerické derivování a integrování, metoda nejmenších čtverců pro model lineární závislosti

Zákony zachování

zachovávající se veličiny jakožto charakteristiky fyzikální soustavy (princip zachování energie, hmotnosti, náboje), matematické formulace v integrálním a diferenciálním tvaru; izolované soustavy a zákony zachování (zákon zachování hybnosti a momentu hybnosti izolované soustavy jako důsledky impulsových vět, zákon zachování mechanické energie izolované soustavy), souvislost se symetrií

Struktura hmoty

částicově-vlnový dualismus, částicové vlastnosti světla, fotoelektrický jev, pojem foton; experimentální potvrzení atomové hypotézy; struktura atomu, Rutherfordův pokus; základní představy o vazbách mezi atomy; struktura látek a základní představy o jejich elektronových vlastnostech; struktura jader, vazební energie, radioaktivita, jaderné reakce; fundamentální interakce a jejich význam v různých oblastech fyziky; prvky standardního modelu hmoty

Druhá skupina okruhů - Astrofyzika

Základní astronomické pojmy

Poloha a pohyb kosmických objektů na obloze a na hvězdné obloze. Problém dvou těles. Sluneční a hvězdný čas. Souřadnicové soustavy běžně používané v astronomii; transformace astronomických souřadnic. Aberace, precese, nutace, refrakce. Speciální astronomické jednotky. Popis druhů kosmických objektů, pozorovatelných pouhým zrakem.

Přístroje optické i neoptické astronomie

Optické astronomické dalekohledy - princip činnosti, optické parametry, montáže, srovnání vlastností jednotlivých typů. Radioteleskopy, radiolokace. Lidské oko a jeho činnost. Další detektory záření: fotografická emulze, fotonásobič, prvek CCD (vlastnosti, výhody a nevýhody).

Astronomická fotometrie a spektroskopie

Veličiny jasnost, hvězdná velikost (jednotky, vzájemné vztahy a návaznost na fotometrické veličiny používané ve fyzice). Barevné indexy a základní fotometrické systémy. Hvězdná spektra: spektrální klasifikace hvězd.

Astrofyzikální charakteristiky kosmických těles

Základní metody určování vzdáleností, hmotností, rozměrů, teploty a chemického složení kosmických objektů. Důležité vztahy mezi těmito veličinami: astrofyzikální diagramy (Hertzsprungův-Russellův diagram, závislost - "zářivý výkon - perioda světelných změn cefeid", vztah "hmotnost - zářivý výkon hvězdy"

Stavba a vývoj hvězd

Struktura hvězdy podobné Slunci. Hydrostatická rovnováha. Tepelná výměna ve hvězdách. Zdroje energie ve hvězdách (gravitační smršťování, jaderná syntéza). Příčiny hvězdného vývoje. Vznik hvězd, jejich další vývoj, závěrečná stadia hvězdného vývoje. Vývoj těsných dvojhvězd.

Planetární soustavy

Sluneční soustava: terestrické planety, obří planety, ledová tělesa - základní charakteristiky. Stručná historie geologického vývoje terestrických planet, zejména impakty a vulkanismus. Planetární atmosféry - vznik a vývoj. Magnetosféry Země a Jupiteru. Cizí planetární soustavy - srovnání s naší (shody a odlišnosti). Vznik a vývoj sluneční soustavy.

Galaxie a větší struktury ve vesmíru

Stavba naší Galaxie. Poloha Slunce v Galaxii a pohyb v ní. Jádru Galaxie. Extragalaktické soustavy - klasifikace. Aktivní galaxie, např. kvasary. Vzájemné ovlivňování blízkých galaxií. Místní skupina galaxií. Kupy a nadkupy

galaxií, struktura vesmíru velkých měřítek.

Základy kosmologie

Kosmologický princip a jeho důsledky. Kosmologický červený posuv, povaha rozpínání vesmíru současného vesmíru. Globální charakteristiky vesmíru (Hubbleova konstanta, střední hustota látky a vakua, decelerační parametr, zakřivení vesmíru). Vývoj vesmíru. Velký třesk a raná stadia vývoje vesmíru. Vznik chemických prvků, reliktního záření. Složení současného vesmíru. Budoucnost 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.

B.W. Carroll, D. A. Ostlie: An Introduction to Modern Astrophysics. Addison-Wesley Publ. Comp.1996

Z. Mikulášek, Z. Pokorný: Záludné otázky z astronomie, Rovnost Brno 1996, ISBN 80-85826-14-3

Požadavky na přijímací řízení

Přijímací zkouška do oboru Astrofyzika probíhá standardně formou písemného testu studijních předpokladů. Prominutí přijímací zkoušky na základě středoškolského prospěchu se řídí platným fakultním předpisem..

Další povinnosti / odborná praxe

ne

Návrh témat prací a obhájené práce

Příklady obhájených bakalářských prací:

Stanovení ultrafialové světelné křivky hvězdy sigma Ori E, vedoucí: doc. Mgr. Jiří Krtička, Ph.D.,

<http://astro.physics.muni.cz/download/documents/bc/bpprvak.pdf>

Identifikace rentgenových a gama zdrojů v optickém oboru, vedoucí: Mgr. Filip Hroch, Ph.D.,

<http://astro.physics.muni.cz/download/documents/bc/bpurban.pdf>

Plošná fotometrie eliptických galaxií, vedoucí: Mgr. Filip Hroch, Ph.D.,

<http://astro.physics.muni.cz/download/documents/bc/bpbartoskova.pdf>

Fotometrická studie miridy T UMi, vedoucí: RNDr. Jan Janík, Ph.D.,

<http://astro.physics.muni.cz/download/documents/bc/bpparal.pdf>

Detekce exoplanet zákryty, vedoucí: RNDr. Miloslav Zejda, Ph.D.,

<http://astro.physics.muni.cz/download/documents/bc/bpdyckova.pdf>

Archív závěrečných bakalářských prací obhájených na Masarykově univerzitě v oboru astrofyzika od roku 2004 je na adrese http://astro.physics.muni.cz/documents/bc_theses/.

Návaznost na další stud. program

Primárním cílem absolventů oboru Astrofyzika je navazující studium oboru Teoretická fyzika a astrofyzika v rámci magisterského programu Fyzika.

C1- Doporučený studijní plán

1. rok studia

kód	název předmětu	kredit	rozsah	ukončení	vyučující
Podzimní semestr					
Povinné předměty					
F1040	Mechanika a molekulová fyzika	4+2	3/2	zk	Spousta, Bartoš
F1251	Základy astronomie 1	2+2	2/1	zk	Zejda
F1711	Matematika 1	4+2	3/3	zk	Musilová, Krbek
Doporučené volitelné předměty					
F0010	Přípravný kurz ke studiu	3	1/2	z	Krbek, Musilová
F0020	Podzimní astronomický kurs	3	0/0	z	Hroch, Münz, Zejda
F1080	Demonstrační experimenty k základnímu kurzu fyziky	1+1	1/0	k	Konečný, Bochníček
F1400	Programování	2	1/1	z	Mikulík
F1400a	Úlohy z programování	1	0/1	z	Mikulík
F1421	Základní matematické metody ve fyzice 1	3+2	3/0	zk	Czudková
F1422	Početní praktikum 1	3	0/3	kz	Chrastina
F1550	Matematické praktikum	3	0/3	kz	Musilová
Jarní semestr					
Povinné předměty					
F2070	Elektřina a magnetismus	4+2	2/2	zk	Černák
F2180	Fyzikální praktikum 1	5	0/3	z	Bochníček, Konečný, Navrátil
F2252	Základy astronomie 2	2+2	2/1	zk	Zejda
F2712	Matematika 2	5+2	4/3	zk	Krbek, Musilová
Doporučené volitelné předměty					
F2080	Demonstrační experimenty k základnímu kurzu fyziky 2	1+1	1/0	k	Konečný
F2422	Základní matematické metody ve fyzice 2	3+2	3/0	zk	Czudková
F2423	Početní praktikum 2	3	0/3	kz	Chrastina
F8632	Fyzikální principy přístrojů kolem nás	1+1	2/0	k	Bochníček

2. rok studia

kód	název předmětu	kredit	rozsah	ukončení	vyučující
Podzimní semestr					
Povinné předměty					
F3080	Úvod do fyziky hvězd	2+2	3/1	zk	Mikulášek, Krtička
F3100	Kmity, vlny, optika	4+2	2/2	zk	Bochníček, Navrátil
F3170	Obecná astronomie	2+2	3/1	zk	Janík
F3190	Praktikum z astronomie 1	5	0/4	kz	Hroch
F3240	Fyzikální praktikum 2	5	0/3	z	Bočánek, Caha, Hemzal
F4120	Teoretická mechanika	3+2	2/2	zk	Tyc, Hroch

Doporučené volitelné předměty					
FD010	Principy moderních optických zobrazovacích metod	2	1/1	z	Meduňa
F0020	Podzimní astronomický kurs	3	0/0	z	Hroch, Münz, Zejda
F1530	Zajímavá fyzika	1+1	2/0	k	Tyc, Bartoš
F3011	Fyzika, filozofie a myšlení 1	1+1	2/0	k	Novotný, Švandová
F3300	Řízení experimentu počítačem	2	2/0	z	Brablec, Navrátil, Trunec
F5540	Proměnné hvězdy	2+2	2/1	zk	Mikulášek, Zejda
Jarní semestr					
Povinné předměty					
F4090	Elektrodynamika a teorie relativity	3+2	2/2	zk	Hinterleitner
F4100	Úvod do fyziky mikrosvěta	4+2	2/2	zk	Kudrle
F4190	Úvod do fyziky hvězdných soustav	2+2	3/1	zk	Mikulášek, Krtička
F4200	Astronomické pozorování	2+2	2/1	zk	Janík
F4210	Fyzikální praktikum 3	5	0/3	z	Dvořák, Eliáš, Vašina
Doporučené volitelné předměty					
FD020	Praktikum z moderních zobrazovacích metod	2	0/1	z	Meduňa, Mikulík
F3160	Fyzika sluneční soustavy	1+2	2/1	zk	Gabzdyl
F4012	Fyzika, filozofie a myšlení 2	1+1	2/0	k	Novotný, Švandová
F4110	Kvantová fyzika atomárních soustav	4+2	2/1	zk	Velický
F4170	Didaktika astronomie	2+1	3/0	k	Zejda, Mikulášek, Dušek
F4220	Výběrové projekty ve fyzikálním praktiku	3	0/3	z	Hemzal
F4270	UNIX, počítačové sítě	2	1/1	z	Nečas, Trunec
F6460	Chemie pro fyziky	2+2	2/0	zk	Alberti
F6560	Historie astronomie	1+2	2/0	zk	Štefl
F7601	Fyzika horkých hvězd	1+2	2/0	zk	Mikulášek, Krtička

3. rok studia

kód	název předmětu	kredit	rozsah	ukončení	vyučující
Podzimní semestr					
Povinné předměty					
F5030	Základy kvantové mechaniky	4+2	2/2	zk	Munzar, Hinterleitner
F5220	Bakalářský seminář 1	2	/1	kz	Mikulášek, Janík, Krtička
F5251T	Bakalářská práce 1	6	0/0	z	vedoucí BP
F7581	Praktická astrofyzika - základy	5	2/2	kz	Mikulášek, Krtička, Hroch
Doporučené volitelné předměty					
F0020	Podzimní astronomický kurs	3	0/0	z	Hroch, Münz, Zejda
F3300	Řízení experimentu počítačem	2	2/0	z	Brablec, Navrátil, Trunec
F5060	Atomová a molekulová spektroskopie	4+1	2/2	k	Brablec, Slaviček
F5170	Úvod do fyziky plazmatu	3+2	2/1	zk	Zajíčková
F5330	Základní numerické metody	3	1/1	z	Celý
F5510	Analytical mechanics	2+2	2/1	zk	Bering Larsen
F5540	Proměnné hvězdy	2+2	2/1	zk	Mikulášek, Zejda

F5550	Astronomický seminář	1	0/1	z	Krtička
F6121	Základy fyziky pevných látek	3+2	2/1	zk	Holý
Jarní semestr					
Povinné předměty					
F6040	Termodynamika a statistická fyzika	4+2	2/2	zk	Krtička
F6220	Bakalářský seminář 2	2	/1	kz	Janík
F6252T	Bakalářská práce 2	6	0/0	z	vedoucí BP
F6550	Stavba a vývoj vesmíru	2+2	2/1	zk	Mikulášek, Votruba
Doporučené volitelné předměty					
F3160	Fyzika sluneční soustavy	1+2	2/1	zk	Gabzdyl
F4170	Didaktika astronomie	2+1	3/0	k	Zejska, Mikulášek, Dušek
F4270	UNIX, počítačové sítě	2	1/0	z	Nečas, Trunec
F5550	Astronomický seminář	1	0/1	z	Krtička
F6050	Pokročilá kvantová mechanika	2+2	2/1	zk	von Unge
F6150	Pokročilé numerické metody	3	2/1	kz	Celý
F6270	Praktikum z elektroniky (1a)	5	0/3	kz	Konečný, Šťáhel
F6290	Zajímavá teoretická fyzika	1+1	1/1	k	Tyc
F6390	Praktikum z pevných látek (1b)	5	0/3	kz	Bočánek, Čaha, Celý
F6530	Spektroskopické metody	3	2/1	z	Hemzal
F6560	Historie astronomie	1+2	2/0	zk	Štefl
F7122	Atomární výstavba rozlehlých systémů (2b)	2+2	2/1	zk	Munzar
F7601	Fyzika horkých hvězd	1+2	2/0	zk	Mikulášek, Krtička

Jazyková příprava

kód	název předmětu	kredit	rozsah	ukončení	vyučující
Povinně volitelné předměty					
JA001	Akademická angličtina	0		zk	Ševečková, Čoupková, Hranáčová
Doporučené volitelné předměty					
JAF01	Angličtina pro fyziky I	2	/2	z	Janoušková
JAF03	Angličtina pro fyziky III	2	/2	z	Janoušková
Vypisovány jsou rovněž volitelné předměty pro jazyky francouzština, němčina, ruština a španělština ve stejném rozsahu jako v případě angličtiny.					
JAF02	Angličtina pro fyziky II	2	/2	z	Janoušková
JAF04	Angličtina pro fyziky IV	2	/2	z	Janoušková
Student musí složit před zadáním bakalářské práce zkoušku z jednoho z povinně volitelných předmětů Jazykové přípravy.					

Sportovní aktivity

kód	název předmětu	kredit	rozsah	ukončení	vyučující
-	Sportovní aktivity	2	0/2	z	zájímá FSpS MU
Student musí v průběhu studia získat dva zápočty z předmětu Sportovní aktivity. Předmět zajišťuje pro celou univerzitu					

Fakulta sportovních studií. V roce 2005/2006 je možno si vybrat z těchto pohybových aktivit: turistika, potápění, tajči, joga, softball, soft tenis, jogging, outdoorové aktivity, horská kola, horostěna pro zrakově postižené, výcvikový kurz nevidomí, atletika, aerobik, aquaerobik, balet, bodystyling, fithodina, P-class, tanec, zdravotní tělesná výchova, pilates, basketbal, florbal, fotbal, futsal, golf, volejbal, badminton, ricochet, tenis, squash, stolní tenis, aikido, judo, karate, sebeobrana, plavání, lyžování, horostěna, vodní turistika, schwinn cycling, zimní výcvikový kurz, letní výcvikový kurz.

Sportovní aktivity

kód	název předmětu	kredit	rozsah	ukončení	vyučující
Povinné předměty					
-	Sportovní aktivity	2	0/2	z	FSpS
Student musí v průběhu studia získat dva zápočty z předmětu Sportovní aktivity. Předmět zajišťuje pro celou univerzitu Fakulta sportovních studií.					

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.	lektoři	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	Fyzika										
Název studijního oboru	Fyzika se zaměřením na vzdělávání										
Název pracoviště:	celkem	prof. celkem	přepoč. počet p.	doc. celkem	přepoč. počet d.	odb. as. celkem	z toho s věd. hod.	lektoři	asistenti	vědečtí pracov.	THP
Ústav pedagogických věd - FF	13	2	2,000	4	3,700	4		0	0	0	3
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

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 cytostatik s DNA a výzkum role, kterou hraje systém k opravě chybných párů DNA v cytostatické aktivitě komplexů platiny. Významná část výzkumu je realizována ve spolupráci s řadou domácích (např. FzÚ AV ČR Praha, MFF UK Praha) a zahraničních pracovišť, např. Max Planck Institute for Solid State Research, Stuttgart, Germany, University of Fribourg, Switzerland, Electrotechnical Institute SAS Bratislava, Slovakia, Institut für Angewandte Physik, Vienna University of Technology, Austria, J. Kepler University Linz, Austria, Kyung Hee University Seoul, Korea, Université Paris Descartes, France.

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

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

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

Pracoviště	Názvy grantů a projektů získaných pro vědeckou, výzkumnou, uměleckou a další tvůrčí činnost v oboru	Zdroj	Období
ÚFKL	Výzkumný záměr „Fyzikální a chemické vlastnosti pokročilých materiálů a struktur“ (MSM0021622410)	MŠMT	2005-2011
ÚFKL	Struktury SOI pro pokročilé polovodičové aplikace (TA01010078/2011)	TAČR	2011-2013
ÚFKL	Vliv krycích vrstev na elektronové stavy v kvantových tečkách (GA202/09/0676)	GAČR	2009-2011
ÚFKL	Nukleace a růst kyslíkových precipitátů v křemíku (GA202/09/1013)	GAČR	2009-2011
ÚFKL	Multifunctional Nanomaterials Characterisation Exploiting Ellipsometry and Polarimetry (FP7-NMP-2007-CSA-1)	7. RP EU	2008-2010

ÚTFA	Rozložení energie ve spektru horkých hvězd a jeho proměnnost (IAA301630901)	GA AV	2009-2011
ÚTFA	Výzkumný záměr „Matematické struktury a jejich fyzikální aplikace“ (MSM0021622409)	MŠMT	2005 - 2011
ÚTFA	Superstrings Marie Curie (512194)	6. RP EU	2005-2008
ÚFE	Regionální VaV centrum pro nízkonákladové plazmové a nanotechnologické povrchové úpravy (CZ.1.05/2.1.00/03.0086)	MŠMT	2010 - 2014
ÚFE	Syntéza uhlíkových nanotrubeček plazmochemickou metodou a studium jejich funkčních vlastností (GAP205/10/1374)	GA ČR	2010 - 2014
ÚFE	Zvýšení adheze polypropylenových výstužných vláken k betonu pomocí nízkoteplotního plazmatu (TA01010948/2011)	TA ČR	2011 - 2013
ÚFE	Zlepšení užitných vlastností nanovláken (FR-TI1/235)	MPO ČR	2009 - 2012

D-Charakteristika studijních předmětů

FD010 Principy moderních optických zobrazovacích metod

Vyučující: [Mgr. Mojmír Meduňa Ph.D.](#)

Rozsah: 1/1. 2 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Hlavním cílem předmětu je umožnit studentům po jeho úspěšném absolvování - popsat základní metody optické mikroskopie a vysvětlit principy těchto metod - zvolit vhodnou pozorovací metodu pro daný experiment a posoudit správnost této volby rozбором kontrastu vzniklého zobrazení, to vše pro mikrostruktury preparátů v biologii, v lékařství, mineralogii, metalurgii apod.

Osnova:

- 1. Optické zobrazení, tenká čočka, optický systém, hlavní roviny, ohniskové roviny 2. Konstrukční paprsky, skutečné zobrazovací paprsky, vstupní pupila, úhlová apertura 3. Mezní rozlišení, hloubka ostroty 4. Děliče svazků, odrazivost a propustnost, totální odraz, divergence svazků 5. Spektrální složení světla, absorpce světla, detektory světla, lidské oko 6. Optický mikroskop, koherentní a nekoherentní osvětlení preparátu, polní čočka 7. Vlastnosti preparátů, absorpce, dvojlom, rozptyl, odrazivost 8. Metoda temného pole na průchod a na odraz 9. Dvoupaprsková interference, časová a prostorová koherence, viditelnost 10. Kontrast zobrazení na odraz a na průchod v interferenčním mikroskopu 11. Lineární polarizace světla, polarizátory, průchod světla dvojlomnou látkou 12. Polarizační mikroskop, molekulární struktura preparátů a dvojlom. 13. Princip metody skanovací počítačové optické mikroskopie 14. Zobrazení 3D předmětů, kontrastu u skanovací metody, optická tomografie

Výukové metody: Součástí tohoto předmětu je cvičení, na kterém jsou rozvíjeny koncepty prezentované během přednášek - cvičení bude obsahovat příklady a procvičení konstrukcí základních paprskových schémat probíraných zobrazovacích soustav a metod.

Metody hodnocení: Pro udělení zápočtu se vyžaduje zvládnutí závěrečného písemného testu, a pokud není řečeno jinak, také 80% účast na cvičení.

