

MASARYKOVA UNIVERZITA
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA



ŽÁDOST O AKREDITACI

Bakalářského studijního programu

F y z i k a

Obor

F y z i k a s e z a m ě ř e n í m n a v z d ě l á v á n í

Brno, říjen 2011

OBSAH

| | |
|---|----|
| OBSAH..... | 1 |
| A – Žádost o akreditaci / rozšíření nebo prodloužení doby platnosti akreditace bakalářského / magisterského stud. Programu | 3 |
| Obor: Fyzika se zaměřením na vzdělávání..... | 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 |
| C2 - Příloha k žádosti o reakreditaci bakalářského studijního oboru Fyzika se zaměřením na vzdělávání a navazujícího magisterského oboru Učitelství fyziky pro střední školy..... | 11 |
| E – Personální zabezpečení studijního programu (studijního oboru) – souhrnné údaje..... | 14 |
| E – Personální zabezpečení studijního programu (studijního oboru) – souhrnné údaje..... | 15 |
| F – Související vědecká, výzkumná, vývojová, umělecká a další tvůrčí činnost..... | 16 |
| D-Charakteristika studijních předmětů | 18 |
| F1030 Mechanika a molekulová fyzika | 18 |
| F1080 Demonstrační experimenty k základnímu kurzu fyziky..... | 19 |
| F1400 Programování..... | 19 |
| F1421 Základní matematické metody ve fyzice 1..... | 20 |
| F1520 Zajímavá fyzika | 21 |
| F1530 Zajímavá fyzika | 21 |
| F1610 Úvod do práce v laboratoři..... | 22 |
| F1620 Mechanika vlastníma rukama | 22 |
| F2050 Elektřina a magnetismus | 23 |
| F2080 Demonstrační experimenty k základnímu kurzu fyziky 2..... | 23 |
| F2180 Fyzikální praktikum 1 | 24 |
| F2422 Základní matematické metody ve fyzice 2..... | 24 |
| F3060 Kmity, vlny, optika | 25 |
| F3240 Fyzikální praktikum 2..... | 26 |
| F3400 Základní pojmy a zákony klasické fyziky 1..... | 26 |
| F3430 Elektřina v experimentu pro učitele | 27 |
| F3450 Elektronika v praxi středoškolského učitele..... | 28 |
| F4050 Úvod do fyziky mikrosvěta..... | 28 |
| F4210 Fyzikální praktikum 3 | 29 |
| F4400 Základní pojmy a zákony klasické fyziky 2..... | 30 |
| F4411 Základní kurz fyziky v příkladech a aplikacích 1 | 31 |
| F5081 Teoretická fyzika 1 | 32 |
| F5090 Elektronika (2a) | 32 |
| F5190 Praktická elektronika | 33 |
| F5261 Bakalářská práce 1 | 33 |
| F5412 Základní kurz fyziky v příkladech a aplikacích 2 | 33 |
| F6082 Teoretická fyzika 2 | 34 |
| F6210 Aplikace a experimentální demonstrace holografie | 35 |
| F6262 Bakalářská práce 2 | 36 |
| F6460 Chemie pro fyziky..... | 36 |
| F7340 Nástrahy středoškolské fyziky | 37 |
| F8632 Fyzikální principy přístrojů kolem nás | 38 |
| F8690 Základní optické experimenty a jejich aplikace ve výuce fyziky..... | 38 |
| F9090 Astrofyzika..... | 39 |
| JAF01 Angličtina pro fyziky I | 40 |
| JAF02 Angličtina pro fyziky II..... | 40 |
| JA001 Odborná angličtina - zkouška | 41 |
| M1010 Matematika I..... | 42 |
| M1020 Matematika I - seminář..... | 43 |
| M2010 Matematika II | 43 |
| M2020 Matematika II - seminář..... | 44 |
| XS020 Inspiratorium pro učitele..... | 44 |
| XS050 Školní pedagogika..... | 45 |
| XS060 Obecná a alternativní didaktika..... | 46 |
| XS090 Asistentká praxe | 47 |

| 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 | 1.6.2014 | | |
| Typ žádosti | | prodloužení akreditace | druh rozšíření | | |
| Typ studijního programu | Bakalářský | | rigorózní řízení | KKOV | |
| Forma studia | Prezenční | kombinovaná | | | |
| Obor v tomto dokumentu | Fyzika se zaměřením na vzdělávání (Prezenční) | | | 7504R006 | |
| Obory v jiných dokumentech | Fyzika (Prezenční a kombinovaná) | | | 1701R003 | |
| | Astrofyzika (Prezenční a kombinovaná) | | | 1701R001 | |
| | Biofyzika (Prezenční a kombinovaná) | | | 1702R005 | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 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: Fyzika se zaměřením na vzdělávání

| B – Charakteristika studijního programu a jeho oborů, pokud se na obory člení | |
|--|--|
| Vysoká škola | Masarykova univerzita |
| Součást vysoké školy | Přírodovědecká fakulta |
| Název studijního programu | Fyzika |
| Název studijního oboru | Fyzika se zaměřením na vzdělávání |
| Údaje o garantovi studijního oboru | Doc. RNDr. Zdeněk Bochníček, Dr. , Doc. PhDr. Bohumíra Lazarová, Ph.D. (garant pedagogicko psychologického základu) |
| Zaměření na přípravu k výkonu regulovaného povolání | ne |
| Charakteristika studijního oboru (studijního programu) | |
| <p>Obor je součástí víceoborového studia (typicky v kombinaci s jedním dalším oborem zaměřeným na vzdělávání) a tvoří první stupeň vysokoškolského studia vedoucího k získání učitelské aproby pro střední školy. Základ oboru tvoří:</p> <ol style="list-style-type: none">1) ucelený čtyřsemestrální kurzobecné fyziky, společný se studiem odborné fyziky,2) dvousemestrální kurz teoretické fyziky, jehož obsah je přizpůsoben požadavkům pro fyzikální vzdělávání učitelů,3) třísemestrální kurz fyzikálních praktik,4) blok pedagogicko psychologických disciplín. <p>Pro studenty, kteří nestudují v kombinaci s matematikou je studijní plán doplněn dvousemestrálním matematickým kurzem prezentovaným s důrazem na praktické využití matematiky ve fyzice.</p> | |
| Profil absolventa studijního oboru (studijního programu) & cíle studia | |
| <p>Absolvent tohoto oboru je stejně kvalifikován jako absolvent oboru Fyzika v disciplínách obecné fyziky, má dobrý přehled v základech teoretické fyziky, je schopen aplikovat matematický kalkulus při řešení fyzikálních úloh, umí využívat počítač pro tvorbu textových a datových dokumentů a pro práci s internetem. Bezpečně ovládá základní laboratorní metodiky. Není sice výrazněji zaměřen na přístrojovou a měřicí techniku, je však vzdělán v základech psychologie a pedagogiky. Získané poznatky dokáže srozumitelně, organizovaně a kultivovaně formulovat i na úrovni přístupné neoborníkům.</p> <p>Kromě připravenosti pokračovat v magisterském studiu, k níž je směřován primárně, se dobře uplatní v základním i aplikovaném výzkumu celostátního i resortního charakteru, v institucích využívajících informatiky, po krátké praxi i v laboratorních a měřicích provozech. Přestože není plně kvalifikován jako učitel, je jeho vzdělání dobře využitelné při popularizační činnosti, může se uplatnit na středních i základních školách při vedení speciálních seminářů pro nadané studenty, přípravě těchto studentů na olympiády, soutěže a přijímací zkoušky na vysokou školu.</p> | |
| Charakteristika změn od předchozí akreditace (v případě prodloužení platnosti akreditace) | |
| <p>Při žádosti o akreditaci bylo vzato do úvahy "Doporučení stálé pracovní skupiny Akreditační komise pro obory pedagogické, psychologické a kinantropologické k předkládání strukturovaných učitelských programů" v kontextu změn celého učitelského studia na PŘF MU, tj. jak bakalářského, tak i navazujícího magisterského studia.</p> <p>Pedagogicko psychologická část</p> <p>Všechny učitelské obory na PŘF MU jsou koncipovány tak, že v bakalářském stupni je dominantní odborná část a didaktické disciplíny jsou ve větší míře obsahem navazujícího magisterského studia. Většina změn rozšiřující společný pedagogicko-psychologický základ na úkor odborných disciplín je proto součástí navazujícího magisterského stupně.</p> <p>Pedagogicko-psychologický základ v bakalářském stupni byl snížen z 15 na 14 kreditů (včetně <i>asistentké praxe</i>). Do prvního semestru studia byl zaveden nový předmět <i>Inspiratorium pro učitele</i>. Povinný předmět <i>Pedagogická</i></p> | |