Literatura:

- 3. Kuběna, J.: Aplikovaná optika. Optická schémata pro nefyzikální obory. Na internetu: www.physics.muni.cz/~kubena
- Kuběna, Josef. *Úvod do optiky*. Brno : Masarykova univerzita, 1994. 181 s. ISBN 80-210-0835-0. info
- Schröder, Gottfried. *Technická optika : Technische Optik (Orig.)*. Translated by Zdeněk Berger. 1. vyd. Praha : SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1981. 158 s. info

FD020 Praktikum z moderních zobrazovacích metod

Vyučující: [Mgr. Mojmír Meduňa Ph.D.](#), [doc. RNDr. Petr Mikulík Ph.D.](#)

Rozsah: 0/1. 2 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Hlavním cílem předmětu je umožnit studentům - popsat a vysvětlit moderní optické zobrazovací metody: především optická, ale i rentgenová mikroskopie a mikroskopie atomové síly. - prostřednictvím laboratorní práce v blokové výuce aplikovat tyto metody v konkrétních případech

Osnova:

- 1. Dvoupaprsková interference, časová a prostorová koherence světla 2. Interferenční kontrast u mikroskopu Zeiss-Epival 3. Lineární polarizace světla, polarizační mikroskop 4. Interference řádného a mimořádného paprsku, kontrast na dvojlomných preparátech 5. Mikroskop, funkce polní čočky 6. Metoda světlého a temného pole u optického mikroskopu 7. Digitální záznam obrazu 8. Mikroskop atomové síly (AFM) 9. Rentgenové zobrazovací metody 10. Mikroskopie v technologických čistých prostorách

Výukové metody: laboratorní cvičení, diskuze

Metody hodnocení: Laboratorní protokoly

Literatura:

- 2. Kuběna, J., Synek, S.: Počítačová skanovací laserová optika. Studijní texty pro obor optometrie. Na internetu: www.physics.muni.cz/~kubena

- 1. Kuběna, J.: Aplikovaná optika. Optická schémata pro nefyzikální obory. Na internetu: www.physics.muni.cz/~kubena,

F0010 Přípravný kurz ke studiu

Vyučující: [Mgr. Michael Krbek Ph.D.](#), [Mgr. Pavla Musilová Ph.D.](#)

Rozsah: 1/2/0. 3 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: V poslední době vzrůstá zájem maturantů o studium fyziky na Přírodovědecké fakultě MU, a to nejen tradiční "odborné" fyziky, ale zejména nově akreditovaných profesních bakalářských programů, jejichž absolvování vyžaduje fyzikální vzdělání. Ke studiu se hlásí řada velmi schopných uchazečů, kteří bezesporu mají talent pro výkon své budoucí profese, avšak matematika nebyla při jejich středoškolském studiu jejich hlavním zájmem, popřípadě na jejich škole jí nebyl přikládán velký význam. Cílem předmětu je pomoci právě jim překlenout možné mezery v matematickém zázemí a umožnit jim tak hladký průběh jejich studia v prvním semestru, během něhož již nelze se k opakování středoškolské matematiky vracet. Zápis předmětu je doporučen zejména studentům, kteří nematurovali z matematiky.

Osnova:

- Úpravy algebraických výrazů, funkce, rovnice a nerovnice (goniometrické, exponenciální, logaritmické), soustavy lineárních rovnic, komplexní čísla, analytická geometrie, kuželosečky, vektory, kombinatorika a pravděpodobnost, diferenciální počet, posloupnosti a řady, logika a základní matematické symboly, základy diferenciálního a integrálního počtu.

Výukové metody: Přednáška: teoretická výuka kombinovaná s praktickými příklady - opakování a procvičování středoškolské látky z matematiky Cvičení: teoretické cvičení zaměřené na procvičení základních pojmů a tvrzení, samostatné řešení úloh, včetně úloh komplexnějšího charakteru

Metody hodnocení: Bloková výuka v jednom týdnu - 13 hodin přednášky, 26 hodin cvičení, ukončení zápočtem.

Literatura:

- Boček, Leo. *Matematika pro gymnázia*. 4. vyd. Praha : Prometheus, 1993. ISBN 80-7196-XXX-X. info
- Čermák, Pavel - Červinková, Petra. *Odmaturuj z matematiky 2*. 3. vyd. Brno : Didaktis, 2004. info
- Čermák, Pavel - Červinková, Petra. *Odmaturuj z matematiky 1*. 3. vyd. Brno : Didaktis, 2004. info

F0020 Podzimní astronomický kurs

Vyučující: [Mgr. Filip Hroch Ph.D.](#), [Mgr. Filip Münz Ph.D.](#), [RNDr. Miloslav Zejda Ph.D.](#)

Rozsah: 0/0. 3 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Kurs je zaměřen na intenzivní seznámení se základy pozorovací astronomie. V rámci kursu budou probíhat přednášky, cvičení a praktické pozorování. Absolvent bude seznámen s noční hvězdnou oblohou, sférickou astronomií, pozorovací technikou. Cílem je praktické seznámení s běžnými astronomickými jevy a metodami.

Osnova:

- Měření úhlů na sféře Hvězdná obloha a kartografie Dalekohledy Základní astronomický software

Výukové metody: 0/0. 3 kr. Ukončení: z.

Metody hodnocení: Výuka probíhá formou praktických cvičení. Na konci lze očekávat test získaných znalostí.

Literatura:

doporučená literatura

- Široký, Jaromír - Široká, Miroslava. *Základy astronomie v příkladech [Široký, 1977]*. Vyd. 3. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1977. 158 s. info
- Vanýsek, Vladimír. *Základy astronomie a astrofyziky*. 1. vyd. Praha : Academia, 1980. 541 s. info

F1040 Mechanika a molekulová fyzika

Vyučující: [prof. Jiří Spousta Ph.D.](#), [Mgr. Jiří Bartoš Ph.D.](#)

Rozsah: 3/2. 4 kr. (plus ukončení). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Mechanika a molekulová fyzika je tradiční úvodní disciplinou základního kurzu obecné fyziky, zejména díky své názornosti a přístupnosti lidskému smyslovému vnímání. Předmět je určen studentům odborné fyziky a učitelství fyziky a sleduje především tyto cíle: * Seznámit studenty s problémy a metodami klasické mechaniky a molekulové fyziky na úrovni základního univerzitního kursu, s použitím přiměřeného aparátu matematické analýzy a

algebry. * Formou praktické výuky názorné a přístupné disciplíny včetně demonstračních experimentů uvést studenty do problematiky postupů a metod fyziky, vytvářejících fyzikální myšlení budoucího odborného či vědeckého pracovníka, nebo učitele. Absolvováním předmětu získá student tyto znalosti a dovednosti: * Základní znalost a přehled o stavbě fyziky jako disciplíny. * Schopnost rozeznat základní stavební kameny fyzikální disciplíny: vstupní experiment, principy fyzikální disciplíny (axiomy), odvozená tvrzení (fyzikální zákony), ověřovací experiment. * Posoudit úlohu matematického aparátu ve fyzice. * Schopnost aplikovat na problémy mechaniky matematický aparát. * Schopnost vyvozovat z fyzikálních principů klasické mechaniky odvozená tvrzení (např. z Newtonových zákonů impulzové věty, zákony zachování, apod.) * Schopnost vytvářet zjednodušující fyzikální modely mechanických soustav. * Schopnost posoudit aproximativní charakter některých modelů a postupů v mechanice z hlediska fyzikálního i matematického. * Schopnost řešit příklady a úlohy z klasické mechaniky částic, soustav částic a kontinua na úrovni základního univerzitního kurzu obecné fyziky. * Schopnost interpretovat základní demonstrační experimenty.

Osnova:

- 1. Experiment ve fyzice.
- 2. Veličiny charakterizující pohyb těles.
- 3. Vztažné soustavy.
- 4. Nerelativistická dynamika částice: Zákony newtonovské mechaniky.
- 5. Pohybové rovnice a jejich řešení.
- 6. Základní myšlenky relativistické mechaniky.
- 7. Práce a mechanická energie, mechanika dvoučásticové izolované soustavy.
- 8. Mechanika soustavy částic: Hybnost a moment hybnosti, impulzové věty a zákony zachování.
- 9. Pohyb tuhého tělesa.
- 10. Mechanika spojitých prostředí: Statická rovnováha kapaliny.
- 11. Pohyb ideální a viskózní kapaliny.
- 12. Makroskopické soustavy--termodynamický popis: Makrostav soustavy, rovnovážné stavy a vratné děje, termodynamické zákony, základní myšlenky nerovnovážné termodynamiky.
- 13. Makroskopické soustavy--statistický popis: Mikrostav soustavy, rozdělovací funkce, entropie.
- 14. Tepelné vlastnosti látek. Fázové přechody.

Výukové metody: Přednáška: teoretická výuka kombinovaná s demonstračními experimenty včetně jejich fyzikálního výkladu. Cvičení: teoretické cvičení zaměřené na procvičení základních pojmů a zákonů mechaniky, samostatné řešení úloh, včetně úloh komplexnějšího charakteru

Metody hodnocení: Výuka: přednáška, konzultační cvičení Zkouška: písemná (dvě části: (a) úlohy, (b) test) a ústní

Literatura:

- Halliday, David - Resnick, Robert - Walker, Jearl. *Fyzika*. 1. vyd. Brno, Praha : Vutium, Prometheus, 2001. ISBN 80-214-1868-0. info
- Kvasnica, Jozef. *Mechanika*. Vyd. 1. Praha : Academia, 1988. 476 s. info
- Musilová, Jana - Musilová, Pavla. *Matematika pro porozumění i praxi I*. Brno : VUTIUM, 2006. 281 s. Vysokoškolské učebnice. ISBN 80-214-2914-3. info
- Kvasnica, Jozef. *Matematický aparát fyziky*. Vyd. 2., opr. Praha : Academia, 1997. 383 s. ISBN 80-200-0088-7. info
- Feynman, Richard P. - Leighton, Robert B. - Sands, Matthew. *Feynmanove přednášky z fyziky 1*. 2. vyd. Bratislava : Alfa, 1986. 451 s. info

F1080 Demonstrační experimenty k základnímu kurzu fyziky

Vyučující: [RNDr. Pavel Konečný CSc.](#), [doc. RNDr. Zdeněk Bochníček Dr.](#)

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

Cíle předmětu: Na konci tohoto kurzu bude student schopen: lépe porozumět základům mechaniky a molekulové fyziky a uskutečnit jednoduchý demonstrační experiment;

Osnova:

- Zákony newtonovské mechaniky; první Newtonův zákon- zákon setrvačnosti, druhý Newtonův zákon- zákon síly, třetí Newtonův zákon- zákon akce a reakce
- smykové tření, statické smykové tření, dynamické smykové tření, triboelektrický jev, kapalinové tření, valivý odpor
- práce a mechanická energie

- pružnost pevnost, Hookův zákon, závislost napětí-deformace, zpevnění materiálů
- mechanika tekutin, Bernoulliho rovnice, Magnusův jev
- Coriolisova síla, (souvisí rotace vody v umyvadle s rotací Země?)
- setrvačníky, gyroskopický efekt, precese, nutace, gyrokompas

Výukové metody: demonstrační experimenty.

Metody hodnocení: kolokvium

Literatura:

- Feynman, Richard Phillips - Leighton, Robert B. - Sands, Matthew. *Feynmanove přednášky z fyziky. Zv. 1 : The Feynman lectures on physics (Orig.)*. 1. vyd. Bratislava : Alfa, 1980. 451 s. info
- Halliday, David - Resnick, Robert - Walker, Jearl. *Fyzika*. 1. vyd. Brno, Praha : Vutium, Prometheus, 2001. ISBN 80-214-1868-0. info
- Feynman, Richard Phillips - Leighton, Robert B. - Sands, Matthew. *Feynmanove přednášky z fyziky. Zv. 2 : The Feynman lectures on physics (Orig.)*. 1. vyd. Bratislava : Alfa, 1982. 493 s. info

F1251 Základy astronomie 1

Vyučující: [RNDr. Miloslav Zejda Ph.D.](#)

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

Cíle předmětu: Cílem tohoto předmětu (a navazujícího předmětu F2252 Základy astronomie 2) je vyrovnat a sjednotit základní astronomické znalosti, aby pak student mohl efektivně zvládat další předměty s astronomickou a astrofyzikální tematikou. Je to předmět určený zejména těm, kteří nemají základní astronomické znalosti (ty by ovšem museli získat mimo systém školní výuky, např. na hvězdárnách, v planetáriích) a chtějí se zaměřit na astrofyziku. Je ovšem vhodný i pro ty, kteří se chtějí jen seznámit se základy astronomie, protože je to pro ně atraktivní obor (nebudou profesionálními astronomy, ale později mohou takto získané poznatky využít třeba jako pedagogové či jinak).

Osnova:

- V rámci tohoto předmětu a v dalším semestru navazujícího předmětu F2252 budou probrány základy celého oboru. Celý obsah kurzu je ve formě pdf na serveru <http://astro.physics.muni.cz> případně na <http://www.physics.muni.cz/~zejda/student.html>. Starší materiály pak na <http://vademecum.hvezdarna.cz>. Osnova: Historický a terminologický úvod. Astronomie prostým okem.
- Noční nebe - planety, komety, meteory, družice. Hvězdy - jména, označení, typy. Hvězdokupy, mlhoviny, galaxie.
- Hvězdářský zeměpis. Soustavy souřadnic. Čas. Pohyby hvězd, Slunce, Měsíce.
- Zatmění Slunce a Měsíce. Fáze Měsíce. Aspekty. Keplerovy zákony.
- Záření - zdroj informací. Dopplerův jev. Astronomie jednoduchými prostředky. Oko.
- Optické dalekohledy - montáže, parametry. Rádiové, neutrinové aj. dalekohledy. Dalekohledy v kosmu.
- Fotometrické veličiny. Pogsonova rovnice. Modul vzdálenosti, bolometrická korekce. Barevné indexy.
- Absolutně černé těleso. Spektroskopie. Hvězdná spektra.
- Měření vzdáleností ve vesmíru. Hmotnosti, rozměry hvězd.
- Složení hvězd a planet.
- HR diagram.

Výukové metody: přednášky, diskuse, praktické úlohy, cvičení, domácí úkoly

Metody hodnocení: Klasické přednášky, praktika a cvičení, doplněná pozorováním oblohy. Písemné podklady pro praktika jsou v učebních textech na <http://astro.physics.muni.cz> nebo <http://www.physics.muni.cz/~zejda/student.html>. Zápočet bude udělen po vypracování série praktik a ústním pohovoru, kterým se ověří pochopení řešeného problému, u zkoušky přibude navíc písemný test sestavený z otázek a příkladů, publikovaných na výše uvedené internetové stránce.

Literatura:

- Pokorný, Zdeněk. *Vademecum - Váš průvodce vesmírem*. 2006. URL info
- <http://www.physics.muni.cz/~zejda/student.html>

F1400 Programování

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

Rozsah: 1/1/0. 2 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Po úspěšném absolvování tohoto kursu by studenti měli být schopni - popsat a vysvětlit základní metody numerické matematiky včetně maticové algebry - využít získaných programovacích znalostí k tvorbě krátkých programů v jazycích C, Octave a Matlab pro jednoduché problémy - využít grafický systém gnuplot a typografický systém LaTeX pro tvorbu odborných textů.

Osnova:

- 1. Operační systémy. Programovací jazyky, programování. Psaní skriptů. Editory a vývojová prostředí. Dokumentace. Kreslení grafů. 2. Zobrazování čísel v počítači. Chyby výpočtu, systematická chyba, chyba metody, zaokrouhlovací chyby. Zákon šíření chyb. Špatně a dobře podmíněné úlohy. 3. Jazyk C. Základní struktura jazyka. Struktura programu. Identifikátory, proměnné a konstanty. Typy dat. Deklarace proměnných. Pole, alokování paměti. Řetězce. Přiřazovací příkazy. Aritmetické operace. Přiřazování různých typů dat. Příkazy vstupu a výstupu. Standardní I/O zařízení, vstup a výstup do souboru. Standardní funkce, knihovny. Podprogramy a makra. Skutečné a formální parametry. Knihovny. Jazyk C++. 4. Program gnuplot. Kreslení grafů funkcí a měřených či simulovaných dat. 5. Program a jazyk Octave / Matlab. Práce s programem a základní příkazy. M-soubory. Příkazy pro grafický výstup. Vstup a výstup dat. 6. Psaní vědeckých textů v typografickém systému LaTeX. Základní příkazy. Balíčky. Základy typografie. Typ a velikost písma. Definice prostředí. Psaní matematických vzorců a tabulek. Formátování textu. Bibliografie, vkládání obrázků. Rejstřík.

Výukové metody: Výuka probíhá formou přednášky a k zápočtu povinných praktických cvičení v počítačové laboratoři.

Metody hodnocení: Pro udělení zápočtu každý student předloží funkční program řešící konkrétní úlohu z numerické matematiky, zdokumentovaný pomocí systému LaTeX.

Literatura:

- Kernighan, Brian W. - Ritchie, Dennis M. *Programovací jazyk C : The C Programming Language (Orig.)*. Translated by Vladimír Benko. 1. vyd. Bratislava, Praha : Alfa, Státní nakladatelství technické literatury, 1988. 249 s. info
- Kernighan, Brian W. - Ritchie, Dennis M. *Programovací jazyk C*. 2. vyd. Bratislava : Alfa, 1989. 249 s. ISBN 80-05-00154-1. info
- Stroustrup, Bjarne. *C++ : programovací jazyk : The C++ programming language (Orig.)*. 1. české vyd. Praha : Softwarové Aplikace a Systémy, 1997. 686 s. ISBN 80-901507-2-1. info
- Rybička, Jiří. *LATEX pro začátečníky*. 2., přeprac. vyd. Brno : Konvoj, 1999. 190 s. ISBN 80-85615-74-6. info
- Lament, Leslie. *LATEX : a document preparation system : user's guide & reference manual*. Illustrated by Duane Bibby. Reading : Addison-Wesley Publishing Company, 1986. 242 s. ISBN 0-201-15790-. info
- Goossens, Michel - Mittelbach, Frank - Samarin, Alexander. *The LaTeX companion*. Reading, Mass. : Addison Wesley, 1994. 528 s. ISBN 0-201-54199-8. info
- <http://www.octave.org/docs.html>; <http://octave.sourceforge.net>
- Heringová, Blanka - Hora, Petr. *Matlab pro Windows. Díl I, Práce s programem*. Praha : H-S, 1995. 147 s. info
- Heringová, Blanka - Hora, Petr. *Matlab pro Windows. Díl II, Popis funkcí*. Praha : H-S, 1995. 1 sv. (růz. info
- Gander, W. - Hřebíček, Jiří. *Solving Problems in Scientific Computing Using Maple and MATLAB*. 3. vyd. Heidelberg : Springer Verlag, 1997. 408 s. ISBN 3-540-61793-0. info

F1400a Úlohy z programování

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

Rozsah: 0/1/0. 1 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Tento předmět představuje rozšíření základního kurzu Programování, F1400, formou cvičení v programování složitějších celků. Po úspěšném absolvování tohoto kursu by studenti měli být schopni - využít program gnuplot pro kreslení grafů funkcí a grafů z naměřených či nasimulovaných dat, - psát programy v jazyku C, - použít Octave a Matlab pro řešení problémů, - použít typografický systém LaTeX pro tvorbu odborných textů.

Osnova:

- Operační systémy. Linux. Programovací jazyky, programování. Psaní skriptů. Textové editory a vývojová prostředí.
- Kreslení grafů funkcí a dat v gnuplotu.
- Programovací jazyk C. Jednoduché programy: výpočet funkcí, iterace, vstupy a výstupy.
- Programy Octave a Matlab. Základní vektorové a maticové operace.

- Psaní vědeckých textů v typografickém systému LaTeX. Základní příkazy balíčky. Základy typografie.

Výukové metody: Cvičení probíhají na počítačích nebo vlastních přenosných počítačích v počítačové učebně.

Metody hodnocení: Pro udělení zápočtu každý student předloží funkční program řešící konkrétní úlohu z numerické matematiky, zdokumentovaný pomocí systému LaTeX.

Literatura:

doporučená literatura

- Rybička, Jiří. *LATEX pro začátečníky*. 2., přeprac. vyd. Brno : Konvoj, 1999. 190 s. ISBN 80-85615-74-6. info

F1421 Základní matematické metody ve fyzice 1

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

Rozsah: 3/0. 3 kr. (plus 2 za zk). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Předmět je zaměřen na získání přehledu o základních matematických postupech používaných ve fyzikálních teoriích, především z oblasti matematické analýzy (diferenciální a integrální počet funkcí jedné a více proměnných, obyčejné diferenciální rovnice) a algebry (vektorová algebra v dvojrozměrném a trojrozměrném prostoru). Důraz je kladen na pochopení základních pojmů, výpočetní praxi a fyzikální aplikace. Hlavní cíle předmětu jsou: získání rychlého přehledu o základních pojmech z oblasti matematické analýzy a algebry. Získání rutinních početních dovedností nezbytných pro bakalářský kurs obecné fyziky bude předmětem souvisejícího početního praktika F1422.

Osnova:

1. Derivace a integrál funkce jedné proměnné, procvičení základních operací.
2. Základy vektorové algebry v R-2 a R-3: vektory, operace s vektory, skalární a vektorový součin a jejich geometrická a fyzikální interpretace, počítání v bázích.
3. Základy vektorové algebry v R-2 a R-3: přechody mezi bázemi.
4. Obyčejné diferenciální rovnice: separace proměnných, lineární diferenciální rovnice prvního řádu, fyzikální aplikace (rozpad jader, absorpce záření).
5. Obyčejné diferenciální rovnice: lineární rovnice druhého a vyššího řádu s konstantními koeficienty, fyzikální aplikace (pohybové rovnice částice, harmonický oscilátor, tlumené a vynucené kmity).
6. Jednoduché soustavy pohybových rovnic.
7. Křivočaré souřadnice.
8. Křivkový integrál: křivka, parametrizace, křivkový integrál prvního druhu a fyzikální aplikace (délka, hmotnost, těžiště, momenty setrvačnosti křivky), křivkový integrál druhého druhu a fyzikální aplikace (práce podél křivky).
9. Skalární funkce dvou a tří proměnných: derivace v daném směru, parciální derivace, gradient.
10. Skalární funkce dvou a tří proměnných: úplný diferenciál, kmenová funkce výrazu pro elementární práci (existence potenciálu).
11. Vektorové funkce dvou a tří proměnných: definice, Jacobiho zobrazení, integrální křivky vektorového pole (proudnice, siločáry, ...), diferenciální operátory.
12. Náhodné veličiny: pravděpodobnost; náhodná veličina, diskrétní a spojité rozdělení, charakteristiky rozdělení (střední hodnota, standardní odchylka, medián, ...), distribuční funkce.
13. Náhodné veličiny - aplikace: základy zpracování měření, fyzikální úlohy.

Výukové metody: Přednáška: teoretická výuka s ukázkovými příklady.

Metody hodnocení: Ústní zkouška

Literatura:

povinná literatura

- Musilová, Jana - Musilová, Pavla. *Matematika pro porozumění i praxi I*. Vydání druhé, doplněné. Brno : VUTIUM, VUT Brno, 2009. 339 s. Vysokoškolské učebnice. ISBN 978-80-214-3631-2. info

doporučená literatura

- Kvasnica, Jozef. *Matematický aparát fyziky*. 2. opr. vyd. Praha : Academia, 1997. 383 s. ISBN 80-200-0603-6. info

F1422 Početní praktikum 1

Vyučující: [Mgr. Marek Chrastina](#)

Rozsah: 0/3. 3 kr. Ukončení: kz.

Cíle předmětu: Získání rutinních početních dovedností nezbytných pro bakalářský kurs obecné fyziky a základů biofyziky.

Osnova:

- 1. Derivace a integrál funkce jedné proměnné, procvičení základních operací.
- 2. Základy vektorové algebry v R-2 a R-3: vektory, operace s vektory, skalární a vektorový součin a jejich geometrická a fyzikální interpretace, počítání v bázích.
- 3. Základy vektorové algebry v R-2 a R-3: přechody mezi bázemi.
- 4. Obyčejné diferenciální rovnice: separace proměnných, lineární diferenciální rovnice prvního řádu, fyzikální aplikace (rozpad jader, absorpce záření).
- 5. Obyčejné diferenciální rovnice: lineární rovnice druhého a vyššího řádu s konstantními koeficienty, fyzikální aplikace (pohybové rovnice částice, harmonický oscilátor, tlumené a vynucené kmity).
- 6. Jednoduché soustavy pohybových rovnic.
- 7. Křivočaré souřadnice.
- 8. Křivkový integrál: křivka, parametrizace, křivkový integrál prvního druhu a fyzikální aplikace (délka, hmotnost, těžiště, momenty setrvačnosti křivky), křivkový integrál druhého druhu a fyzikální aplikace (práce podél křivky).
- 9. Skalární funkce dvou a tří proměnných: derivace v daném směru, parciální derivace, gradient.
- 10. Skalární funkce dvou a tří proměnných: úplný diferenciál, kmenová funkce výrazu pro elementární práci (existence potenciálu).
- 11. Vektorové funkce dvou a tří proměnných: definice, Jacobiho zobrazení, integrální křivky vektorového pole (proudnice, siločáry, ...), diferenciální operátory.
- 12. Náhodné veličiny: pravděpodobnost; náhodná veličina, diskrétní a spojité rozdělení, charakteristiky rozdělení (střední hodnota, standardní odchylka, medián, ...), distribuční funkce.
- 13. Náhodné veličiny - aplikace: základy zpracování měření, fyzikální úlohy.

Výukové metody: Cvičení založené na řešení typických problémů.

Metody hodnocení: Závěrečné hodnocení se stanoví ze součtu bodů získaných ze 3 dílčích písemek. Za každou dílčí písemku je možné získat 5 bodů. Dle Studijního a zkušebního řádu Masarykovy univerzity, čl. 9, ods. 2 je účast na výuce povinná. Neúčast na výuce je možné nahradit náhradními úkoly, které budou zveřejněny na stránkách předmětu. Náhradní úkoly je nutno odevzdat do 7.2.2011.

Literatura:

- Musilová, Jana - Musilová, Pavla. *Matematika pro porozumění i praxi I*. Brno : VUTIUM, 2006. 281 s. Vysokoškolské učebnice. ISBN 80-214-2914-3. info
- Kvasnica, Jozef. *Matematický aparát fyziky*. 2. opr. vyd. Praha : Academia, 1997. 383 s. ISBN 80-200-0603-6. info

F1530 Zajímavá fyzika

Vyučující: [prof. Mgr. Tomáš Tyc Ph.D.](#), [Mgr. Jiří Bartoš Ph.D.](#)

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

Cíle předmětu: V předmětu Zajímavá fyzika budeme pozorovat fyzikální jevy z každodenního života, zamýšlet se nad nimi a svá pozorování doplňovat experimenty. V tomto roce chystáme řadu nových experimentů díky množství pomůcek, které jsme pořídili. Důraz bude kladen na názornost ve vysvětlení a chápání fyzikálních jevů kolem nás.

Osnova:

- V zásobě je množství zajímavých jevů, jejichž seznam je každým rokem obměňován a doplňován. Z témat vybíráme následující: mechanika, kterou používáme každý den; tenzor napětí a deformace ilustrovaný zábavným způsobem pomocí mrkve; jak funguje odrazové sklíčko; jak porozumět chování rotující krabice mléka; mýdlové bubliny - jak vznikají, kde se bere jejich barevnost; atmosférická optika - atmosférické zrcadlení, proč je obloha modrá, duha a halové jevy; počasí; slapové jevy; víry - kam se poznáme skutečně podle toho, kam se točí vír ve vaně, na které jsme polokouli?, vírové prstence; povrchové napětí - jeho projevy a aplikace; teorie podobnosti; interference a difrakce kolem nás; fyzika v kuchyni; magnetismus a jeho aplikace.

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

Metody hodnocení: Ve výuce je důraz kladen na aktivitu studentů. Nejedná se v pravém smyslu o přednášku, ale spíše o seminář, kdy jsou studenti často dotazováni na názor k vysvětlení probíraných jevů. Studenti většinou mají možnost se na experimenty podívat z bezprostřední blízkosti. Předmět je ukočen kolokviem, které probíhá formou rozpravy o problémech, které se na přednáškách řešily.

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

F1550 Matematické praktikum

Vyučující: [Mgr. Pavla Musilová Ph.D.](#)

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

Cíle předmětu: Předmět slouží k zopakování, doplnění a utvrzení znalostí, získání a procvičení praktických (rutinních) dovedností v základech matematických disciplín (algebra, geometrie, kombinatorika, základy diferenciálního a integrálního počtu), na středoškolské úrovni i na zcela základní úrovni bakalářského kursu matematiky. Jedná se o znalosti a dovednosti bezprostředně potřebné a užitečné pro absolvování výuky fyzikálních předmětů v prvním a druhém semestru studia, která poněkud předchází časovému postupu řádných kurzů vysokoškolské matematiky. Cíle předmětu: zopakovat a upevnit znalosti středoškolské matematiky; získat praktické a rutinní početní dovednosti na středoškolské úrovni i základní úrovni bakalářského kursu.

Osnova:

- 1. Úpravy složitých algebraických výrazů.
- 2. Parametrická a obecná vyjádření křivek a ploch.
- 3. 1. písemka (témata 1. a 2.). Limity a derivování.
- 4. Integrovaní I.
- 5. Integrovaní II. 6. Charakteristiky trajektorií.
- 7. 2. písemka (témata 3. až 6.). Soustavy lineárních a kvadratických rovnic.
- 8. Goniometrie a trigonometrie.
- 9. 3. písemka (témata 7. a 8.). Analytická geometrie lineárních útvarů. 10. Analytická geometrie kuželoseček.
- 11. Řešení jednoduchých diferenciálních rovnic s fyzikálním významem.
- 12. Kombinatorika.
- 13. 4. písemka (témata 9. až 12.). Téma dle požadavků studentů.

Výukové metody: Teoretické shrnutí základních pojmů a následné samostatné řešení středoškolských úloh.

Metody hodnocení: klasifikovaný zápočet (čtyři písemné testy v průběhu semestru, domácí úkoly, povinnost navštěvovat výuku (tento požadavek lze nahradit vypracováním příkladů))

Literatura:

- Sbírkky maturitních příkladů z matematiky
- Demidovič, Boris Pavlovič. *Sbírka úloh a cvičení z matematické analýzy*. Translated by Miroslav Rozložník - Miroslav Tůma. 1. vyd. Havlíčkův Brod : Fragment, 2003. 460 s. ISBN 80-7200-587-1. info

F1711 Matematika 1

Vyučující: [Mgr. Pavla Musilová Ph.D.](#), [Mgr. Michael Krbek Ph.D.](#)

Rozsah: 3/3/0. 4 kr. (příř plus uk plus > 4). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Předmět je první částí úvodu do základů matematické analýzy, lineární algebry a teorie pravděpodobnosti. Je určen studentům bakalářských nefyzikálních a profesních fyzikálních programů. Jeho cílem je naučit studenty používat matematické postupy běžné v přírodních vědách, nikoli však jako pouhé rutinní procedury, ale s pochopením jejich podstaty. Výklad problematiky je založen spíše na názorném zavádění pojmů motivovaném potřebou konkrétního výpočetního aparátu přírodních věd (fyziky, chemie, biologie, věd o Zemi), popř. i geometrie, a na intuitivně pochopitelném vysvětlení vlastností těchto pojmů, než na tradičním schématu definice - věta --důkaz. Matematická tvrzení jsou však vždy formulována korektně, s uvedením potřebných předpokladů a pro názornost i protipříkladů. Pozornost je věnována zejména pojmům, bez kterých se studium žádné přírodní vědy nemůže obejít: pojem funkce a jeho vlastnosti a základní pojmy lineární algebry. Studenti programů a oborů, kde je matematika přímo součástí vědní disciplíny samotné, mohou předmět chápat jako průpravu pro absolvování nezbytných teoretických matematických disciplín. Student získá praxi ve výpočtech z oblasti lineární algebry (řešení soustav lineárních rovnic), základů matematické analýzy (počítání limit, rutinní derivování a integrování) a základní orientaci v oblasti počtu pravděpodobnosti a zpracování měření.

Osnova:

- 1. Lineární algebra poprvé (To nejnütnější z lineární algebry) 1.1 Lineární rovnice (1. týden) (Linearita neboli úměra je všudypřítomná -- v geometrii, ve fyzice, v chemii, biologii a bůhvíkde ještě.) * lineární zákony (fyzikální, chemické, biologické, ...) * lineární geometrické útvary -- přímky a roviny * soustavy lineárních rovnic * Gaussova eliminace a k čemu mohou být matice 1.2 Algebra čísel, vektorů a matic (2. a 3. týden) (Počítat s čísly umí každý (?) -- ale s vektory a maticemi to jde také.) * reálná čísla a vlastnosti množin reálných čísel, komplexní čísla * vektory v R^3 a počítání s nimi: součet, násobení číslem; lineárně závislé a nezávislé vektory, báze; skalární, vektorový a smíšený součin a jejich geometrický význam matice a počítání s nimi: součet, násobení číslem, součin, hodnota * čtvercové matice: determinant, inverzní matice * přechody mezi bázemi -- vida, k čemu také mohou být matice * vektory, matice a fyzikální i nefyzikální veličiny 2.Funkce jedné proměnné (Všechno souvisí se vším, ale v přírodě je zejména důležitá závislost na čase -- funkce, čáry (grafy) a čáry s funkcemi.) 2.1 Funkce a jejich grafy (3. a 4. týden) (K získání představy o chování funkce nejlépe poslouží její graf.) * funkce a její graf, operace s funkcemi: součet, součin, podíl, skládání, inverze * limity všeho druhu -- jak se chová funkce a její graf, jestliže se proměnná libovolně blíží k předem dané hodnotě * posloupnosti (také funkce) a jejich limity, posloupnosti všudypřítomné: kolik máme pra...prababiček, proč nehrát "letadlo", jak si spočítat úroky, ... * spojité funkce -- funkce, jejichž graf není přetržen, obvykle popisují přírodní jevy * elementární funkce -- název zamlčuje, že úvahy o nich tak zcela elementární nejsou (polynomy, racionální funkce, exponenciály a mocniny, logaritmy, goniometrické a cyklometrické funkce), jak se příroda řídí elementárními funkcemi (kmitání, oběh planet, jaderný rozpad, absorpce záření, vidění a slyšení, ...) 2.2 Derivování (5., 6. a 7. týden) (Aby bylo možné rychle a výstižně nakreslit graf funkce, je třeba znát některé triky.) * derivace určuje sklon grafu, tj. rychlost jeho změny: pravidla pro derivování součtu, součinu a podílu funkcí, složených a inverzních funkcí, derivace implicitní funkce -- jde jen o výpočty limit * derivace derivovaných funkcí, neboli derivace vyšších řádů: počítáme křivost a další charakteristiky grafu * diferenciály -- zatím stručně jen pro pořádek * průběh funkce: návod na rychlé nakreslení grafu * funkce zadané parametricky, trajektorie částic -- geometrie a fyzika, ale i jiné oblasti přírodovědy * primitivní funkce: než jsme si stačili všimnout, někdo funkci zderivoval -- jak vypadala? * pravidla pro hledání primitivních funkcí: substituční metody, per partes 2.3 Integrovaní (8, 9. a 10. týden) (Jak si poradit s výpočtem plochy rovinného útvaru nebo objemu tělesa, nenajdeme-li vzorec v tabulkách, aneb na co všechno stačí jednoduchý integrál.) * plocha pod grafem funkce dlážděná proužky: dělení intervalu, horní a dolní součty funkce * integrabilita -- horní a dolní součty funkce vedou k témuž výsledku, Riemannův integrál * kdo by se trápil s dělením, stačí najít primitivní funkci: Newtonova-Leibnizova formule -- vztah mezi Riemannovým integrálem a primitivní funkcí * co všechno lze jednoduchým integrálem počítat -- někdy dokonce i charakteristiky dvojrozměrných a trojrozměrných těles (hmotnost, plocha, těžiště, moment setrvačnosti ...) * křivkový integrál prvního druhu: hmotnosti, momenty setrvačnosti, těžiště křivek (drátů) * (jsou i jiné typy integrálů -- stručný průvodce) 3. Pravděpodobnost (Život je jen náhoda, ale i ta má své zákonitosti.) 3.1 Základní informace o pravděpodobnostech (11. týden) (Kostky jsou vrženy, karty rozdány -- ale kolika způsoby to lze udělat?) * náhodné jevy, co je to pravděpodobnost * kombinace, variace, s opakováním i bez -- kdo se v tom vyzná? * neslučitelné jevy a nezávislé jevy -- kdy pravděpodobnosti sčítat a kdy násobit? * podmíněná pravděpodobnost -- sníží se pravděpodobnost výskytu další bomby v letadle, vezmeme-li si tam svou vlastní? * výpočty pravděpodobností -- má smysl sázet Sportku? 3.2 Náhodné rozdělení (12. týden) (Jak přesně mohou Číňané změřit svého císaře?) * náhodná veličina s diskrétním rozdělením, střední hodnota, střední kvadratická odchylka * náhodná veličina se spojitým rozdělením, střední hodnota, střední kvadratická odchylka (ve hře opět integrál), různé typy rozdělení * to nejjednodušší ze základů zpracování měření 3.3 Co je matematická statistika (13. týden) (Statistika je věda o zjišťování, zpracování, hodnocení a interpretaci číselných údajů s sloužících k popisu rozsáhlých souborů popř k redukci rušivých odchylek způsobených náhodnými činiteli.) * spousta nových názvů s přesnou definicí: pozorování, četnosti, statistiky, odhady, modely, parametry, náhodný výběr, třídění, korelace, ... * testy významnosti * odhady * prokládání křivek: lineární regrese a metoda nejmenších čtverců

Výukové metody: Přednáška: teoretická výuka kombinovaná s praktickými příklady Cvičení: teoretické cvičení zaměřené na procvičení základních pojmů a tvrzení, samostatné řešení úloh, včetně úloh komplexnějšího charakteru.

Metody hodnocení: Přednáška a klasické cvičení. Přístup ke zkoušce viz Informace učitele. Zkouška: písemná a ústní část.

Literatura:

- Kvasnica, Jozef. *Matematický aparát fyziky*. 2. opr. vyd. Praha : Academia, 1997. 383 s. ISBN 80-200-0603-6. info
- Musilová, Jana - Musilová, Pavla. *Matematika pro porozumění i praxi I*. Brno : VUTIUM, 2006. 281 s. Vysokoškolské učebnice. ISBN 80-214-2914-3. info

F2070 Elektřina a magnetismus

Vyučující: [prof. RNDr. Mirko Černák CSc.](#)

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

Cíle předmětu: Cílem kurzu je pochopení základních pojmů z elektřiny a magnetismu. Kurz patří k základním kurzům fyziky a je určen pro studenty prvních ročníků studia.

Osnova:

- Elektrický náboj.
- Intenzita a potenciál elektrického pole. Gaussův zákon.
- Poissonova rovnice.
- Elektrické pole kolem vodičů. Kapacita a kondenzátory.
- Dielektrika. Tenzor polarizace.
- Elektrostatický okrajový problém.
- Elektrická vodivost a Ohmův zákon.
- Kirchhoffovy zákony a řešení jednoduchého elektrického obvodu.
- Pásový model pevných látek.
- Vodivost pevných látek. Elektrolyza.
- Vodivost plynů. Emise elektronů.
- Definice magnetického pole.
- Lorentzova síla. Ampérův zákon. Biot-Savartův zákon.
- Magnetizace. Magnetické vlastnosti materiálů.
- Magnetický okrajový problém.
- Magnetické obvody. Prvky elektrických obvodů. Rezonanční obvody.
- Oscilace v RLC obvodu. Transformátory.
- Maxwellovy rovnice.
- Elektromagnetické vlny.

Výukové metody: přednášky, cvičení

Metody hodnocení: písemné testy, závěrečný písemný test, ústní zkouška

Literatura:

- Halliday, David - Resnick, Robert - Walker, Jearl. *Fyzika, část 3, Elektřina a magnetismus*. 1. vyd. Brno, Praha : Vutium, Prometheus, 2001. ISBN 80-214-1868-0. info
- *Elektřina a magnetismus*. Edited by Bedřich Sedlák - Ivan Štoll. 2. oprav. a rozš. vyd. Praha : Academia, 2002. 632 s. ISBN 80-200-1004-1. info

F2080 Demonstrační experimenty k základnímu kurzu fyziky 2

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

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

Cíle předmětu: Na konci tohoto kurzu bude student schopen: lépe porozumět základům mechaniky, molekulové fyziky, termiky, elektřiny a magnetismu a uskutečnit jednoduchý demonstrační experiment;

Osnova:

- Jak to, že při pádu dopadne kočka vždy na nohy?
- Měření teploty.
- Komprese a expanze plynu, proudění plynu, plynová pružina.
- Termodynamika pružnosti gumy, proč jsou některé vlastnosti gumy analogické vlastnostem plynu? Pružnost kovů.
- Akumulace energie, elektrolytická výroba vodíku a její účinnost.
- Rozpustnost vodíku v kovech, transfúze, difúze.
- Jednoduchý pokus na množství kyslíku obsaženého ve vzduchu. Analýza známého experimentu s hořící svíčkou plovoucí na vodě pod recipientem.
- Plamen za nízkého tlaku, „inverzní“ plamen.
- Diamagnetismus, paramagnetismus, paramagnetismus kapalného kyslíku, paramagnetismus vzácné zeminy, feromagnetismus, Curieova teplota, remanentní magnetizace, permanentní magnety, magnety na bázi sloučenin vzácných zemin. Velikost magnetického pole permanentního magnetu.

- Feynmanův inverzní rozprašovač.

Výukové metody: demonstrační experimenty

Metody hodnocení: kolokvium

Literatura:

- Halliday, David - Resnick, Robert - Walker, Jearl. *Fyzika*. 1. vyd. Brno, Praha : Vutium, Prometheus, 2001. ISBN 80-214-1868-0. info
- Feynman, Richard Phillips - Leighton, Robert B. - Sands, Matthew. *Feynmanove prednášky z fyziky. Zv. 2 : The Feynman lectures on physics (Orig.)*. 1. vyd. Bratislava : Alfa, 1982. 493 s. info
- Feynman, Richard Phillips - Leighton, Robert B. - Sands, Matthew. *Feynmanove prednášky z fyziky. Zv. 1 : The Feynman lectures on physics (Orig.)*. 1. vyd. Bratislava : Alfa, 1980. 451 s. info

F2180 Fyzikální praktikum 1

Vyučující: [doc. RNDr. Zdeněk Bochníček Dr.](#), [RNDr. Pavel Konečný CSc.](#), [Mgr. Zdeněk Navrátil Ph.D.](#)

Rozsah: 0/3/0. 5 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Absolvováním předmětu student získá tyto dovednosti: Měření základních fyzikálních veličin z mechaniky, termiky a elektřiny. Vyhodnocení měření včetně zpracování chyb. Tvorba písemného protokolu.

Osnova:

- 1. Úvod. Organizace práce v praktiku, příprava měření a protokol o měření. Bezpečnost práce v laboratoři. Zpracování měření a stanovení chyby (interval spolehlivosti). 2. Stanovení měrné hmotnosti válečku - frontální úloha. 3. Stanovení odporu rezistoru - frontální úloha. 4. Měření hustoty, viskozity a povrchového napětí kapalin. 5. Měření místního tíhového zrychlení - reverzní kyvadlo. 6. Měření modulu pružnosti, Elektrický kalorimetr, příprava. 7. Elektrický kalorimetr, měření. 8. Měření Poissonovy konstanty vzduchu. 9. Měření teploty. 10. Měření elektrického napětí a proudu. 11. Tepelná vodivost, příprava. 12. Tepelná vodivost, měření.

Výukové metody: Laboratorní cvičení.

Metody hodnocení: Podmínkou zápočtu je naměření všech úloh a odevzdání všech protokolů. Podmínkou připuštění k měření je úspěšné složení (60 %) písemného testu z teorie chyb měření ve třetím týdnu semestru v rozsahu látky prvních dvou vyučovacích bloků.

Literatura:

- Novák, M. a kol. *Fyzikální praktikum 1*. Brno, 1982. info
- Pánek, Petr. *Úvod do fyzikálních měření*. Brno : skripta PŘF MU, 2001. info
- Brož, Jaromír. *Základy fyzikálních měření. Sv. 1*. 1. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1983. 669 s. info

F2252 Základy astronomie 2

Vyučující: [RNDr. Miloslav Zejda Ph.D.](#)

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

Cíle předmětu: Předmět je pokračováním předmětu F1251 a jeho cílem je vyrovnat a sjednotit základní astronomické znalosti, aby pak student mohl efektivně zvládat další předměty s astronomickou a astrofyzikální tematikou. Je to předmět určený zejména těm, kteří nemají základní astronomické znalosti (ty by ovšem museli získat mimo systém školní výuky, např. na hvězdárnách, v planetáriích) a chtějí se zaměřit na astrofyziku. Je ovšem vhodný i pro ty, kteří se chtějí jen seznámit se základy astronomie, protože je to pro ně atraktivní obor (nebudou profesionálními astronomy, ale později mohou takto získané poznatky využít třeba jako pedagogové či jinak).