psychologie byl nahrazen dvěma povinnými předměty *Základy psychologie* a *Psychologie výchovy a vzdělávání*. Druhý zmíněný předmět rozsahu 1/1 nahradil povinně volitelný psychologický blok předmětů s rozsahem 2/0, byl však zařazen až do magisterského stupně. Smyslem tohoto kroku je zavést do studia učitelství ucelený a systematický psychologický kurz, který navíc v dřívě chybějícím semináři bude obsahovat prvky praktické výuky. Nově do studijního plánu zařazen povinný předmět *Asistenká praxe*.

Odborná část

Rozsah kurzů obecné fyziky a fyzikálních praktik zůstal shodný s akreditací z roku 2006. Dvousemestrální předmět *Základní matematické metody ve fyzice* byl z povinného převeden na volitelný a byl zaveden nový povinný dvousemestrální předmět *Základní kurz fyziky v příkladech a aplikacích*, který s jistým časovým odstupem pevněji zakotvuje znalosti získané v kurzu obecné fyziky, formuje rutinní schopnost řešení fyzikálních úloh s důrazem na didaktickou prezentaci postupu řešení. Předmět *Astrofyzika* byl přesunut z magisterského do bakalářského stupně, důvodem bylo navýšení počtu kreditů společného pedagogicko psychologického základu v magisterském stupni a s tím spojená nutnost redukce odborných předmětů.

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 C SNET/INTERNET? | ano | ano |
| Počet stanic na CESNETu/INTERNETu | 90 | 110 |
| Počet počítačů v knihovně/studovně | 79 | 91 |
| Z toho počítačů zapojených v síti | 79 | 91 |

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

| | | | | | |
|---------------------------|-----------------------------------|-------------|------------|--------------|-----------|
| Vysoká škola | Masarykova univerzita | | | | |
| Součást vysoké školy | Přírodovědecká fakulta | | | | |
| Název studijního programu | Fyzika | | | | |
| Název studijního oboru | Fyzika se zaměřením na vzdělávání | | | | |
| 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 (pokud si student zvolil bakalářskou práci z fyziky). Ústní část zkoušky vychází z následujících okruhů (zkušební okruhy 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 spojitých 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 diskrétním 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), matematická 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

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.

Požadavky na přijímací řízení

Přijímací řízení do oboru Fyzika se zaměřením na vzdělávání probíhá formou písemného Testu studijních předpokladů. Prominutí přijímací zkoušky na základě středoškolského prospěchu je upraveno platným předpisem fakulty.

Další povinnosti / odborná praxe

Návrh témat prací a obhájené práce**Příklady obhájených bakalářských prací:**

Historické pokusy z elektřiny a magnetismu. https://is.muni.cz/th/209701/prif_b/

Simulace slunečního záření. https://is.muni.cz/th/211459/prif_b/

Interference vzniklá dělením amplitudy - středoškolský výklad. https://is.muni.cz/th/106397/prif_b/

Lidské smysly - zrak a sluch - v demonstračních experimentech. https://is.muni.cz/th/175196/prif_b/

Demonstrační experimenty pro střední školy – Mechanika. https://is.muni.cz/th/175140/prif_b/

Laboratoř mladých fyziků. https://is.muni.cz/th/175464/prif_b/

Archív závěrečných prací obhájených na Masarykově univerzitě od r 2006 je na:

<https://is.muni.cz/thesis/>

Návaznost na další stud. program

Bezprostředně navazujícím oborem je magisterský obor Učitelství fyziky pro střední školy.