Osnova:

- Tento předmět navazuje na předmět F1251 a bude v něm dokončen přehled základů celého oboru. Celý obsah kurzu je ve formě pdf na serveru <http://astro.physics.muni.cz> případně na <http://www.physics.muni.cz/~zejda/student.html>. Starší materiály na <http://vademecum.hvezdarna.cz>. Osnova: Hvězdy - stavba, zdroje energie, vývoj, projevy aktivity
- Sluneční soustava. Exoplanety. Vznik a vývoj planet, Měsíce a dalších drobných těles.
- Naše Galaxie - stavba, rotace. Typy galaxií. Vesmír velkých měřítek.
- Základy kosmologie. Architektura vesmíru. Vznik a vývoj vesmíru. Modely vesmíru.
- Nebezpečí z kosmu. Život ve vesmíru.

Výukové metody: Klasické přednášky, praktika a cvičení, doplněná pozorováním oblohy. Písemné podklady pro praktika jsou v učebních textech na <http://astro.physics.muni.cz>.

Metody hodnocení: Zápočet bude udělen po vypracování série praktik a ústním pohovoru, kterým se ověří pochopení řešeného problému, u zkoušky přibude navíc písemný test sestavený z otázek a příkladů, publikovaných na výše uvedené internetové stránce.

Literatura:

- <http://www.physics.muni.cz/~zejda/student.html>
- Pokorný, Zdeněk. *Vademecum - Váš průvodce vesmírem*. 2006. URL info

F2422 Základní matematické metody ve fyzice 2

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

Rozsah: 3/0. 3 kr. (plus 2 za zk). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Předmět je zaměřen na získání přehledu o základních matematických postupech používaných ve fyzikálních teoriích, především z oblasti matematické analýzy (diferenciální a integrální počet funkcí více proměnných, vektorová analýza, plošný integrál, integrální věty) a algebry (základy počítání s tenzory). Důraz je kladen na pochopení základních pojmů, výpočetní praxi a fyzikální aplikace. Hlavní cíle předmětu jsou: získání rychlého přehledu o základních pojmech z oblasti matematické analýzy. Získání rutinních početních dovedností nezbytných pro bakalářský kurs obecné fyziky je předmětem souvisejícího početního praktika F2423.

Osnova:

- 1. Dvojný integrál: definice, výpočet (Fubiniova věta, věta o transformaci integrálu), fyzikální aplikace (plošný obsah, fyzikální charakteristiky dvojrozměrných útvarů se spojitě rozloženou hmotností, tj. hmotnost, těžiště, momenty setrvačnosti).
- 2. Trojný integrál: definice, výpočet (Fubiniova věta, věta o transformaci integrálu), fyzikální aplikace (objem, fyzikální charakteristiky trojrozměrných útvarů se spojitě rozloženou hmotností, tj. hmotnost, těžiště, momenty setrvačnosti).
- 3. Plochy v trojrozměrném euklidovském prostoru: parametrizace, kartézské rovnice.
- 4. Plošný integrál prvního druhu, fyzikální charakteristiky plošných útvarů (hmotnost, těžiště, moment setrvačnosti).
- 5. Plošný integrál druhého druhu, fyzikální aplikace (tok vektorového pole plochou).
- 6. Praktické výpočty plošných integrálů.
- 7. Integrální věty.
- 8. Fyzikální aplikace integrálu a integrálních vět: Integrální a diferenciální tvar Maxwellových rovnic.
- 9. Aplikace integrálních vět v mechanice kontinua.
- 10. Řady funkcí: Taylorova řada, aplikace (odhady).
- 11. Řady funkcí: Fourierova řada, aplikace (Fourierova analýza signálu).
- 12. Základy tenzorové algebry.

Výukové metody: Přednáška: teoretická výuka s ukázkovými příklady.

Metody hodnocení: Písemná a ústní zkouška.

Literatura:

- Kvasnica, Jozef. *Matematický aparát fyziky*. 2. opr. vyd. Praha : Academia, 1997. 383 s. ISBN 80-200-0603-6. info

F2423 Početní praktikum 2

Vyučující: [Mgr. Marek Chrastina](#)

Rozsah: 0/3. 3 kr. Ukončení: kz.

Cíle předmětu: Získání rutinních početních dovedností nezbytných pro bakalářský kurs obecné fyziky a základů biofyziky.

Osnova:

- 1. Dvojný integrál: Fubiniova věta, věta o transformaci integrálu, fyzikální aplikace (plošný obsah, fyzikální charakteristiky dvojrozměrných útvarů se spojitě rozloženou hmotností, tj. hmotnost, těžiště, momenty setrvačnosti).

- 2. Trojný integrál: Fubiniova věta, věta o transformaci integrálu, fyzikální aplikace (objem, fyzikální charakteristiky trojrozměrných útvarů se spojitě rozloženou hmotností, tj. hmotnost, těžiště, momenty setrvačnosti).
- 3. Plochy v trojrozměrném euklidovském prostoru: parametrizace, kartézské rovnice.
- 4. Plošný integrál prvního druhu, fyzikální charakteristiky plošných útvarů (hmotnost, těžiště, moment setrvačnosti).
- 5. Plošný integrál druhého druhu, fyzikální aplikace (tok vektorového pole plochou).
- 6. Praktické výpočty plošných integrálů.
- 7. Integrální věty.
- 8. Fyzikální aplikace integrálu a integrálních vět: Integrální a diferenciální tvar Maxwellových rovnic.
- 9. Aplikace integrálních vět v mechanice kontinua.
- 10. Řady funkcí: Taylorova řada, aplikace (odhady).
- 11. Řady funkcí: Fourierova řada, aplikace (Fourierova analýza signálu).
- 12. Základy tenzorové algebry.

Výukové metody: Cvičení založené na řešení typických problémů.

Metody hodnocení: Závěrečné hodnocení se stanoví ze součtu bodů získaných ze 3 dílčích písemek. Za každou dílčí písemku je možné získat 5 bodů. Dle Studijního a zkušebního řádu Masarykovy univerzity, čl. 9, ods. 2 je účast na výuce povinná. Neúčast na výuce je možné nahradit náhradními úkoly, které budou zveřejněny na stránkách předmětu. Náhradní úkoly je nutno odevzdat do 27.6.2011.

Literatura:

- Kvasnica, Jozef. *Matematický aparát fyziky*. Vyd. 2., opr. Praha : Academia, 1997. 383 s. ISBN 80-200-0088-7. info

F2712 Matematika 2

Vyučující: [Mgr. Michael Krbek Ph.D.](#), [Mgr. Pavla Musilová Ph.D.](#)

Rozsah: 4/3/0. 5 kr. (plus 2 za zk). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Předmět je pokračováním Matematiky I, spolu s níž tvoří úvod do základů matematické analýzy, lineární algebry a teorie pravděpodobnosti. Je určen studentům bakalářských nefyzikálních a profesních fyzikálních programů. Jeho cílem je naučit studenty používat matematické postupy běžné v přírodních vědách, nikoli však jako pouhé rutinní procedury, ale s pochopením jejich podstaty. Výklad problematiky je založen spíše na názorném zavádění pojmů motivovaném potřebou konkrétního výpočetního aparátu přírodních věd (fyziky, chemie, biologie, věd o Zemi), popř. i geometrie, a na intuitivně pochopitelném vysvětlení vlastností těchto pojmů, než na tradičním schématu definice - věta -- důkaz. Matematická tvrzení jsou však vždy formulována korektně, s uvedením potřebných předpokladů a pro názornost i protipříkladů. Pozornost je věnována rozvíjení znalostí a obecnějším vlastnostem pojmů, bez kterých se studium žádné přírodní vědy nemůže obejít: pojem funkce a základní pojmy lineární algebry. Student programů a oborů, kde je matematika přímo součástí vědní disciplíny samotné, mohou předmět chápat jako přípravu pro absolvování nezbytných teoretických matematických disciplin.

Osnova:

- 4. Lineární algebra podruhé
- 4.1 Vektorové prostory (1. týden)
 - * grupa, okruh, pole
 - * vektorový prostor konečné dimenze: axiomy, lineární závislost a nezávislost, báze, příklady -- matice jako vektory
 - * reprezentace vektorů v bázích
 - * vektorové podprostory, součet a průnik podprostorů, doplňky podprostorů, dimenze a báze podprostorů
- 4.2 Lineární zobrazení vektorových prostorů (2. týden)
 - * definice lineárního zobrazení, příklady lineárních zobrazení
 - * reprezentace lineárních zobrazení v bázích
 - * jádro a obraz lineárního zobrazení
 - * projekce
- 5. Souřadnicové systémy
- 5.1 Kartézská soustava souřadnic z jiného pohledu (3. týden)
 - * kartézské souřadnice v R^2 a R^3
 - * souřadnicové přímky a roviny

- * elementární plocha a objem
- 5.2 Křivočaré soustavy souřadnic (3. a 4. týden)
- * parciální derivace
- * polární a válcové souřadnice, jejich souřadnicové křivky a plochy, elementární plocha a objem
- * kulové souřadnice, souřadnicové křivky a plochy, elementární plocha a objem
- * obecné křivočaré souřadnice, jejich souřadnicové křivky a plochy, elementární plocha a objem
- 6. Lineární algebra naposledy
- 6.1 Skalární součin (5. a 6. týden)
- * skalární součin
- * ortonormální báze
- * ortogonální projekce, metoda nejmenších čtverců z pohledu algebry
- 6.2 Problém vlastních hodnot (7. a 8. týden)
- * vlastní vektory a vlastní hodnoty lineárních operátorů, diagonalizace, spektrum
- * ortogonální a symetrické operátory a jejich diagonální tvar
- * lineární operátory a tenzorové veličiny
- * linearita v technických aplikacích
- 7. Obyčejné diferenciální rovnice
- 7.1 Rovnice prvního řádu (9. týden)
- * rovnice se separovanými proměnnými, zákon rozpadu jader, pohlcování rtg záření v látce, řešení rovnic
- * linearita a exponenciální zákony
- * lineární rovnice
- 7.2 Lineární rovnice druhého (i vyššího) řádu (9. a 10. týden)
- * homogenní lineární rovnice s konstantními koeficienty
- * nehomogenní lineární rovnice, řešení metodou variace konstant
- * pohybové rovnice jednoduchých soustav, kmity
- 7.3 Soustavy lineárních diferenciálních rovnic (11. týden)
- * soustavu rovnic libovolného řádu lze převést na soustavu prvního řádu
- * soustavy rovnic prvního řádu
- * soustavy rovnic druhého řádu: kmity soustav s více objekty, příklady z nefyzikálních disciplin
- 8. Zmínka o funkcích více proměnných
- 8.1 Funkce a jejich grafy (12. týden)
- * funkce dvou a tří proměnných
- * grafy funkcí dvou proměnných, kvadratické plochy
- * parciální derivace, řetězové pravidlo pro derivování složených funkcí
- * úplný diferenciál -- zase linearita
- * gradient
- 8.2 Diferenciální operátory (13. týden)
- * vektorové funkce více proměnných, integrální čáry vektorových polí
- * divergence a rotace vektorového pole, operátor nabla a Laplaceův operátor

Výukové metody: Přednáška: teoretická výuka kombinovaná s praktickými příklady Cvičení: teoretické cvičení zaměřené na procvičení základních pojmů a tvrzení, samostatné řešení úloh, včetně úloh komplexnějšího charakteru, domácí úlohy, testy

Metody hodnocení: Výuka: přednáška a cvičení Zkouška: písemná (příklady a test) a ústní

Literatura:

- <http://physics.muni.cz/~pavla/teaching.php>
- Kvasnica, Jozef. *Matematický aparát fyziky*. 2. opr. vyd. Praha : Academia, 1997. 383 s. ISBN 80-200-0603-6. info

F3011 Fyzika, filozofie a myšlení 1

Vyučující: [prof. RNDr. Jan Novotný CSc.](#), [RNDr. Blažena Švandová Ph.D.](#)

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

Cíle předmětu: Přednáška je věnována hlavně filosofickým problémům přírodních věd, přihlíží však i aktuálním společenským problémům a k jejich filosofickému pozadí. Nemá trvalou a pevnou strukturu, její náplň se obměňuje podle zájmu přednášejících i posluchačů. Během semestru mívá obvykle jedno či dvě hlavní témata (např. na podzim 2008 to byla problematika kauzality a determinismu a filosofických základů logiky). Někdy může být takovým tématem

kniha (v poslední době např. knihy Rogera Penrose o možnostech fyzikálního pochopení fungování lidského mozku). Kromě učitelů pověřených přednáškou vystupují v jejím rámci i pozvaní hosté zabývající se filosofickou problematikou svých oborů působnosti. Jsou rovněž předneseny seminární práce studentů. Na přednášky zpravidla navazuje diskuse. K dispozici je stále doplňovaná příruční knihovnička. Na konci kurzu by studenti měli vědět, že svět je složitější než jeho obraz, který jim podávají specializované disciplíny. Měli by být schopni zaujímat podložená kritická stanoviska k širším problémům svého oboru, rozumět jejich souvislosti s filozofickými a společenskými problémy, a umět tato stanoviska obhajovat ústně i písemně.

Osnova:

- Přednáška je neustále inovována v souladu s aktuální situací a zájmy posluchačů. Na podzim 2008 byla probírána témata:
- Filosofické základy logiky
- Determinismus a kauzalita
- Filosofie Augusta Comta
- Nekonečno a Bůh
- Perspektivy budoucnosti lidstva
- Godelův důkaz nutné existence božské bytosti
- Body obratu v moderních českých dějinách

Výukové metody: Přednášky, příspěvky studentů, diskuse se studenty

Metody hodnocení: Předpokládá se zájem o filosofickou problematiku přírodních věd. Přednášky jsou spojeny s diskusemi. Zápočet se uděluje za napsání eseje o problematice spojené s tématem přednášky.

Literatura:

- Blecha, Ivan. *Filosofický slovník*. 1. vyd. Olomouc : FIN, 1995. 479 s. ISBN 80-7182-014-8. info
- *Filosofický slovník pro samouky, neboli, Antigorgias*. Edited by Vladimír Neff. Vyd. 4., (V Mladé frontě 2. Praha : Mladá fronta, 2007. 453 s. ISBN 978-80-204-1547. info
- Neff, Vladimír. *Filosofický slovník pro samouky, neboli, Antigorgias [Neff, 1948]*. V Praze : Družstevní práce, 1948. 520 s. info
- *Filosofický slovník*. Edited by Walter Brugger, Translated by Ladislav Benyovszky. 1. vyd. Praha : Naše vojsko, 1994. 639 s. ISBN 80-206-0409-X. info
- Voltaire. *Filosofický slovník, čili, Rozum podle abecedy*. Translated by Emma Horká. Olomouc : Votobia, 1997. 277 s. ISBN 80-7220-061-5. info

F3080 Úvod do fyziky hvězd

Vyučující: [doc. RNDr. Zdeněk Mikulášek CSc.](#), [doc. Mgr. Jiří Krtička Ph.D.](#)

Rozsah: 3/1/0. 2 kr. (příř plus uk plus > 4). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Hlavním cílem kurzu je porozumění základům stavby hvězdného nitra, hvězdných atmosfér a hvězdného vývoje.

Osnova:

- Astrofyzika a její východiska. Přehled základních stavebních prvků vesmíru. Charakteristiky Slunce a jeho místo mezi ostatními hvězdami. Charakteristiky hvězd. Typická hvězda slunečního okolí a oblohy. Výběrový efekt.
- Definice hvězdy, modely. Mechanická rovnováha ve hvězdě. Odhad tlaku v centru hvězdy. Stav látky ve hvězdném nitru, vlastnosti vysokoteplotního plazmatu. Termodynamická rovnováha. Proč hvězdy září? Smršťování a uvolňování potenciální energie.
- Vlastnosti ideálního plynu. Odhad teploty v centru hvězdy. Elektromagnetické záření. Charakteristiky a mechanismy jeho vzniku a zániku. Záření absolutně černého tělesa. Vlastnosti fotonového plynu. Odkud se ve Slunci berou fotony?
- Termonukleární reakce a jejich role v energetice hvězd. Nukleosyntéza. Energetická rovnováha. Přenos energie zářivou difuzí. Opacita a její zdroje.
- Vztah hmotnost-zářivý výkon. Eddingtonův mezní zářivý výkon. Konvekce ve hvězdách.
- Závislost charakteristik a životních dob na hmotnosti. Vývoj názorů na stavbu hvězd. Rovnice hvězdné stavby. Příčiny hvězdného vývoje.
- První představy o povaze hvězd. Počátky hvězdné spektroskopie a astrofyziky. Co jsou hvězdné atmosféry? Jaké jsou důkazy jejich existence?

- Stavba atomu. Stavba atomu vodíku. Energetické hladiny. Excitace a deexcitace atomů a mechanismy těchto dějů. Spektrum vodíku a jednoelektronových atomů. Vysvětlení spektrálních sérií. Stavba a spektrum složitějších atomů. Vázaně-volné a volně-volné přechody a jejich role při utváření spektra. Interakce atomů se zářením. Záření řídkého a hustého plynu. Proč září plynné hvězdy podobně jako absolutně černé těleso?
- Vznik spektra ve hvězdné atmosféře. Kontinuum a spektrální čáry. Profily spektrálních čar a mechanismy jejich rozšíření. Modely hvězdných atmosfér.
- Ionizace a excitace prvků ve hvězdných atmosférách. Boltzmannova a Sahaova rovnice. Závislost vzhledu spektra na teplotě a tlaku. Spektrální klasifikace, spektrální a luminozitní třídy.
- Atmosféra Slunce. Fotosféra, chromosféra, koróna, sluneční vítr.
- Obecné charakteristiky hvězdného vývoje na příkladu našeho Slunce.
- Vznik hvězd. Vývoj hvězd až do stadia hvězd typu T Tauri. Jaderný vývoj hvězd od jejich vzniku až po opuštění hlavní posloupnosti. Jaderný vývoj hvězdy od opuštění hlavní posloupnosti až do konce jejího aktivního vývoje.
- Elektronová degenerace hvězdné látky a její role ve vývoji hvězd. Únik látky z hvězdy a jeho role ve vývoji hvězd.
- Vznik a vývoj Slunce až do současnosti. Stavba současného Slunce. Předpokládaný budoucí vývoj Slunce. Vývoj názorů na vznik a vývoj Slunce a hvězd.
- Definice závěrečných stadií vývoje. Přehled možných hvězdných osudů. Degenerovaný plyn a jeho vlastnosti. Stavová rovnice chladné katalyzované látky. Neutronové hvězdy. Černé díry.

Výukové metody: 3 hodiny klasických přednášek + 1 hodina cvičení týdně

Metody hodnocení: Předpokladem pro zkoušku je zápočet za aktivní účast na cvičení, což obnáší účast na minimálně 80% cvičení a spočtení předepsaného počtu úloh. Studenti kombinovaného studia se mohou domluvit s vedoucím cvičení na jiném režimu, který nevyžaduje fyzickou účast na cvičení. Při vlastní zkoušce si zkoušený vylosuje dvě otázky a má 60 minut na přípravu, během níž může používat libovolné pomůcky včetně vlastních poznámek a skript. Zkouška, jež trvá 30 minut, bývá buď blokovaná nebo individuální. Je poměrně náročná, jejím cílem je zjistit do jaké míry zkoušený učivu porozuměl.

Literatura:

- Mikulášek, Zdeněk - Krčička, Jiří. *Základy fyziky hvězd*. 2005. info
- *An introduction to modern astrophysics*. Edited by Bradley W. Carroll - Dale A. Ostlie. 2nd ed. San Francisco : Pearson Addison-Wesley, 2007. 1 v. (vari. ISBN 978-0-321-44284. info

F3100 Kmity, vlny, optika

Vyučující: [doc. RNDr. Zdeněk Bochníček Dr.](#), [Mgr. Zdeněk Navrátil Ph.D.](#)

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

Cíle předmětu: Cílem přednášky je na úrovni základního kurzu obecné fyziky seznámit studenty s popisem periodických dějů v různých částech fyziky, zejména mechanických a elektrických kmitů, mechanického a elektromagnetického vlnění a optiky. Důraz je kladen zejména na porozumění vzájemných souvislostí různých fyzikálních partií a jejich matematického popisu. Nezbytnou součástí výkladu je bohatý doprovod demonstračními experimenty.

Osnova:

- 1.Kmity. Harmonický oscilátor-kinematika, dynamika, energie. Tlumený oscilátor, skládání kmitů, vynucené kmity a resonance. kmity soustav s mnoha stupni volnosti, kmitové módy. Neharmonické kmity. 2.Vlny. Vlny v jedné a třech dimenzích. matematický popis vlnění, rovinná a kulová vlna postupná vlna, stojaté vlnění, Huygensův princip a jeho využití, vlnová rovnice. princip superpozice, interference. Dopplerův jev, disperze, vlnové klubko, nelinearita, zvuk, vlny na vodní hladině. 3.Optika. Světlo jako elektromagnetické vlnění. fotony. zdroje světla. Odraz a lom světla, optické zobrazování čočkami a zrcadly, jednoduché optické přístroje, interference světla, koherence, difrakce, Fraunhoferova aproximace, difrakce na šterbině, mřížce a kruhovém otvoru, rozlišovací schopnost optických přístrojů. Světlo a látkové prostředí, Fresnelovy vztahy, absorpce a polarizace světla.

Výukové metody: Přednáška a teoretické cvičení.

Metody hodnocení: 2 písemné testy během semestru. Zkouška písemná a ústní.