C1- Doporučený studijní plán

1. rok studia

| kód | název předmětu | kredit | rozsah | ukončení | vyučující |
|--|--|--------|--------|----------|--|
| Podzimní semestr | | | | | |
| Povinné předměty | | | | | |
| F1030 | Mechanika a molekulová fyzika | 6+3 | 5/2 | zk | Musilová |
| M1010 | Matematika I | 3+2 | 3/0 | zk | Došlá |
| M1020 | Matematika I - seminář | 3 | 0/3 | z | Došlá, Dobrovolná |
| Doporučené volitelné předměty | | | | | |
| F1080 | Demonstrační experimenty k základnímu kurzu fyziky | 1+1 | 1/0 | k | Konečný |
| F1400 | Programování | 3 | 1/2 | z | Mikulík |
| F1421 | Základní matematické metody ve fyzice 1 | 3+2 | 3 | zk | Czudková |
| F1520 | Zajímavá fyzika | 2 | 2/0 | k | Tyc |
| F1530 | Zajímavá fyzika | 2 | 2/0 | k | Tyc |
| F1610 | Úvod do práce v laboratoři | 1 | 0/1 | z | Bochníček |
| F1620 | Mechanika vlastníma rukama | 1 | 0/1 | z | Konečný |
| Předměty M1010 a M1020 jsou povinné pouze pro kombinace bez matematiky jako druhého oboru. | | | | | |
| Předměty F1520 a F1530 se vyučují střídavě každý druhý rok. | | | | | |
| Jarní semestr | | | | | |
| Povinné předměty | | | | | |
| F2050 | Elektřina a magnetismus | 5+3 | 4/2 | zk | Trunec |
| F2180 | Fyzikální praktikum 1 | 5 | 0/3 | z | Bochníček, Konečný, Navrátil |
| M2010 | Matematika II | 2+2 | 2/0 | zk | Došlá |
| M2020 | Matematika II - seminář | 2 | 0/2 | z | Došlá |
| 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 | zk | Czudková |
| Předměty M2010 a M2020 jsou povinné pouze pro kombinace bez matematiky jako druhého oboru. | | | | | |

2. rok studia

| kód | název předmětu | kredit | rozsah | ukončení | vyučující |
|-------------------------------|---|--------|--------|----------|---------------------------------------|
| Podzimní semestr | | | | | |
| Povinné předměty | | | | | |
| F3060 | Kmity, vlny, optika | 4+3 | 4/2 | zk | Humlíček |
| F3240 | Fyzikální praktikum 2 | 5 | 0/3 | z | Bočánek, Čaha, Hemzal |
| Doporučené volitelné předměty | | | | | |
| F3400 | Základní pojmy a zákony klasické fyziky 1 | 2 | 1/1 | z | Černohorský |
| F3430 | Elektřina v experimentu pro učitele | 1 | 0/1 | z | Konečný |

| Jarní semestr | | | | | | |
|-------------------------------|--|-----|-----|----|--|---|
| Povinné předměty | | | | | | |
| F4050 | Úvod do fyziky mikrosvětla | 5+3 | 4/2 | zk | | |
| F4210 | Fyzikální praktikum 3 | 5 | 0/3 | z | | Dvořák, Eliáš, Vašina |
| F4411 | Základní kurz fyziky v příkladech a aplikacích 1 | 2 | 0/2 | z | | Bochníček, Jurmanová, Konečný |
| Doporučené volitelné předměty | | | | | | |
| F4400 | Základní pojmy a zákony klasické fyziky 2 | 2 | 1/1 | z | | Černohorský |
| F5090 | Elektronika (2a) | 2+2 | 2/1 | zk | | Sťahel |
| F6460 | Chemie pro fyziky | 2+2 | 2/0 | zk | | Alberti |
| F8632 | Fyzikální principy přístrojů kolem nás | 1+1 | 2/0 | k | | Bochníček |
| F8690 | Základní optické experimenty a jejich aplikace ve výuce fyziky | 1+1 | 1/0 | k | | Ohlídal |