Literatura:

- M.V.Klein:Optics, John Wiley and Sons,Inc New York 1976

- J.Kuběna: Úvod do optiky, MU Brno 1994
- Halliday, David - Resnick, Robert - Walker, Jearl. *Fyzika : vysokoškolská učebnice obecné fyziky*. Vyd. 1. Brno : VUTUM, 2000. xxiv, 1198. ISBN 81-7196-213-9-. info

F3160 Fyzika sluneční soustavy

Vyučující: [Mgr. Pavel Gabzdyl](#)

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

Cíle předmětu: Na konci tohoto kurzu bude student schopen charakterizovat planety, vysvětlit nejdůležitější procesy ve Sluneční soustavě a pochopí základní metody jejich výzkumu.

Osnova:

- Úvod: struktura přednášek, doporučená literatura, základní pojmy
- Vznik sluneční soustavy a její stavba: nukleogeneze, zárodečná sluneční pramlhovina, protoplanetární disk, teplotní profil protoplanetárního disku, růst planetesimál, záchyt plynů, významná období vývoje sluneční soustavy
- Meteory a meteority: definice pojmů, chemické složení, specifikace drah, rozdělení do skupin, význam pro studium sluneční soustavy, metody datování, zodiakální světlo
- Malá tělesa sluneční soustavy: planetky (vznik, typy a rodiny planetek), Kirkwoodovy mezery, skupiny asteroidů (blízkozemní asteroidy, hlavní pás, Trojané, Kentauři, Kuiperův pás atd.), komety (vznik, specifikace drah, složení, významní zástupci)
- Planety I: vnitřní stavba terestrických planet, diferenciace hmoty (jádro, kůra, plášť), vulkanismus
- Planety II: tektonické procesy, desková tektonika, endogenní a exogenní procesy
- Impaktní kráterování: hlavní fáze impaktu, morfologie impaktních struktur (šikmé krátery, paprskovité krátery), účinky šokové metamorfózy
- Atmosféry planet: vznik a vývoj, složení a charakter jednotlivých atmosfér, základy meteorologie, atmosféry satelitů, nitra obřích planet
- Magnetosféry planet: základní pojmy, tekutinové dynamo, vznik planetárních magnetosfér, struktura magnetosfér, interakce planetárních magnetosfér se slunečním větrem
- Měsíc: srovnání s ostatními satelity sluneční soustavy, dráha Měsíce (vázaná rotace, librace, zatmění), vznik, geochemický model vývoje Měsíce, výzkum Měsíce
- Měsíce a prstence planet: klasifikace měsíců a významní zástupci, měsíce z pohledu nebeské mechaniky, prstence planet (vznik, povaha, rozdíly)
- Budoucnost sluneční soustavy a exoplanety: budoucnost Slunce, vývoj sluneční soustavy, metody hledání exoplanet, srovnání sluneční soustavy s extrasolárními slunečními soustavami
- Metody výzkumu planet: pozemská teleskopická pozorování, fotografie, radarové mapování, průzkum pomocí sond, použité metody (optická spektrometrie, hmotnostní spektrometrie, aktivační analýza)

Výukové metody: 2h přednášky, cvičení, konzultace, 3 písemné testy, ústní zkouška

Metody hodnocení: ústní zkouška

Literatura:

- Imke, P. a Lissauer, J., J. (2007): *Planetary Sciences*. – Cambridge University Press.
- Pokorný, Z. (2005): *Planety*. – Aventinum.

F3170 Obecná astronomie

Vyučující: [RNDr. Jan Janík Ph.D.](#)

Rozsah: 3/1/0. 2 kr. (příř plus uk plus > 4). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Na tomto kurzu se student naučí vysvětlit pohyby těles po obloze, jejich východy a západy, co, kdy a kde se dá pozorovat. Dokáže vypočítat polohu těles na své dráze, osvojí si i historii astronomie, měření času a kalendář.

Osnova:

- Předmět a úkoly astronomie. Význam astronomických pozorování a přístrojů. Vznik a hlavní etapy rozvoje astronomie. Egyptská, megalitická, čínská, babylonská, řecká a arabská astronomie. Evropská novověká astronomie. Souřadnicové soustavy, vzájemná převody souřadnic. Kartézské, valcové a sférické SS, astronomické SS: rovníkové, ekliptikální, galaktické. Vzájemný převody, sférická trigonometrie. Pohyby planet a hvězd na hvězdné obloze. Geocentrické a heliocentrické systémy, jejich zdůvodnění. Přínos Aristotela, Ptolemaia, Koperníka, Keplera. Newtonův gravitační zákon, pohybové zákony. Problém dvou těles, zobecněné

Keplerovy zákony. Geometrie trajektorie, poloha a rychlost tělesa na dráze. Dráhové elementy, pohyb družic planety, určování hmotnosti v sluneční soustavě. Problém 3 těles, Lagrangeovy plochy, Rocheovy plochy, Lagrangeovy body a jejich význam. Poruchy, sféry aktivity, slapy. Země. Tvar, hmotnost, gravitační pole, rotace, Coriolisova síla. Pohyby Země, denní a roční aberace, variace radiální rychlosti, paralaxa denní, roční. Oběh Země kolem Slunce, typy roků, střídání ročních období. Sluneční den, sluneční hodiny, časová rovnice, pásmový čas, letní čas. Sluneční a lunární kalendáře. Lunisolární precese - příčiny, důsledky. Nutace.

Výukové metody: 3 hodiny klasických přednášek + 1 hodina cvičení, konzultace vše zakončeno náročnou ústní zkouškou

Metody hodnocení: Předpokladem pro zkoušku je zápočet za aktivní účast na cvičení. V případě zájmu budou i konzultace. Při zkoušce si zkoušený vylosuje dvě otázky a má 60 minut na přípravu, během níž může používat libovolné pomůcky včetně vlastních poznámek a skript. Vlastní zkouška, jež trvá 30 minut, je individuální a poměrně náročná, jejím cílem je zjistit do jaké míry zkoušený učivu porozuměl.

Literatura:

- Široký, Jaromír - Široká, Miroslava. *Základy astronomie v příkladech [Široký, 1973]*. 2. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1973. 158 s. info
- Široký, Jaromír. *Astronomie a astrofyzika*. 2. přeprac. vyd. Olomouc : Rektorát Univerzity Palackého, 1979. 342 s. info
- Hacar, Bohumil. *Úvod do obecné astronomie*. 1. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1963. 511 s. info
- Široký, Jaromír - Široká, Miroslava. *Základy astronomie v příkladech [Široký, 1966]*. 1. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1966. 156 s. info
- Široký, Jaromír - Široká, Miroslava. *Základy astronomie v příkladech [Široký, 1977]*. Vyd. 3. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1977. 158 s. info

F3190 Praktikum z astronomie 1

Vyučující: [Mgr. Filip Hroch Ph.D.](#)

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

Cíle předmětu: Praktikum je zaměřeno na osvojení základních praktických metod využívaných v moderní astronomii.

Osnova:

- Sférická astronomie (měření úhlových vzdáleností na obloze, zeměpisné polohy, refrakce).
- Astrometrie (CCD a digitální fotoaparáty, měření vlastních pohybů hvězd, měření polohy komety, planety, měření výsky měsíčních útvarů).
- Fotometrie (metody užívané na CCD, určení magnitudy proměnných objektů, výpočty toků, fotometrická kalibrace, měření sluneční konstanty).
- Spektroskopie (sestrojení vlastního spektroskopu, měření spekter hvězd, určení základních fyzikálních parametrů hvězdných atmosfér).

Výukové metody: Laboratorní a domácí úkoly.

Metody hodnocení: Výuka probíhá formou praktických měření. Podmínkou ukončení je odevzdání protokolů o měření.

Literatura:

- Bradt, Hale. *Astronomy methods : a physical approach to astronomical observations*. Cambridge : Cambridge University Press, 2004. xxiii, 433. ISBN 0-521-53551-4. info

F3240 Fyzikální praktikum 2

Vyučující: [RNDr. Luděk Bočánek CSc.](#), [Mgr. Ondřej Čaha Ph.D.](#), [Mgr. Dušan Hemzal Ph.D.](#)

Rozsah: 0/3/0. 5 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Hlavním cílem předmětu je umožnit studentům po jeho absolvování - popsat a vysvětlit základní techniky měření elektrických, magnetických a optických veličin - správně zařadit předložený experiment z hlediska jeho fyzikální podstaty - aplikovat statistické metody při zpracování měřených dat předloženého experimentu.

Osnova:

- 1. Studium elektromagnetické indukce. 2. Charakteristiky nelineárních prvků. Princip zesilovače napětí. 3. Rozložení potenciálu v elektrostatickém poli. 4. Měření horizontální složky intenzity geomagnetického pole. 5.

Měření odporu, indukčnosti a vzájemné indukčnosti můstkovými metodami. 6. Teplotní závislost pohyblivosti iontů elektrolytu. 7. Relaxační kmity. 8. Měření parametrů zobrazovacích soustav. 9. Závislost indexu lomu skla na vlnové délce světla. Měření indexu lomu refraktometrem. 10. Polarizace světla. Brownův pohyb. 11. Měření tloušťky tenkých vrstev Tolanského metodou. Průchod světla planparalelní deskou a hranolem. 12. Propustnost pevných látek.

Výukové metody: laboratorní cvičení s výstupy ve formě samostatně zpracovaných protokolů, obsahujících odpovědi na zadané úkoly

Metody hodnocení: Výuka je povinná. Každý student může využít jeden náhradní termín pro měření. Podmínkou pro udělení zápočtu je předložení dvanácti otestovaných protokolů. Řádný termín je do konce výuky. Opravný termín může vyučující určit do konce zkuškového období. Protokoly se odevzdávají a ústně testují průběžně po individuální dohodě s vyučujícím.

Literatura:

- Kučírková, Assja - Navrátil, Karel. *Fyzikální měření. I.* 1. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1986. 187 s. info
- Pánek, Petr. *Úvod do fyzikálních měření.* Brno : skripta PŘF MU, 2001. info

F3300 Řízení experimentu počítačem

Vyučující: [doc. RNDr. Antonín Brablec CSc.](#), [Mgr. Zdeněk Navrátil Ph.D.](#), [prof. RNDr. David Trunc CSc.](#)

Rozsah: 2/0/0. 2 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Na konci tohoto kurzu budou studenti schopni podat přehled technologií, které lze využít na PC k řízení fyzikálního experimentu. Budou schopni vysvětlit jejich princip a hlavní rozdíly mezi nimi. Budou se orientovat v terminologii a používat ji k vyhledávání vhodného laboratorního vybavení. Dokáží vytvořit jednoduché programy pro fyzikální měření a řízení experimentu (komunikace s multimetry, měřicími kartami a moduly, laboratorními zdroji apod.).

Osnova:

- Úvod do automatizace měření. Výhody a nevýhody počítačem řízeného měření.
- Detektory fyzikálních veličin, průmyslová čidla.
- A/D a D/A převodníky, multiplexery.
- Rozhraní pro připojování měřicích přístrojů (sériová a paralelní rozhraní, rozraní GPIB, USB)
- Moderní měřicí přístroje, měřicí moduly, školní systémy.
- Návrh algoritmů pro řízení experimentu, vícevláknové aplikace.
- Událostmi řízené programování v Borland Delphi, grafické programování v NI LabView.
- Návrh programů pro ovládání přístrojů (multimetry Metex, HP, USB moduly National Instruments)

Výukové metody: přednáška kombinovaná s praktickou výukou v laboratoři

Metody hodnocení: zápočet, povinná účast na praktické části

Literatura:

- Mathews, Donald K. *Measurement in physical education.* 4th ed. Philadelphia : W. B. Saunders, 1973. x, 467 s. info
- Shepperd, Martin. *Foundations of software measurement.* London : Prentice Hall, 1995. xii, 234 s. ISBN 0-13-336199-3. info

F4012 Fyzika, filozofie a myšlení 2

Vyučující: [prof. RNDr. Jan Novotný CSc.](#), [RNDr. Blažena Švandová Ph.D.](#)

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

Cíle předmětu: Přednáška je věnována hlavně filosofickým problémům přírodních věd, přihlíží však i aktuálním společenským problémům a k jejich filosofickému pozadí. Nemá trvalou a pevnou strukturu, její náplň se obměňuje podle zájmu přednášejících i posluchačů. Během semestru mívá obvykle jedno či dvě hlavní témata (např. na podzim 2001 to byla problematika determinismu a kauzality a vztahu jazyka k realitě). Někdy může být takovým tématem kniha (např. na jaře 2000 Popperova Logika vědeckého zkoumání). Kromě učitelů pověřených přednáškou vystupují v jejím rámci i pozvaní hosté zabývající se filosofickou problematikou svých oborů působnosti. Jsou rovněž předneseny seminární práce studentů. Na přednášky zpravidla navazuje diskuse. K dispozici je stále doplňovaná příruční knihovnička. Hlavním cílem přednášky je udržení zájmu studentů o širší perspektivy života a přírodních věd. Na konci

kurzu by studenti měli být schopni zaujímat kritická stanoviska k filosofickým a společenským problémům spojeným s jejich oborem. Měli by být schopni tato stanoviska obhajovat v ústní i písemné formě

Osnova:

- V souladu s koncepcí přednášky se program stále doplňuje a modifikuje. V letním semestru 2009 počítáme s probíráním témat
- Vliv vědy na náš život. Případ Goedel.
- Starověká a moderní kosmologie
- Život a dílo Galilea Galileiho
- Věda a etika
- a další aktuální témata

Výukové metody: Přednášky, příspěvky studentů, diskuse se studenty

Metody hodnocení: P5edpokládá se obecný zájem o filosofii a historii. Přednášky jsou spojeny s diskusemi. Zápočet se udělí za esej s tematikou spojenou s názvem přednášky

Literatura:

- Neff, Vladimír. *Filosofický slovník pro samouky, neboli, Antigorgias [Neff, 1948]*. V Praze : Družstevní práce, 1948. 520 s. info
- *Filosofický slovník*. Edited by Walter Brugger, Translated by Ladislav Benyovszky. 1. vyd. Praha : Naše vojsko, 1994. 639 s. ISBN 80-206-0409-X. info
- *Filosofický slovník pro samouky, neboli, Antigorgias*. Edited by Vladimír Neff. Vyd. 4., (V Mladé frontě 2. Praha : Mladá fronta, 2007. 453 s. ISBN 978-80-204-1547. info
- Voltaire. *Filosofický slovník, čili, Rozum podle abecedy*. Translated by Emma Horká. Olomouc : Votobia, 1997. 277 s. ISBN 80-7220-061-5. info
- Horyna, Břetislav. *Filosofický slovník*. Olomouc : Olomouc, 1998. ISBN 80-7182-064-4. info

F4090 Elektrodynamika a teorie relativity

Vyučující: [doc. Franz Hinterleitner Ph.D.](#)

Rozsah: 2/2/0. 3 kr. (příf plus uk plus > 4). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Základní kurz klasické elektrodynamiky a speciální teorie relativity. Na konci kurzu by studenti měli být schopni (a) rozumět logické struktuře klasické teorie elektromagnetického pole včetně souvislosti se speciální teorií relativity, (b) řešit Maxwellovy rovnice pro standardní situace (stanovení elektrických polí v elektrostatice, magnetických polí v magnetostatice, šíření elektromagnetických vln, záření kmitajícího dipólu apod.), (c) rozumět základům speciální teorie relativity a řešit jednoduché problémy z této oblasti.

Osnova:

1. Úvod: elektrodynamika v kontextu moderní fyziky a stručný přehled. 2. Elektrostatika: základní pojmy, zákony a rovnice; elektrické pole pro vybraná rozložení náboje; metody řešení elektrostatických problémů; elektrostatika dielektrických látek. 3. Magnetostatika: základní pojmy, zákony a rovnice; magnetické pole pro vybraná rozložení proudu; magnetostatika magnetických látek. 4. Maxwellovy rovnice (MR): Faradayův zákon a MR pro kvazistatická pole; obecný tvar MR; elektromagnetické potenciály v obecném případě a obecné řešení MR; elektrodynamika látek. 5. Vlnění a vyzářování: elektromagnetické vlnění v neohraničených a ohraničených systémech (rovinné vlny, rezonátory, vlnovody); záření bodového náboje a záření lokalizovaného oscilujícího zdroje. 6. Základy speciální teorie relativity (STR): principy STR, Lorentzova transformace a její důsledky; vztahy mezi energií, hybností a hmotností částice; Minkowského prostoročas; transformační vlastnosti elektromagnetického pole a kovariance MR.

Výukové metody: přednáška

Metody hodnocení: Přednášky a řešení příkladů ve cvičení. Kurz je ukončen zkouškou, která má písemnou část (test obsahující otázky a krátké příklady) a ústní část. Do hodnocení písemné části se promítá také hodnocení průběžných písemných prací. K počtu bodů za test (nejvýše 30) se přičtou body za průběžné práce (nejvýše 20 bodů; 10 krátkých prací, za každou lze získat nejvýše dva body). Pro hodnocení písemné části lepší než F a pro úspěšné absolvování celé zkoušky je zapotřebí získat alespoň 25 bodů. Nutnou podmínkou pro získání hodnocení A (B,C) je vypracování řešení tří (dvou, jednoho) obtížnějších příkladů.

Literatura:

- Jackson, John David. *Classical electrodynamics*. 2nd ed. New York : John Wiley & Sons, 1975. xxii, 848. ISBN 0-471-43132-X. info
- Landau, Lev Davidovič - Lifšic, Jevgenij Michajlovič. *The classical theory of fields*. Translated by Morton Hamermesh. 4th rev. Engl. ed. Oxford : Elsevier Butterworth-Heinemann, 1975. xiii, 428. ISBN 0-7506-2768-9. info
- *Feynmanovy přednášky z fyziky s řešenými příklady*. Edited by Richard P. Feynman - Robert B. Leighton - Matthew Sands. 1. vyd. Havlíčkův Brod : Fragment, 2001. 806 s. ISBN 80-7200-420-4. info
- Halliday, David - Resnick, Robert - Walker, Jearl. *Fyzika, část 3, Elektřina a magnetismus*. 1. vyd. Brno, Praha : Vutium, Prometheus, 2001. ISBN 80-214-1868-0. info

F4100 Úvod do fyziky mikrosvěta

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

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

Cíle předmětu: Atomová struktura látek, vztah pozorování atomů a látek v reálném a recipročním prostoru, částicové vlastnosti záření (fotony), částicový a vlnový charakter elektronů a částic (atomů, molekul...), základy kvantové mechaniky, stavba a spektra atomů, elektronová struktura soustav mnoha atomů – molekuly a pevné látky, základy jaderné fyziky. Cílem předmětu je seznámit posluchače se základy moderní fyziky tak, aby porozuměli mikroskopické podstatě látek a principů, na nichž jsou založeny moderní technologie a metody zkoumání hmoty. Předmět připravuje posluchače rovněž na axiomatický výklad kvantové mechaniky, která na něj navazuje.

Osnova:

- 1. Atomová struktura látek: Nepřímá evidence z chemie a krystalografie. Přímá evidence: difrakce a mikroskopie (rtg difrakce, LEED, STM/AFM). Pozorování objemu a povrchů látek. 2. Fotony a de Broglieho vlny: Světelné vlny a fotony (fotoelektrický jev, Comptonův rozptyl, dvojštěrbinový experiment s fotony. Elektrony a de Broglieho vlny (dvojštěrbinový experiment s elektrony elektron jako vlna pravděpodobnosti). Rozptyl čehokoli na čemkoli. 3. Základy kvantové mechaniky: Vlnová funkce a Schrödingerova rovnice, pravděpodobnostní interpretace vlnové funkce a dvojštěrbinový experiment, Heisenbergovy relace neurčitosti. Částice a potenciálová bariéra tunelování. Částice v potenciálové jámě kvantování (pravoúhlé potenciálové jámy, harmonický oscilátor). Kvantové přechody v energiovém spektru absorpce a emise fotonu. Elektronové pasti ve dvou a třech rozměrech degenerace energiových hladin. 4. Atom: Stavba a spektra atomů. Tři pilíře elektronové struktury: kvantování energie a momentu hybnosti, spin, Pauliho vylučovací princip. Atomy v magnetickém poli: štěpení energiových hladin (Zeemanův jev), prostorové kvantování (Sternův-Gerlachův pokus). Procházkou periodickou soustavou prvků. Přechody v elektronovém obalu: optická a rentgenová spektra. Fotoelektrony (vnitřní fotoelektrický jev a XPS) a Augerovy elektrony. Stimulovaná emise a lasery. Skládání momentů hybnosti a magnetismus atomů. Spin orbitální interakce a jemná struktura spektrálních čar*. 5. Molekuly a pevné látky: Vazba mezi atomy (iontová, kovalentní, kovová, Van der Waalova) Struktura molekul (vodík, voda, čpavek, vazba atomů uhlíku). Rotační, vibrační a elektronová spektra molekul. Pevné látky: amorfni, krystalické (vazba a struktura). Studium krystalové struktury difrakce záření na krystalech, Braggův zákon. Elektronová struktura pevných látek: od atomů k pásové struktuře. Pásová struktura v krystalech a její zaplnění elektrony: kov - izolant, kov. Polovodiče vlastní a příměsové. Vodivost kovů a polovodičů, vliv teploty. 6. Jaderná fyzika: Nukleony - proton a neutron. Atomové hmotnostní-hmotnostní spektroskopie. Jaderný spin a magnetismus (jaderná magnetická rezonance). Jaderná vazebná energie. Radioaktivní rozpad: statistika rozpadu. Rozpad alfa, rozpad beta (neutrino). Záření gama a Mössbauerův jev. Interakce záření gama s hmotou. Jaderné reakce, štěpení jader a řetězová reakce. Termojaderná fúze A na závěr ještě další částice, částice, částice (a antičástice) a urychlovače částic (cyklotron, betatron)

Výukové metody: Přednáška a výpočetní cvičení.

Metody hodnocení: Zkouška: písemná a ústní. Písemná část obsahuje příklady podobné těm, které byly zadávány na písemkách ve cvičeních. V ústní části student odpovídá na dvě otázky ze zveřejněného seznamu 77 otázek.

Literatura:

- Halliday, David - Resnick, Robert - Walker, Jearl. *Fyzika (anglický originál Fundamentals of Physics), část 5 - Moderní fyzika*. Brno, Praha: Vutium, Prometheus, 2000, dotisk, 2006.
- Beiser, Arthur. *Úvod do moderní fyziky [Beiser, 1978] : Perspectives of modern physics (Orig.)*. Translated by Josef Čada. 2. vyd. Praha : Academia, 1978. 628 s. info

- Úlehla, Ivan - Suk, Michal - Trka, Zbyšek. Atomy, jádra, ástice. Praha: Academia, 1990.

F4110 Kvantová fyzika atomárních soustav

Vyučující: [prof. Bedřich Velický CSc.](#)

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

Cíle předmětu: Tento kurs je pojat jako proseminář doplňující přednášky Úvod do fyziky mikrosvětá F4100 nebo F4050. Je zaměřen jednak na hlubší rozbor, jednak na rozšíření vybraných partií. Dva hlavní okruhy: atomová a částicová stavba hmoty; relativistické a kvantové jevy v mikrosvětě.

Osnova:

- Předpokládaná témata (Konečný výběr problémů je věci dohody s účastníky): 1. Brownův pohyb. Hledání Avogadrova čísla. Stochastické procesy 2. Částicová optika. Od Hamiltonovy analogie k elektronovému litografu 3. Synchrotronové záření. Relativistický elektron. Fotoemise 1905 a 2005 4. Molekulové svazky. Difrakce atomů a molekul 5. Použití teorie grafů. Struktura molekul, topologické defekty 6. Molekulové vibrace. Teorie grup. Skleníkové molekuly. 7. Neutronová interferometrie. Schrödingerova kočka 8. Kvantová interferometrie. Jev Bohma a Aharonova. 9. Kvantový tunelový jev. Inversní linie čpavku, maser a atomové hodiny 10. Iontové a atomové pasti. Od jednoho atomu k Bose-Einsteinově kondensaci

Výukové metody: Přednášky.

Metody hodnocení: Ústní zkouška má formu přednesení krátké předem připravené presentace rozšiřující některou z na semináři probíraných oblastí.

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
- Classical and interesting new papers dealing with the topics of the course.

F4120 Teoretická mechanika

Vyučující: [prof. Mgr. Tomáš Tyc Ph.D.](#), [Mgr. Filip Hroch Ph.D.](#)

Rozsah: 2/2/0. 3 kr. (příř plus uk plus > 4). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Kurz teoretické mechaniky, součást kurzu teoretické fyziky. Hlavní cíle kurzu jsou: zvládnutí základů lagrangeovského a hamiltonovského přístupu k mechanice, porozumění základům mechaniky tuhého tělesa, teorie pružnosti a mechaniky tekutin a schopnost řešit jednodušší problémy z těchto oblastí.

Osnova:

- Hamiltonův variační princip, Eulerovy-Lagrangeovy rovnice, zobecněné souřadnice, tvar Lagrangeovy funkce.
- Zákony zachování - cyklické souřadnice, zobecněná energie, zachování hybnosti a momentu hybnosti izolované soustavy, teorém E. Noetherové.
- Integrace pohybových rovnic - jednorozměrný pohyb, pohyb v centrálním poli, efektivní potenciál, Keplerova úloha, srážky částic, účinný průřez, Rutherfordův vzorec.
- Hamiltonovy kanonické rovnice, kanonické transformace, Poissonovy závorky, Liouvillova věta, pohyb jako kanonická transformace, Hamiltonova-Jacobiho rovnice.
- Základy mechaniky tuhého tělesa - tenzor setrvačnosti a jeho hlavní hodnoty a deviační momenty, moment hybnosti a kinetická energie tělesa, Eulerovy rovnice, pohyb setrvačnicků.
- Teorie pružnosti - vektor posunutí při deformaci, tenzor deformace, tenzor napětí, plošné a objemové síly, Hookův zákon pro izotropní prostředí, rovnice rovnováhy izotropních pružných těles.
- Hydrodynamika - pole rychlosti, proudnice, tenzor rychlosti deformace/rotace, vírové a nevírové proudění, rovnice kontinuity, Bernoulliho rovnice, pohybové rovnice tekutin (Eulerovy rovnice, Navierovy-Stokesovy rovnice).

Výukové metody: 2 hodiny přednášky + 2 hodiny cvičení týdně. Přednáška zahrnuje teoretickou přípravu, cvičení je věnováno procvičování látky především formou počítání příkladů.

Metody hodnocení: Závěrečná zkouška se skládá z písemné a ústní části. Během semestru je vyžadována průběžná práce ve formě domácích úkolů. Aby mohl student konat zkoušku, musí získat během semestru dostatek bodů - jak za domácí úkoly, tak za písemky během semestru.

Literatura:

- Landau, Lev Davidovič - Lifšic, Jevgenij Michajlovič. *Mechanics*. 2nd ed. Oxford : Pergamon Press, 1969. vii, 165 s. info
- Brdička, Miroslav - Hladík, Arnošt. *Teoretická mechanika [Brdička, 1987]*. 1. vyd. Praha : Academia, 1987. 581 s. info
- Goldstein, Herbert. *Classical mechanics*. 2nd ed. Reading : Addison-Wesley Publishing Company, 1980. xi, 672 s. ISBN 0-201-02918-9. info
- Brdička, Miroslav. *Mechanika kontinua [Brdička, 1959]*. 1. vyd. Praha : Nakladatelství Československé akademie věd, 1959. 718 s. info
- José, Jorge V. - Saletan, Eugene Jerome. *Classical dynamics : a contemporary approach*. 1st. pub. Cambridge : Cambridge University Press, 1998. xxv, 670 s. ISBN 0-521-63636-1. info
- Landau, Lev Davidovič - Lifšic, Jevgenij Michajlovič. *Teoretická fyzika. T. 1, Mechanika [Landau, 1973]*. Moskva : Nauka [Moskva], 1973. 207 s. info
- Kvasnica, Jozef. *Matematický aparát fyziky*. 2. opr. vyd. Praha : Academia, 1997. 383 s. ISBN 80-200-0603-6. info

F4170 Didaktika astronomie

Vyučující: [RNDr. Miloslav Zejda Ph.D.](#), [doc. RNDr. Zdeněk Mikulášek CSc.](#), [Mgr. Jiří Dušek Ph.D.](#)

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

Cíle předmětu: Hlavním cílem kurzu Didaktika astronomie je seznámit studenty se zásadami a základními technikami efektivní prezentace přírodovědných, zejména pak astronomických vědních poznatků. Po absolvování kurzu bude student schopen předvést prezentaci na zadané téma a zdůvodnit použité prostředky prezentace.

Osnova:

- Zásady účinné prezentace. Příprava a ústní prezentace referátu, přednášky. Prezentace v Power Pointu. Scénář astronomického pořadu. Astronomie v planetáriu. Demontrace u dalekohledu. Grafická úprava rukopisů.

Výukové metody: Přednášky, diskuse, praktická cvičení, prezentace.

Metody hodnocení: Předmět lze ukončit zápočtem, kolokviem (1 kredit navíc) nebo ústní zkouškou (2 kredity navíc).

Literatura:

- <http://www.physics.muni.cz/~zejda/student.html>
- Pokorný, Zdeněk. *Vesmír na dosah ruky*. Brno : Hvězdárna a planetárium M. Koperníka v Brně, 2008. 190 s. ISBN 978-80-85882-27-8. info
- Mikulášek, Zdeněk. *Grafická úprava rukopisů*. 2008. URL info

F4190 Úvod do fyziky hvězdných soustav

Vyučující: [doc. RNDr. Zdeněk Mikulášek CSc.](#), [doc. Mgr. Jiří Krtička Ph.D.](#)

Rozsah: 3/1/0. 2 kr. (příř plus uk plus > 4). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Hlavní cíle kurzu jsou pochopení základů fyziky proměnných hvězd, hvězdných soustav (dvojhvězd, hvězdkup a galaxií), mezihvězdné látky a vývoje vesmíru.

Osnova:

- Fyzika dvojhvězd. Vývoj těsných dvojhvězd.
- Fyzika proměnných hvězd. Typy proměnných hvězd, příčiny proměnnosti.
- Hvězdkupy a hvězdné asociace. Kulové a oteřené hvězdkupy, O a T asociace.
- Fyzika mezihvězdné látky.
- Hvězdy v Galaxii. Stavba Galaxie, dynamika, vznik a vývoj.
- Hvězdy a vesmír. Role hvězd ve vesmíru. Stavba a vývoj vesmíru. První a poslední hvězdy ve vesmíru.

Výukové metody: 3 hodiny klasických přednášek na hvězdárně + 1 hodina cvičení, konzultace, ústní zkouška

Metody hodnocení: Předpokladem pro zkoušku je zápočet za aktivní účast na cvičení. V případě zájmu budou i konzultace. Při zkoušce si zkoušený vylosuje dvě otázky a má 60 minut na přípravu, během níž může používat libovolné pomůcky včetně vlastních poznámek a skript. Vlastní zkouška, jež trvá 30 minut, je individuální a poměrně náročná, jejím cílem je zjistit do jaké míry zkoušený učivu porozuměl.

Literatura:

- Mikulášek, Zdeněk - Krtička, Jiří. *Základy fyziky hvězd*. 2005. info
- *An introduction to modern astrophysics*. Edited by Bradley W. Carroll - Dale A. Ostlie. 2nd ed. San Francisco : Pearson Addison-Wesley, 2007. 1 v. (vari. ISBN 978-0-321-44284. info

F4200 Astronomické pozorování

Vyučující: [RNDr. Jan Janík Ph.D.](#)

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

Cíle předmětu: Jde o klasické 2 hodiny přednášek týdně a 1 hodinu cvičení. Studenti se zde seznámí se základními typy astronomických pozorování a s ze základními astronomickými přístroji. Předmět bezprostředně navazuje na předmět "Obecná astronomie" přednášený v předcházejícím podzimním semestru.

Osnova:

- Vlastní pohyb, radiální rychlost. Vzdálenost pohybových hvězdokup. Gravitační efekty. Zemská atmosféra a její vliv na pozorování ~ Stavba a složení atmosféry. Cirkulace v atmosféře. Prachové částice. Refrakce, scintilace, seeing. Nebeská sféra. Světlo oblohy. Propustnost zemské atmosféry. Extinkce a její měření. Okamžiky východu, západu, kulminací. Soumrak, viditelnost umělých družic. Pohyby Měsíce. Zatmění ~ Dráha Měsíce a její poruchy Pohyb Měsíce po obloze. Fáze Měsíce. Rotace a librace Měsíce. Zákryty hvězd a planet Měsícem. Sluneční a měsíční zatmění. Saros. Katalogy hvězd, atlasy, ročenky ~ Efemeridy. Hvězdná obloha. Označování hvězd a souhvězdí. Hvězdné katalogy. Hvězdářská ročenka. Kalendářní data roku. Efemeridy: Slunce, Měsíce, planet a jejich měsíců. Kalendář úkazů. Astronomická příručka. Astrofyzikální pozorovací technika ~ Záření. Observační dostupnost různých oblastí spektra. Pozemská a družicová astronomie. Oko, jeho stavba, astronomická pozorování vedená pouhýma očima - výhody, omezení. Optické dalekohledy ~ Typy optických systémů. Refraktoři, reflektory. Montáže. Největší dalekohledy světa. Adaptivní optika. Teleskopy na družicích (HST, Hipparcos). Detektory záření. Fotometrie ~ Fotografická emulze. Vlastnosti, gradační křivka. Fotoefekt. Fotonásobič. Fotoelektrická fotometrie a její metodika. Fotometrické systémy. Zpracování fotometrie. CCD elementy - princip činnosti. Specifika pozorování se CCD. Ultrafialová a infračervená fotometrie. Spektroskopie ~ Typy spektrografů a jejich využití v astrofyzikální praxi. Základní spektroskopické pojmy (kontinuum, profil čáry, ekvivalentní šířka, radiální rychlost). Zpracování spektroskopických pozorování Co lze vyčíst z hvězdného spektra - přehled. Radioastronomie ~ Antény, radioteleskopy. Bodové a plošné objekty, spojité a čárové záření. Interferometrie, aperturní syntéza, VLBI. Měření v milimetrové a submilimetrové oblasti. Ultrafialová, rentgenová a gama-astronomie ~ Detektory, objektivy, dalekohledy. Kosmické záření, neutrina, gravitační vlny ~ a jejich detekce.

Výukové metody: 2 hodiny klasických přednášek + 1 hodina cvičení, konzultace, vše zakončeno ústní zkouškou

Metody hodnocení: 2 hodiny klasických přednášek + 1 hodina cvičení Předpokladem pro zkoušku je zápočet za aktivní účast na cvičení. V případě zájmu budou i konzultace. Při zkoušce si zkoušený vylosuje dvě otázky a má 30 minut na přípravu, během níž může používat libovolné pomůcky včetně vlastních poznámek a skript. Vlastní zkouška, jež trvá 30 minut, je individuální a poměrně náročná, jejím cílem je zjistit do jaké míry zkoušený učivu porozuměl.

Literatura:

- Písemné poznámky Z. Mikuláška
- Buil, Christian. *CCD astronomy :construction and use of an astronomical CCD camera*. 1st pub. Richmond : Willmann-Bell, 1991. xiv, 321 s. ISBN 0-943396-29-8. info

F4210 Fyzikální praktikum 3

Vyučující: [Mgr. Pavel Dvořák Ph.D.](#), [Mgr. Marek Eliáš Ph.D.](#), [doc. Mgr. Petr Vašina Ph.D.](#)

Rozsah: 0/3/0. 5 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Předmět zvyšuje praktické schopnosti studentů měřit fyzikální jevy a měření zpracovat. Velká část úloh je zaměřena na látku atomové fyziky.

Osnova:

- Studium činnosti fotonásobiče.
- Studium termoelektronové emise.
- Pohyb nábojů v elektrickém a magnetickém poli.
- Určení teploty výboje spektrálními metodami.
- Šířka pásu zakázaných energií v polovodičích.
- Franck-Hertzuv experiment.

- Operační zesilovač, jeho vlastnosti a využití.
- Rutherfordův experiment.
- Určení koeficientu absorpce záření gama.
- Zeemanův jev.

Výukové metody: Praktické měření v laboratoři určené pro výuku.

Metody hodnocení: Docházka na výuku je povinná, každý student zpracuje a odevzdá ke každé úloze protokol.

Literatura:

- <ftp://ftp.muni.cz/pub/muni.cz/physics/education/textbook/praktikum3.pdf>
- Brož, Jaromír. *Základy fyzikálních měření. Sv. 1.* 1. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1983. 669 s. info

F4220 Výběrové projekty ve fyzikálním praktiku

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

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

Cíle předmětu: V průběhu tří týdnů se studenti vždy seznámí s projektem dle vlastní volby, navrhnou jeho konkrétní realizaci a provedou měření. Výstupem z každého z projektů je ověření správnosti finálních naměřených dat. Hlavním cílem předmětu je naučit studenty - aplikovat teoretické znalosti fyziky v konkrétních experimentech - navrhnout a samostatně sestavit experimentální aparaturu pro studium konkrétního jevu - posoudit získané experimentální výsledky ve vztahu k teoretickým předpovědím

Osnova:

- **Možná témata projektů vypsána pro rok 2011:**
-
- Brownův pohyb
- Fourierova spektroskopie
- Vázané oscilátory
- **Povrchový plazmon**
- Studium povrchového profilu čoček
- **Konstrukce objektivu pro speciální použití**
- **Magnetické kapaliny**
- Aberace optických systémů
- Polarizační mikroskopie

Výukové metody: teoretická příprava laboratorní cvičení ve skupinách

Metody hodnocení: Výuka je povinná. K zápočtu je nutné získat a zpracovat data ze tří projektů podle volby studentů.

Literatura:

- Kučírková, Assja - Navrátil, Karel. *Fyzikální měření. I.* 1. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1986. 187 s. info

F4270 UNIX, počítačové sítě

Vyučující: [Mgr. David Nečas](#), [prof. RNDr. David Trunc CSc.](#)

Rozsah: 1/1/0. 2 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Na konci tohoto kurzu porozumí principům operačního systému Unix a bude schopen pracovat s tímto operačním systémem. Získá přehled o jednotlivých distribucích Linuxu a o programové nabídce pro tento systém.

Osnova:

- Typy počítačů, jejich parametry a výpočetní výkon. Operační systém Unix, jeho historie a základy. Práce s operačním systémem Unix, soubory a adresáře, základní příkazy. Programy pod Unixem, editory a kompilátory. Programovací jazyk C. Počítačové sítě LAN a WAN. E-mail, Telnet, FTP a WWW. Archívy a databáze v počítačových sítích. X window system, OSF/Motif.

Výukové metody: teoretická příprava, praktické ukázky a cvičení na počítači

Metody hodnocení: přednáška s praktickými ukázkami, domácí úkoly, zápočet

Literatura:

- <http://www.sci.muni.cz/~trunec/unix/unix.html>
- *Jemný úvod do systému UNIX*. České Budějovice : Kopp, 2001. ISBN 978-605-5829-16-2. info

F5030 Základy kvantové mechaniky

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

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

Cíle předmětu: Jde o základní kurz kvantové mechaniky. Hlavní cíle kurzu jsou: zvládnutí základního matematického aparátu používaného v kvantové mechanice; pochopení pojmů amplitudy pravděpodobnosti a vlnové funkce; zvládnutí řešení Schroedingerovy rovnice v jednoduchých situacích (potenciálové jámy, schody a bariéry, harmonický oscilátor, atom vodíku); schopnost aplikovat přibližné metody (poruchová teorie a variační metoda) v nejjednodušších situacích.

Osnova:

- I. Úvodní část
- 1. Prvky fyziky mikrosvěta: diskretnost, vlnově-částicový dualismus, neurčitost, komplementarita.
- 2. Jednočásticová vlnová mechanika: De Broglieho vlny, Schroedingerova rovnice, obecné vlastnosti řešení v jednorozměrném případě, částice v potenciálové jámě, tunelování přes potenciálovou bariéru, zmínka o aplikacích v oblasti polovodičových nanostruktur.
- 3. Pravděpodobnostní interpretace vlnové funkce a její Fourierovy transformace, střední hodnoty funkcí závislých na poloze a hybnosti, relace neurčitosti pro polohu a hybnost.
- 4. Příklady systémů s konečnou dimenzí a náznak jejich kvantověmechanického popisu (částice, pro kterou je dostupných pouze několik diskretních hladin, spin, polarizační stav světla).
- II. Formalismus
- 1. Abstraktní Hilbertův prostor, stavové vektory a jejich reprezentace, lineární operátory a jejich reprezentace, hermiteovské operátory a jejich vlastnosti.
- 2. Postuláty kvantové mechaniky týkající se popisu stavu systému, fyzikálních veličin a měření; relace neurčitosti v obecném případě, úplné soubory navzájem komutujících operátorů.
- 3. Časový vývoj: Schroedingerova rovnice v obecném případě, Heisenbergova reprezentace, souvislosti s klasickou fyzikou (Ehrenfestovy věty, klasická limita Schroedingerovy rovnice), stacionární případ.
- III. Aplikace
- 1. Harmonický oscilátor: řešení problému algebraickou metodou, s využitím kreačních a anihilačních operátorů, energiové spektrum a vlnové funkce, limita velkých kvantových čísel, zmínka o použití v teorii záření černého tělesa a v teorii dynamiky jader.
- 2. Moment hybnosti v kvantové mechanice: komutační relace pro složky orbitálního momentu hybnosti částice, rozšíření na složky celkového momentu hybnosti libovolného systému, stanovení vlastních hodnot velikosti momentu hybnosti a vybrané složky momentu hybnosti algebraickou metodou, vlastní funkce v případě orbitálního momentu hybnosti, popis spinu elektronu, skládání momentů hybnosti (v náznaku).
- 3. Centrální pole: zjednodušení problému s využitím rotační symetrie hamiltoniánu, radiální Schroedingerova rovnice a náznak řešení, energiové spektrum a vlnové funkce atomu vodíku.
- 4. Přibližné metody: stacionární teorie poruch pro nedegenerované energiové hladiny i pro degenerovaný případ, nestacionární teorie poruch, pravděpodobnost přechodu mezi hladinami vlivem poruchy, Fermiho zlaté pravidlo, zmínka o aplikacích v teorii optické odezvy, variační metoda, zmínka o aplikacích v kvantové chemii.
- 5. Systémy identických částic: postulát o symetrii/antisymetrii vlnových funkcí souboru identických částic vůči výměně částic, bosony a fermiony, vztah mezi symetrií a spinem, Pauliho princip, vlnové funkce souborů neinteragujících částic, zmínka o aplikacích v teorii kondenzovaných látek (základní stav Bose-Einsteinova kondenzátu, Fermiho moře).

Výukové metody: Přednášky a řešení příkladů ve cvičení.

Metody hodnocení: Kurz je ukončen zkouškou, která má písemnou část (test obsahující zhruba 20 jednoduchých otázek a krátkých příkladů a písemná práce obsahující dvě až tři úlohy) a ústní část. Nutnou podmínkou pro úspěšné absolvování zkoušky je získání alespoň poloviny bodů z testu. Podmínkou přístupu ke zkoušce je aktivní účast na cvičeních a získání alespoň poloviny bodů z průběžně zadávaných písemných prací. V odůvodněných případech stanoví cvičící náhradní formu splnění této podmínky.

Literatura:

- Zettili, Nouredine. *Quantum mechanics :concepts and applications*. Chichester : John Wiley & Sons, 2001. xiv, 649 s. ISBN 0-471-48944-1. info
- Formánek, Jiří. *Úvod do kvantové teorie*. Vyd. 2., upr. a rozš. Praha : Academia, 2004. xx, 502, 1. ISBN 80-200-1176-5. info
- Griffiths, David Jeffrey. *Introduction to quantum mechanics*. Englewood Cliffs : Prentice Hall, 1995. 9, 394 s. ISBN 0-13-124405-1. info
- Marx, György. *Úvod do kvantové mechaniky*. 1. vyd. Praha : Státní nakladatelství technické literatury, 1965. 294 s. info
- Landau, Lev Davidovič - Lifšic, Jevgenij Michajlovič. *Quantum mechanics :non-relativistic theory*. Edited by J. S. Bell, Translated by J. B. Sykes. 3rd ed., rev. and enl. Amsterdam : Butterworth-Heinemann, 1977. xv, 677 s. ISBN 0-7506-3539-8. info
- Blochincev, D. I. *Základy kvantové mechaniky [Blochincev, 1956]*. 1. vyd. Praha : Nakladatelství Československé akademie věd, 1956. 545 s. info
- Matthews, Paul T. *Základy kvantové mechaniky [Matthews, 1976]*. 1. vyd. Praha : SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1976. 256 s. info
- Celý, Jan. *Základy kvantové mechaniky pro chemiky. I, Principy [Celý, 1986]*. 1. vyd. Brno : Rektorát UJEP, 1986. 176 s. info
- Celý, Jan. *Základy kvantové mechaniky pro chemiky. II, Aplikace*. 1. vyd. Brno : Rektorát UJEP, 1983. 161 s. info
- Davydov, Aleksandr Sergejevič. *Kvantová mechanika [Davydov, 1978] : Kvantovaja mechanika (Orig.)*. 1. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1978. 685 s. info
- Liboff, Richard L. *Introductory quantum mechanics*. 2nd ed. Reading : Addison-Wesley Publishing Company, 1993. vii, 782 s. ISBN 0-201-54715-5. info
- Pišút, Ján - Gomolčák, Ladislav - Černý, Vladimír. *Úvod do kvantovej mechaniky [Pišút, 1983]*. 2. vyd. Bratislava : Alfa, 1983. 551 s. info
- Landau, Lev Davidovič - Lifšic, Jevgenij Michajlovič. *Úvod do teoretickej fyziky. 2, Kvantová mechanika*. 1. vyd. Bratislava : Alfa, 1982. 357 s. info

F5060 Atomová a molekulová spektroskopie

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

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

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

Osnova:

- Základy teorie struktury atomů
- atomy s jedním elektronem - Schrodingerova rovnice pro atomy s jedním elektronem, kvantová čísla a vlnová funkce, hustota pravděpodobnosti, elektronový spin a jemná struktura
- atomy se dvěma elektrony - Schrodingerova rovnice pro atomy se dvěma elektrony, Pauliho princip, výměnná interakce, obecná interakce energetických hladin v systémech se dvěma elektrony
- atomy s mnoha elektrony - aproximace centrálním polem, LS vazba, odchylky od čisté LS vazby, polohová interakce
- radiační přechody a výběrová pravidla - časově závislé poruchy, elektromagnetická interakce, dipólová aproximace, výběrová pravidla pro dipólové přechody, výběrová pravidla a multiplety v LS vazbě zakázané přechody Struktura atomů a atomová spektra
- systémy s jedním elektronem - alkalické kovy, spektrální série, další systémy s jedním elektronem
- systémy se dvěma elektrony - systémy v základním stavu s₂, systémy v základním stavu p₂, vzácné plyny
- komplexní atomy
- interpretace spekter
- vnitřní excitace a autoionizace
- izoelektronové sekvence

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

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

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

Literatura:

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

F5170 Úvod do fyziky plazmatu

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

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

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

Osnova:

- Kurz je rozčleněn do 11 témat:
- 1. Úvod (kritéria pro definici plazmatu, stručné shrnutí metod vytváření plazmatu a jeho aplikací)
- 2. Pohyb částic v elektromagnetických polích (homogenní statická pole, nehomogenní magnetické pole, pomalé časově proměnné elektrické pole)

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

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

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

Literatura:

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

F5220 Bakalářský seminář 1

Vyučující: [doc. RNDr. Zdeněk Mikulášek CSc.](#), [RNDr. Jan Janík Ph.D.](#), [doc. Mgr. Jiří Krtička Ph.D.](#)

Rozsah: 0/1. 2 kr. Ukončení: kz.

Cíle předmětu: Hlavní cíle kurzu jsou: jak správně psát bakalářskou práci; citování literatury; nejčastější gramatické chyby; grafická úprava obrázků a grafů; rétorika;

Osnova:

- Jak správně psát bakalářskou práci - vyvarování se častých chyb, styl práce, citace, práce s literaturou, grafické úpravy, TEX vs. MSoffice, prezentace a obhajoba práce.

Výukové metody: klasické přednášky a instruktáže s aktivní účastí studentů, diskuse

Metody hodnocení: Aktivní účast na cvičeních.

Literatura:

- *Akademická pravidla českého pravopisu : s Dodatkem Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy České republiky (Variant.) : Pravidla českého pravopisu : s Dodatkem Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy České republiky [Hlavsa, 1998].* info
- Meško, Dušan - Katuščák, Dušan - Findra, Ján. *Akademická příručka*. České, upr. vyd. Martin : Osveta, 2006. 481 s. ISBN 80-8063-219-7. info
- Meško, Dušan - Katuščák, Dušan. *Akademická příručka*. 1. slovenské vyd. Martin : Osveta, 2004. 316 s. ISBN 80-8063-150-6. info

F5251T Bakalářská práce 1

Vyučující: vedoucí BP

Rozsah: 0/0. 6 kr. (příf plus uk plus > 4). Ukončení: z.

Cíle předmětu: Předmět Bakalářská práce 1 je koncipován jako kurz motivující studenta k napsání bakalářské práce splňující veškeré požadavky na ni kladené. Absolvování tohoto kurzu a kurzů navazujících zajistí, že student odevzdá bakalářskou práci odsouhlasenou vedoucím. Student by tak měl být připraven k úspěšné obhajobě práce.

Osnova:

- Individuální konzultace v průběhu zpracování bakalářské práce.

Výukové metody: 0/0. 6 kr. (příf plus uk plus > 4). Ukončení: z.

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

Literatura:

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

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 algoritimů, 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: mocinná 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 mikro počítačích*. 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

F5510 Analytical mechanics

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

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

Cíle předmětu: Lagrangeův a Hamiltonův formalismus v klasické mechanice a v relativistické teorii pole, variační principy, principy symetrie a zákony zachování - teoremy E. Noetherové, kanonický a symetrický tenzor energie-impulzu, souvislosti mezi klasickou a kvantovou mechanikou, matematické základy obecné teorie relativity. Cílem přednášky je porozumět formálním základům moderní teoretické fyziky; pochopit vztah mezi symetriemi, zákony zachování a pohybovými rovnicemi; získat schopnost studovat současnou fyzikální literaturu

Osnova:

- Lagrangeovský formalismus v klasické mechanice
- První teorém E. Noetherové v klasické mechanice
- Lagrangeovský formalismus v teorii pole
- Souvislost mezi principy symetrie, zákony zachování a rovnicemi pole
- Druhý teorém E. Noetherové
- Tenzory energie impulzu
- Hamiltonovský formalismus, kanonické transformace
- Rovnice Hamiltona . Jacobiho.
- Souvislost klasické mechaniky s kvantovou mechanikou a statistickou fyzikou
- Matematické základy obecné teorie relativity

Výukové metody: dvě teoretické přednášky, jedno cvičení (řešení problémů)/týdně

Metody hodnocení: zápočet za přiměřenou účast ve cvičení; ústní zkouška.

Literatura:

- Krupka, Demeter - Janyška, Josef. *Lectures on differential invariants*. Vyd. 1. Brno : Univerzita J.E. Purkyně, 1990. 193 s. ISBN 80-210-0165-8. info
- Landau, Lev Davidovič - Lifšic, Jevgenij Michajlovič. *Mechanics*. 2nd ed. Oxford : Pergamon Press, 1969. vii, 165 s. info
- Landau, Lev Davidovič - Lifšic, Jevgenij Michajlovič. *The classical theory of fields*. Translated by Morton Hamermesh. 4th rev. Engl. ed. Oxford : Elsevier Butterworth-Heinemann, 1975. xiii, 428. ISBN 0-7506-2768-9. info

F5540 Proměnné hvězdy

Vyučující: [doc. RNDr. Zdeněk Mikulášek CSc.](#), [RNDr. Miloslav Zejda Ph.D.](#)

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

Cíle předmětu: Předmět má za úkol hlouběji seznámit studenty fyziky se zaměřením na astrofyziku se základy astronomické fotometrie, fotometrické diagnostiky hvězd, se základními metodami výzkumu proměnných hvězd, dále s fyzikou proměnných hvězd a charakteristikami typů proměnných hvězd.

Osnova:

- Základy astronomické fotometrie. Fotometrické veličiny. Fotoelektrická a CCD fotometrie, Vliv atmosférická extinkce. Vlastní pozorování a základní zpracování dat. Transformace na mezinárodní systém. Fotometrické systémy užívané v hvězdné astronomii. Fotometrická diagnostika hvězd. Barevné indexy, barevné diagramy a jejich interpretace. Vliv mezihvězdné extinkce. Absolutní spektrofotometrie a její využití. H-R diagram a jeho podoby. Metody výzkumu proměnných hvězd. Historie výzkumu proměnných hvězd. Klasifikace. Periodicita

proměnnosti, hledání a určování světelných elementů. Práce s diagramy O-C. Fyzika proměnných hvězd. Mechanismy proměnnosti: geometrické a fyzicky proměnné hvězdy. Hvězdná aktivita a její projevy. Pulzující proměnné. Astroseismologie. Supernovy, záblesky záření gama. Charakteristiky jednotlivých typů proměnných hvězd Globální fotometrické charakteristiky, světelné křivky a jejich výklad. Spektroskopie proměnných hvězd, kinematické vlastnosti, výskyt v Galaxii. Eruptivní, pulzující, rotační a kataklyzmické proměnné hvězdy, zákrytové dvojhvězdy.

Výukové metody: 2 hodiny klasických přednášek. V případě zájmu budou i konzultace.

Metody hodnocení: Při zkoušce si zkoušený vylosuje dvě otázky a má 60 minut na přípravu, během níž může používat libovolné pomůcky včetně vlastních poznámek a skript. Vlastní zkouška, jež trvá 30 minut, je individuální a poměrně náročná, jejím cílem je zjistit do jaké míry zkoušený učivu porozuměl.

Literatura:

- Mikulášek, Zdeněk - Zejda, Miloslav. *Proměnné hvězdy*. ÚTFA PřF MU. Brno, 2009. URL info

F5550 Astronomický seminář

Vyučující: [doc. Mgr. Jiří Krtička Ph.D.](#)

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

Cíle předmětu: Odborné a populární přednášky pracovníků a studentů astronomické skupiny ÚTFA, pracovníků Astronomického ústavu AV ČR v Ondřejově a zahraničních hostů. Cílem semináře je především obeznámení se současnými oblastmi výzkumu, kterým se jednotliví pracovníci a studenti věnují.

Osnova:

- Osnova je různá každý rok podle přizvaných přednášejících.

Výukové metody: Přednášky zvaných odborníků.

Metody hodnocení: Přednášky probíhají nepravidelně podle rozvrhu uveřejněného na webových stránkách semináře. Podmínkou k zápočtu je účast na seminářích.

Literatura:

- Adams, Douglas. *Stopařův průvodce galaxií*. Translated by Jana Hollanová. Vyd. 2., (v Argu 1.). Praha : Argo, 2002. 161 s. ISBN 80-7203-462-6. info

F6040 Termodynamika a statistická fyzika

Vyučující: [doc. Mgr. Jiří Krtička Ph.D.](#)

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

Cíle předmětu: Hlavním cíle kurzu je porozumění základům termodynamiky. Výklad základních termodynamických veličin a pojmů je přitom založen na jejich statistické interpretaci. Stejně tak jsou základní termodynamické věty v úvodu odvozeny pomocí statistické fyziky. Další výklad předmětu však již odpovídá spíše klasickému výkladu termodynamiky.

Osnova:

- 1. Základní pojmy termodynamické fenomenologie. Popis systémů mnoha částic. Stav a proces. Termodynamická rovnováha.
- 2. První věta termodynamická. Síla, práce a teplo. Adiabatický proces. Kvazistatický a vratný proces.
- 3. Teplota a entropie. Druhá věta termodynamická.
- 4. Třetí věta termodynamická. Tepelná kapacita. Procesy v ideálním plynu.
- 5. Termodynamické potenciály (energie, volná energie, entalpie, Gibbsův potenciál). Maxwellovy relace.
- 6. Měření makroskopických parametrů (teplota, tepelná kapacita, kompresibilita) a vztahy mezi nimi.
- 7. Volná expanze plynu do vakua. Jouleův-Thomsonův jev.
- 8. Tepelné stroje. Důsledky 3. věty termodynamické.
- 9. Podmínky rovnováhy a stability termodynamických systémů. Závislost termodynamických veličin na množství hmoty. Zákon působících hmot.
- 10. Fázové přechody. Klasifikace fázových přechodů. Fázové přechody prvního druhu, fázový diagram.
- 11. Maxwellův-Boltzmannův plyn.
- 12. Fluktuace.
- 13. Termodynamické vlastnosti magnetik.

Výukové metody: Přednášky a cvičení. Zadáání příkladů ze cvičení je možné získat na adrese <http://www.physics.muni.cz/~krticka/vyuka.html>

Metody hodnocení: Zkouška má písemnou a ústní část. Účast na zkoušce je umožněna studentům, kteří získají alespoň 50% bodů ze dvou zápočtových písemek. Studenti, kteří získají menší počet bodů musí vypracovat náhradní příklady.

Literatura:

- Reif, F. *Fundamentals of statistical and thermal physics*. Auckland : McGraw-Hill, 1965. x, [10], 6. ISBN 0-07-085615-X. info
- Kvasnica, Jozef. *Termodynamika*. 1. vyd. Praha : Státní nakladatelství technické literatury, 1965. 394 s. info
- *Thermal physics*. Edited by Ralph Baierlein. 1st publ. Cambridge : Cambridge University Press, 1999. xiii, 442. ISBN 0-521-59082-5. info
- Leontovič, M. A. *Úvod do termodynamiky*. 1. vyd. Praha : Nakladatelství Československé akademie věd, 1957. 191 s. info
- Fermi, Enrico. *Termodinamika [Fermi, 1973] : Thermodynamics (Orig.)*. 2. stereotyp. vyd. Char'kov : Izdatel'stvo Char'kovskogo universiteta, 1973. 136 s. info
- Kondepudi, Dilip - Prigogine, Ilya. *Modern thermodynamics : from heat engines to dissipative structures*. Chichester : John Wiley & Sons, 1998. xvii, 486. ISBN 0-471-97393-9. info
- Kvasnica, Jozef. *Statistická fyzika*. 2. vyd. Praha : Academia, 1998. 314 s. ISBN 80-200-0676-1. info
- Landau, Lev Davidovič - Lifšic, Jevgenij Michajlovič. *Statistical physics*. Translated by J. B. Sykes - M. J. Kearsley. 3rd ed. Oxford : Butterworth-Heinemann, 2001. xvii, 544. ISBN 0-7506-3372-7. info

F6050 Pokročilá kvantová mechanika

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

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

Cíle předmětu: Cílem je jednak rozšíření formalismu kvantové mechaniky nad rámec základního kursu, jednak seznámení se základy relativistické teorie. Zvláštní pozornost je věnována teorii rozptylu.

Osnova:

- Rozšíření formalismu: matice hustoty, propagátory, Feynmanovy integrály. Teorie rozptylu: Lippmannova - Schwingerova rovnice, Bornova a eikonální aproximace, optický teorém, nízkoenergiový rozptyl a vázané stavy, resonance, rozptyl identických část. Relativistická teorie: Lorentzova a SU(2) grupa, spinorová a standardní reprezentace, Diracova rovnice a její některá řešení v elementárních příkladech.

Výukové metody: Přednášky.

Metody hodnocení: Ústní zkouška.

Literatura:

- Beresteckij, Vladimir Borisovič - Pitajevskij, Lev Petrovič. *Quantum electrodynamics*. Edited by Jevgenij Michajlovič Lifšic, Translated by J. B. Sykes - J. S. Bell. 2nd ed. Oxford : Butterworth-Heinemann, 1999. xv, 652 s. ISBN 0-7506-3371-9. info
- Feynman, Richard Phillips. *Statistical mechanics : a set of lectures*. Reading : W. A. Benjamin, 1972. xii, 354 s. info
- Landau
- Feynman, Richard Phillips - Hibbs, A. R. *Kvantovaja mechanika i integraly po trajektorijam*. Moskva : Mir, 1968. 382 s. info
- Feynman, Richard Phillips. *Quantum electrodynamics*. [Reading, MA.] : Westview Press, 1998. x, 198 s. ISBN 0-201-36075-6. info
- Landau, Lev Davydovič - Lifšic, Jevgenij Michajlovič. *Quantum mechanics : non-relativistic theory*. 3rd rev. and enl. ed. Oxford : Butterworth Heinemann, 2002. xv, 677 s. ISBN 0-08-029140-6. info

F6121 Základy fyziky pevných látek

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

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

Cíle předmětu: V přednášce jsou podány základní informace o fyzice pevných látek v rozsahu potřebném pro všechny absolventy magisterského studia fyziky. Důraz je kladen na elektronové a fononové vlastnosti pevných látek a na vlastnosti polovodičů. Po úspěšném absolvování tohoto předmětu by studenti měli být schopni - popsat a vysvětlit

základní vlastnosti krystalických pevných látek - úspěšně aplikovat tyto obecné závěry v rámci předpovědi chování polovodičů - analyzovat elektronovou a fononovou strukturu zvoleného krystalu.

Osnova:

- 1. Základy krystalografie Prostorová mřížka, Bravaisovy mřížky Wigner-Seitzova buňka, Krystalová mřížka Těsně uspořádané struktury Reciproká mřížka, Brillouinovy zóny, Millerovy indexy směrů a rovin. 2. Rtg difrakce Rozptyl rtg záření na atomu, na elementární buňce, na krystalu Pravidla vyhasínání difrakcí Difrakce na polykrystalu Vliv teplotních kmitů mřížky 3. Drudeho model elektronového plynu Základní předpoklady Elektrická statická vodivost Hallův jev, vř elektrická vodivost, tepelná vodivost. V čem Drudeho model vyhovuje a v čem ne? 4. Sommerfeldův model elektronového plynu Základní předpoklady Fermiho koule, hustota stavů Chemický potenciál Specifické teplo, elektrická vodivost, tepelná vodivost. 5. Elektron v periodickém poli Blochův teorém, Fermiho plocha, hustota stavů. Metoda téměř volných elektronů případ ideálně volných elektronů, konstrukce pásového schématu energií, situace v okolí hranice Brillouinovy zóny. Metoda LCAO pro s a p-stavy. 6. Kvasiklasický model pohybu elektronů Základní předpoklady. Elektronové a děrové orbity. Kvasiklasický pohyb ve stacionárním magnetickém poli. Cyklotronová frekvence Hustota stavů, Landauovy hladiny. 7. Polovodiče Základní vlastnosti, termodynamika nositelů proudu ve vlastním polovodiči Nevlastní polovodiče, obsazení příměsových hladin p-n přechod, elementární popis usměrňovacího efektu. 8. Klasická teorie harmonického krystalu. Specifická tepelná kapacita. Normální kmity 1rozměrné a 3rozměrné jednoatomové mřížky. Normální kmity 1rozměrné a 3rozměrné víceatomové mřížky. Akustické a optické kmity. 9. Kvantová teorie harmonického krystalu Tepelná kapacita mřížky. Debyeho model, Einsteinův model. Frekvenční hustota fononových stavů. 10. Klasifikace pevných látek typy chemických vazeb, van Der Waalsovy síly, kohezni energie

Výukové metody: přednáška, cvičení, zápočtové příklady

Metody hodnocení: Podmínkou postupu k písmeně a ústní zkoušce je úspěšné absolvování cvičení, t.j. aktivní účast na všech lekcích (předvést na cvičení zadané příklady) a vyřešení zápočtových příkladů dle specifikace vyučujícího.

Literatura:

- Kittel, Charles. *Úvod do fyziky pevných látek : Introduction to solid state physics (Orig.)*. 1. vyd. Praha : Academia, 1985. 598 s. info
- Ashcroft, Neil W. - Mermin, N. David. *Fizika tvrdého tela. T. 1 : Solid state physics (Orig.)*. Moskva : Mir, 1979. 399 s. info
- Ashcroft, Neil W. - Mermin, N. David. *Fizika tvrdého tela. T. 2 : Solid state physics (Orig.)*. Moskva : Mir, 1979. 424 s. info
- Dekker, Adrianus J. *Fyzika pevných látek [Dekker, 1966]*. Praha : Academia, 1966. 543 s. info
- P. Y. Yu, M. Cardona, *Fundamentals of Semiconductors*, Springer 2001

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. Vyhlažování 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, víceřadkové 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

F6220 Bakalářský seminář 2

Vyučující: [RNDr. Jan Janík Ph.D.](#)

Rozsah: 0/1. 2 kr. Ukončení: kz.

Cíle předmětu: Hlavní cíle kurzu jsou: jak správně psát bakalářskou práci; jak obhajovat bakalářskou práci; prezentace;

Osnova:

- Jak správně psát bakalářskou práci - vyvarování se častých chyb, styl práce, citace, práce s literaturou, grafické úpravy, TEX vs. MSoffice, prezentace a obhajoba práce.

Výukové metody: klasické přednášky a instruktáže s aktivní účastí studentů, diskuse

Metody hodnocení: Aktivní účast na cvičeních.

Literatura:

- *Akademická pravidla českého pravopisu : s Dodatkem Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy České republiky (Variant.) : Pravidla českého pravopisu : s Dodatkem Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy České republiky [Hlavsa, 1998]*. info
- Meško, Dušan - Katuščák, Dušan - Findra, Ján. *Akademická příručka*. České, upr. vyd. Martin : Osveta, 2006. 481 s. ISBN 80-8063-219-7. info
- Meško, Dušan - Katuščák, Dušan. *Akademická příručka*. 1. slovenské vyd. Martin : Osveta, 2004. 316 s. ISBN 80-8063-150-6. info

F6252T Bakalářská práce 2

Vyučující: vedoucí BP

Rozsah: 0/0. 6 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Předmět Bakalářská práce 2 je koncipován jako kurz motivující studenta k napsání bakalářské práce splňující veškeré požadavky na ni kladené. Absolvování tohoto kurzu zajistí, že student odevzdá bakalářskou práci odsouhlasenou vedoucím. Student by tak měl být připraven k úspěšné obhajobě práce.

Osnova:

- Individuální konzultace v průběhu zpracování bakalářské práce.

Výukové metody: 0/0. 6 kr. Ukončení: z.

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

Literatura:

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

F6270 Praktikum z elektroniky (1a)

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

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

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

Osnova:

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

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

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

Literatura:

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

F6290 Zajímavá teoretická fyzika

Vyučující: [prof. Mgr. Tomáš Tyc Ph.D.](#)

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

Cíle předmětu: V předmětu Zajímavá teoretická fyzika se budeme zabývat zajímavými praktickými fyzikálními jevy, jejichž rozbor není triviální a vyžaduje hlubší znalosti jak samotné fyziky, tak matematických metod, které využívá. Při řešení budeme kromě fyzikální intuice, která bude hrát klíčovou roli, využívat metod matematické analýzy, algebry, teorie aproximací, variačního počtu a asymptotických metod. Důraz bude samozřejmě kladen i na názornost vysvětlení popisovaných fyzikálních jevů a některé z nich budou zkoumány i experimentálně. Hlavní cíle kurzu jsou: Podpořit intuici studentů a jejich schopnost řešit netriviální fyzikální problémy Umožnit hlubší porozumění fyzikálním principům Ukázat krásu matematických principů a aparátu, který stojí za probíranými jevy

Osnova:

- Osnova je variabilní, protože k dispozici je mnohem více témat, než která se stihnout probrat za semestr. Náplň předmětu se rovněž může částečně přizpůsobit zájmům studentů. Z problémů, kterými se budeme zabývat, vybíráme následující:
- Šíření světla v prostředí se spojitým indexem lomu a aplikace např. na problém neviditelnosti
- Fokussující centrální potenciály a jejich reprezentace neeukleidovskými varietami
- Teorie podobnosti
- Projevy povrchového napětí a mikroskopická analýza jeho vzniku
- Teorie rotace setrvačníků
- Vírové prstence
- Popis sférického a Foucaultova kyvadla
- Kmity desek a membrán, Chladniho obrazce
- Teorie adiabatických invariantů v klasické a kvantové mechanice a ve statistické fyzice

- Termodynamika a entropie kolem nás
- Teorie vířivých proudů
- Teorie chaosu
- Maticové řešení soustav polopropustných zrcadel a pohybu částice v periodickém potenciálu

Výukové metody: Předmět je vyučován formou přednášky, přičemž je kladen důraz na interakci studentů s učitelem a na vzájemnou diskusi o probíraných fyzikálních jevech.

Metody hodnocení: Výuka probíhá formou dvouhodinového semináře každý týden. Problém, který se bude řešit na následujícím semináři, bude včas oznámen, nejlépe několik týdnů předem. Jeden nebo několik studentů se budou snažit jej vyřešit teoreticky, případně provést odpovídající experimenty. Výsledky svého snažení přednese ostatním a o problému se pak bude diskutovat v celé skupině, přičemž každý může přispět s nápadem nebo vlastním řešením. Výsledek řešení student nakonec sepiše. Podmínkou úspěšného absolvování předmětu je řešení některého ze zadaných problémů, jeho závěrečné zpracování a také aktivní účast na seminářích.

Literatura:

- Landau, Lifšic, Kurz teoretické fyziky, všechny díly
- R. Feynman, R. Leighton, M. Sands, Feynmanovy přednášky z fyziky
- Needham, Tristan. *Visual complex analysis*. 1st pub. Oxford : Clarendon Press, 1997. xxiii, 592. ISBN 0-19-853446-9. info

F6390 Praktikum z pevných látek (1b)

Vyučující: [RNDr. Luděk Bočánek CSc.](#), [Mgr. Ondřej Čaha Ph.D.](#), [doc. RNDr. Jan Celý CSc.](#)

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

Cíle předmětu: Kurz seznámuje studenty se základními experimentálními metodami fyziky pevných látek (návody k jednotlivým úlohám jsou na webových stránkách předmětu). Zvláště pak s metodami rentgenové difrakce a reflexe, optickou reflektometrií a elipsometrií, mikroskopii atomové síly, měřením Hallova jevu a základy práce v čistých prostorách. Hlavním cílem předmětu je umožnit studentům - popsat a vysvětlit vybrané základní experimentální techniky fyziky pevných látek - samostatně aplikovat tyto postupy při měření základních veličin důležitých ve fyzice pevných látek.

Osnova:

- Seznam úloh: 1. Studium emisního a absorpčního rtg spektra. 2. Stanovení orientace rovinného povrchu monokrystalu. 3. Stanovení orientace monokrystalu Laueho metodou. 4. Prášková difraktografie kubické látky. 5. Měření tloušťky tenké vrstvy rtg odrazivosti. 6. Studium povrchů pomocí AFM. 7. Stanovení indexu lomu a tloušťky tenké vrstvy elipsometrem. 8. Optická reflektivita křemíku. 9. Hallův jev v kovu a polovodiči. 10. Mikroelektronika v čistých prostorách a principy fotolitografie.

Výukové metody: Laboratorní cvičení

Metody hodnocení: Výuka je povinná. Podmínkou zápočtu je odevzdat 10 otestovaných protokolů. Celkové hodnocení se určuje z hodnocení jednotlivých protokolů. Odevzdávání a ústní testování protokolů po dohodě s vyučujícím příslušné úlohy.

Literatura:

- Ashcroft, Neil W. - Mermin, N. David. *Solid state physics*. South Melbourne : Brooks/Cole, 1976. xxi, 826 s. ISBN 0-03-083993-9. info
- Kittel, Charles. *Úvod do fyziky pevných látek : Introduction to solid state physics (Orig.)*. 1. vyd. Praha : Academia, 1985. 598 s. info

F6460 Chemie pro fyziky

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

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

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

Osnova:

- Předmět chemie a její postavení mezi ostatními vědami

- Úvod do základních pracovních technik používaných v chemii
- Využití technických plynů, zařízení pro ohřev a pro chlazení, zdroje podtlaku
- Separací techniky (filtrace, dekantace, krystalizace, destilace, sublimace, extrakce, chromatografické techniky)
- Sušení látek, sušící prostředky a činidla
- Základní chemické pojmy
- Atomy, molekuly, ionty, prvky, nuklidy, izotopy, radioaktivita
- Sloučeniny
- Názvosloví - pojmenování sloučenin a látek, směsi homogenní a heterogenní
- Chemické zákony
- Atomová hmotnostní jednotka, hmotnost atomů a molekul atd.
- Atomová struktura, atomové orbitály, kvantová čísla, konfigurace elektronů v atomech, valenční elektrony
- Periodický systém prvků
- Struktura molekul
- Chemická vazba
- Teorie molekulových orbitalů
- Vlastnosti plynů
- Kapaliny, taveniny. Rozpouštědla polární a nepolární, rozpustnost látek, pojem solvatace, vlastnosti roztoků, vyjadřování koncentrace roztoků, výpočty koncentrací, látkových množství atd.
- Struktura a vlastnosti pevných látek, základy krystalografie, RTG difrakce
- Chemické reakce, vybrané typy chemických reakcí, katalyzátory a význam katalýzy pro průběh chemických reakcí, fotochemické procesy
- Chemické rovnice, stechiometrie
- Elektrochemie
- Kyseliny a báze, disociace vody. Acidita a bazicita vodných roztoků
- Chemie vybraných prvků, základní výroby, základy technologie
- Přírodní a syntetické makromolekuly - základy chemie makromolekul
- Metody studia struktury látek
- Užitá chemie
- Životní prostředí a chemie Chemistry and its role among other disciplines

Výukové metody: přednáška

Metody hodnocení: ústní zkouška

Literatura:

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

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.

F6550 Stavba a vývoj vesmíru

Vyučující: [doc. RNDr. Zdeněk Mikulášek CSc.](#), [Mgr. Viktor Votruba Ph.D.](#)

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

Cíle předmětu: Hlavním cílem kurzu je naučit studenty rozumět základním zákonům stavby a vývoje vesmíru.

Osnova:

- 1) Kde leží střed vesmíru? Vývoj názorů na vesmír a naše místo v něm. Důsledky homogenity a izotropie vesmíru. Má vesmír povahu fraktálu? 2) Minulost a budoucnost rozpínajícího se vesmíru. Měření vzdáleností ve vesmíru. Hubblova konstanta, decelerační parametr. Newtonovský a einsteinovský model vesmíru. Možné osudy vesmíru. 3) Velký třesk a co bylo po něm i před ním. Povaha velkého třesku. Odkud se vzalo ve vesmíru hélium a proč v něm chybí antihmota. 4) Kosmologické paradoxy všeho druhu: Gravitační a fotometrický paradox. Tepelná smrt vesmíru. Antropický princip a koncept multiversu. 5) Vesmírné stavebniny a životopis vesmíru. Reliktní záření všechno vykecá... COBE, WMAP. Z čeho je složen náš vesmír, co je temná hmota, temná energie, kvintesence. Co čeká vesmír, v němž žijeme?

Výukové metody: 2 h klasické přednášky, cvičení, konzultace, ústní zkouška

Metody hodnocení: Ústní zkouška o trvání 1/2 hodiny, zvolené otázky+hodina na přípravu s možností jakýchkoli pomůcek s výjimkou konzultace se zkoušejícím. Přednostně blokové zkoušení 4-5 studentů najednou.

Literatura:

- Carroll, Bradley W. - Ostlie, Dale A. *An introduction to modern astrophysics*. Reading : Addison-Wesley Publishing Company, 1996. xvi, 1327., ISBN 0-201-54730-9. info
- Mikulášek, Zdeněk - Votruba, Viktor. *Stavba a vývoj vesmíru*. 2003. URL info

F6560 Historie astronomie

Vyučující: [doc. RNDr. Vladimír Štefl CSc.](#)

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

Cíle předmětu: Hlavní cíle předmětu jsou následující: osvojení si uceleného informativního pohledu na vývoj astronomie, pochopení a analýza jednotlivých etap historického vývoje astronomie jako vědy; pochopení významu astronomie pro rozvoj techniky a lidské společnosti.

Osnova:

- 1. Význam astronomie
- 2. Astronomie ve starověku a antice
- 3. Astronomie ve středověku a renesanci
- 4. Kosmická mechanika
- 5. Stelární astronomie
- 6. Astrofyzika
- 7. Extragalaktická astronomie a kosmologie
- 8. Historický vývoj astronomie u nás

Výukové metody: klasická přednáška

Metody hodnocení: ústní zkouška

Literatura:

- Pannekoek, A.: *A History of Astronomy*. New York, Dover Publishing 1989.
- Štefl, V., Krtička, J.: *Historie astronomie*. <http://www.physics.muni.cz/astrohistorie>

F7122 Atomární výstavba rozlehlých systémů (2b)

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

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

Cíle předmětu: Kvantová teorie podává fascinující obraz chování mikročástic. Kromě toho ale dovoluje pochopit, proč a jak se elektrony a jádra sdružují do atomů, atomy pak do molekul a rozlehlých systémů (pevné látky, kapaliny, clustery). Na základě atomového složení a geometrické struktury je dále možné interpretovat nejrůznější vlastnosti látek. Nejde jen o porozumění „v principu“, nýbrž o porozumění umožňující teoreticky určovat strukturu a potažmo i jiné vlastnosti látek na kvalitativní a semikvantitativní úrovni (s pomocí fyzikálně průhledných a matematicky vcelku

jednoduchých postupů) nebo i velmi přesně (s využitím sofistikovaných „ab-initio“ metod, kde nevystupují jiné parametry než celkový počet elektronů a protonová a neutronová čísla zúčastněných jader). Cílem kurzu je přiblížit posluchačům systematickým způsobem základy této oblasti fyziky. Představíme jak fyzikálně velmi názorné elementární modely, tak i některé prvky rigorózní kvantové teorie mnohaelektronových systémů. Výklad bude ilustrován na příkladech ze světa atomů, molekul, „klasických“ kondenzovaných látek i moderních materiálů, jejichž fyzikální vlastnosti zatím nejsou uspokojivě objasněny. Po absolvování kurzu by studenti měli být schopni rozumět základním pojmům tohoto odvětví fyziky, používat je při řešení jednoduchých úloh, porovnávat výsledky modelových výpočtů s experimentálními daty a/nebo interpretovat data s využitím modelů.

Osnova:

- **I. Atomy.**
- 1. Atom H: shrnutí tradiční nauky a relativistické opravy. 2. Atom He a koncept elektronové korelace. 3. Mnohaelektronové atomy. (a) Heuristický přístup: Hatreeho rovnice a stínění interakce mezi elektrony a jádrem. (b) Rigorózní přístup s využitím symetrie a variačního principu. 4. Periodická tabulka: vysvětlení hlavních trendů.
- **II. Molekuly.**
- 1. Obecné prvky teorie molekul: adiabatická aproximace, Hellmanův-Feynmanův teorém a viriálový teorém. 2. Kvantový popis nejjednodušších molekul a podstata kovalentní vazby.
- **III. Rozlehlé systémy.**
- Dvě východiska. 1. Pevná látka jako obří molekula. 2. Kondenzovaná látka jako moře elektronů na pozadí jader, zdůvodnění a zobecnění Sommerfeldova modelu. 3. Kvalitativní pohled na projevy Coulombovské interakce v mnohaelektronových systémech. 4. Kvalitativní vysvětlení krystalových struktur prvků a vybraných sloučenin.
- **IV. Základní ideje moderních ab-initio metod, zejména metody funkcionálu hustoty.**

Výukové metody: Přednášky a řešení příkladů ve cvičení. Výklad bude ilustrován na příkladech ze světa atomů, molekul, „klasických“ kondenzovaných látek i moderních materiálů, jejichž fyzikální vlastnosti zatím nejsou uspokojivě objasněny.

Metody hodnocení: Kurz je ukončen zkouškou, která má písemnou část (vědomostní test) i ústní část. Písemná část je hodnocena dle získaného počtu bodů, podmínkou úspěšného ukončení zkoušky je získání alespoň poloviny bodů z celkového počtu. Při ústní zkoušce studenti zodpoví 3-5 otázek týkajících se předmětu kurzu. Celkové hodnocení zkoušky odráží stupeň pochopení základů a jejich aplikací. Účast na cvičeních je povinná. Podmínkou přístupu ke zkoušce je vyřešení stanoveného počtu příkladů (2 až 3) během semestru.

Literatura:

- Pilar, Frank L. *Elementary quantum chemistry*. 2nd ed. Mineola, N.Y. : Dover Publications, 2001. xvi, 599 s. ISBN 0-486-41464-7. info
- Levine, Ira N. *Quantum chemistry*. 5th ed. Upper Saddle River : Prentice Hall, 1999. x, 739 s. ISBN 0-13-685512-1. info
- Kittel, Charles. *Úvod do fyziky pevných látek : Introduction to solid state physics (Orig.)*. 1. vyd. Praha : Academia, 1985. 598 s. info
- Ashcroft, Neil W. - Mermin, N. David. *Solid state physics*. South Melbourne : Brooks/Cole, 1976. xxi, 826 s. ISBN 0-03-083993-9. info

F7581 Praktická astrofyzika - základy

Vyučující: [doc. RNDr. Zdeněk Mikulášek CSc.](#), [doc. Mgr. Jiří Krtička Ph.D.](#), [Mgr. Filip Hroch Ph.D.](#)

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

Cíle předmětu: Povinně volitelný předmět je určen pro studenty fyziky 1. ročníku magisterského studijního programu se zaměřením na astrofyziku. Předmět si klade za cíl poskytnout budoucím adeptům astronomie co největší sumu základních praktických znalostí a dovedností v oboru astrofyziky, zejména pak astrofyziky hvězd. Studenti, kteří si to astrofyzikální "know-how" osvojí, budou moci postupovat efektivněji při vypracování svých odborných, diplomových a dizertačních prací.

Osnova:

- Spektroskopická a fotometrická diagnostika hvězd. CCD pozorování proměnných hvězd. Proměnné hvězdy, jejich fotoelektrické a CCD pozorování. Základní a pokročilé zpracování pozorovacích dat. Mapy, katalogy, ročenky. Vyhledání literatury, dat, sepisování odborných prací. Praktické užití popisné statistiky a metody

nejmenších čtverců. Účast na konferencích. Astronomické instituce v České republice a v zahraničí. Who is who v současné astrofyzice.

Výukové metody: Přednášky, konzultace, cvičení, domácí úkoly.

Metody hodnocení: Kurs bude zakončen klasifikovaného zápočtu, vyjadřujícího aktivitu a míru samostatnosti studenta.

Literatura:

- Mikulášek, Zdeněk. *Metoda nejmenších čtverců*. 2003. URL info
- Mikulášek, Zdeněk. *Popisná statistika*. 2003. URL info

F7601 Fyzika horkých hvězd

Vyučující: [doc. RNDr. Zdeněk Mikulášek CSc.](#), [doc. Mgr. Jiří Krtička Ph.D.](#)

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

Cíle předmětu: Předmět představuje úvod do problematiky studia hvězd raných spektrálních typů a hvězdných soustav s horkými složkami. Téma je shodě se zaměřením astronomické skupiny pracovníků Ústavu teoretické fyziky a astrofyziky PŘF MU. Po absolvování výuky získá student informace, které mu umožní se aktivně zapojit do výzkumu v oblasti horkých hvězd.

Osnova:

- Definice horkých hvězd.
- Základní charakteristiky - hmotnosti, teploty, zářivé výkony, zastoupení ve hvězdné populaci, rozložení v Galaxii.
- HR diagram horkých hvězd a jeho výklad.
- Vnitřní stavba.
- Vývojový status (opakování stavby a vývoje hvězd).
- Dvojhvězdy a vícenásobné hvězdné systémy s horkými složkami.
- Role horkých hvězd ve vývoji Galaxie.
- Spektroskopická a fotometrická diagnostika horkých hvězd.
- Proměnnost horkých hvězd - pulzační: delta Sct, beta Cep, ZZ Cet
- Chemicky pekuliární hvězdy raných spektrálních tříd.
- Be hvězdy.
- Hvězdný vítr.

Výukové metody: Přednášky

Metody hodnocení: 2 hodiny klasických přednášek. V případě zájmu budou i konzultace. Při zkoušce si zkoušený vylosuje otázku a má 60 minut na přípravu, během níž může používat libovolné pomůcky včetně vlastních poznámek a skript. Vlastní zkouška, jež trvá 30 minut, je individuální a poměrně náročná, jejím cílem je zjistit do jaké míry zkoušený učivu porozuměl.

Literatura:

- Mikulášek, Zdeněk - Krtička, Jiří. *Fyzika horkých hvězd*. 2007. URL info
- Kippenhahn, Rudolf - Weigert, Alfred. *Stellar structure and evolution*. 3rd corr. print. Berlin : Springer-Verlag, 1994. xvi, 468 s. ISBN 3-540-58013-1-. info
- *An introduction to modern astrophysics*. Edited by Bradley W. Carroll - Dale A. Ostlie. 2nd ed. San Francisco : Pearson Addison-Wesley, 2007. 1 v. (vari. ISBN 978-0-321-44284. info
- Lamers, Henny J. G. L. M. - Cassinelli, Joseph P. *Introduction to stellar winds*. Cambridge : Cambridge University Press, 1999. xiv, 438 s. ISBN 0-521-59398-0. info
- Krtička, Jiří - Korčáková, Daniela - Kubát, Jiří. Challenges to the theories of B stars circumstellar environment. In *Publ. Astron. Inst. Czech*. 93. vyd. Ondřejov : AsU AV CR, 2005. od s. 29-35, 7 s. URL info
- Krtička, Jiří - Kubát, Jiří. Radiatively Driven Winds of OB Stars - from Micro to Macro. In *Active OB-Stars: Laboratories For Stellar and Circumstellar Physics*. San Francisco, USA : Astronomical Society of the Pacific, 2007. od s. 153-164, 12 s. ISBN 978-1-583812-29-7. URL info

F8632 Fyzikální principy přístrojů kolem nás

Vyučující: [doc. RNDr. Zdeněk Bochníček Dr.](#)

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

Cíle předmětu: Přednáška je určena zejména studentům učitelství fyziky - výklad je veden způsobem do značné míry srozumitelným i pro středoškolského studenta a může být v praxi budoucích učitelů použit. Témata přednášky však mohou být zajímavá i pro studenty odborné fyziky i jiných přírodovědných oborů. Absolvováním kurzu student získá znalosti o aplikaci základních fyzikálních zákonů v běžných a dobře známých přístrojích.

Osnova:

- 1. Analogový a digitální záznam zvuku. 2. Magnetický záznam zvuku, obrazu a informace. 3. CD přehrávač. 4. Ultrazvuková diagnostika v lékařství, ultrazvuk v průmyslu. 5. Barevná televize. 6. LCD monitory 7. Plazmové monitory 8. Xerox 9. Mikrovlnná trouba

Výukové metody: Přednáška.

Metody hodnocení: Kolokvium.

Literatura:

- Rozman, J. *Ultrazvuková technika v lékařství*. Brno, 1980. info
- Burgov, V. A. *Fyzika magnetnoj zvukozapisi*. Moskva, 1973. info
- Salava, T. *Přehrávače číslicových zvukových desek systému CD*. Praha, 1991. info
- Nakadzima, Ch. - Ogawa, Ch. *Cifrovýje gramplastinky*. Moskva, 1988. 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
- Vizuální pomůcky
- Interpretace grafů
- Reakce na dotazy posluchačů
- Praktické prezentace
- Shrnutí odborného textu
- Odborné texty z fyziky a dalších příbuzných oborů podle zájmu a aktuálnosti (positronová 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 pro 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 Akademická angličtina

Vyučující: [Mgr. Hana Ševčková 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.qwap>)

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).