3. rok studia

| kód | název předmětu | kredit | rozsah | ukončení | vyučující |
|--|--|--------|--------|----------|--|
| Podzimní semestr | | | | | |
| Povinné předměty | | | | | |
| F5081 | Teoretická fyzika 1 | 5+3 | 4/2 | zk | Lenc |
| F5261 | Bakalářská práce 1 | 5 | 0/0 | z | vedoucí BP |
| F5412 | Základní kurz fyziky v příkladech a aplikacích 2 | 2 | 0/2 | z | Bochníček |
| F9090 | Astrofyzika | 1+2 | 2/1 | zk | Štefl |
| Doporučené volitelné předměty | | | | | |
| F3450 | Elektronika v praxi středoškolského učitele | 1 | 0/1 | z | Konečný |
| F5190 | Praktická elektronika | 2+1 | 2/0 | k | Konečný |
| JAF01 | Angličtina pro fyziky I | 2 | /2 | z | Janoušková |
| Jarní semestr | | | | | |
| Povinné předměty | | | | | |
| F6082 | Teoretická fyzika 2 | 5+3 | 4/2 | zk | Lenc |
| F6262 | Bakalářská práce 2 | 5 | 0/0 | z | vedoucí BP |
| JA001 | Odborná angličtina - zkouška | 2 | | zk | Ševečková, Čoupková, Hranáčová |
| Doporučené volitelné předměty | | | | | |
| F6210 | Aplikace a experimentální demonstrace holografie | 2+1 | 2/0 | k | Ohlídal |
| F7340 | Nástrahy středoškolské fyziky | 3 | 2/1 | z | Musilová, Trunec, Bartoš |
| JAF02 | Angličtina pro fyziky II | 2 | /2 | z | Janoušková |
| Předměty Bakalářská práce 1 a 2 jsou povinné pouze v případě, kdy student volí bakalářskou práci z fyziky. | | | | | |
| Povinnou zkoušku z odborné angličtiny a volitelné předměty JAF01 a JAF02 si student zapisuje v libovolném ročníku, respektive semestru studia. | | | | | |
| Fakulta nabízí také výuku francouzštiny, němčiny, španělštiny a ruštiny. | | | | | |

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. | | | | | |

Společný pedagogicko-psychologický základ Bc studium

1. ročník

| kód | název předmětu | kredit | rozsah | ukončení | vyučující |
|-------------------------|---------------------------|--------|--------|----------|------------------------------------|
| Podzimní semestr | | | | | |
| Povinné předměty | | | | | |
| XS020 | Inspiratorium pro učitele | 2 | 0/2 | z | Příbyla |
| XS050 | Školní pedagogika | 2 | 1/1 | kz | Švaříček, Hromádka |
| Jarní semestr | | | | | |
| Povinné předměty | | | | | |
| XS140 | Základy psychologie | 2+2 | 2/0 | zk | Řehulka |

2. ročník

| kód | název předmětu | kredit | rozsah | ukončení | vyučující |
|-----------------------|---------------------------------|--------|--------|----------|-----------------------------------|
| Jarní semestr | | | | | |
| Povinné předměty | | | | | |
| XS060 | Obecná a alternativní didaktika | 2+2 | 1/2 | zk | Hališka, Hromádka |

3. ročník

| kód | název předmětu | kredit | rozsah | ukončení | vyučující |
|-------------------------|-------------------|--------|--------|----------|------------------------|
| Podzimní semestr | | | | | |
| Povinné předměty | | | | | |
| XS090 | Asistentská praxe | 2 | 10 dní | z | Herber |

C2 - Příloha k žádosti o reakreditaci bakalářského studijního oboru Fyzika se zaměřením na vzdělávání a navazujícího magisterského oboru Učitelství fyziky pro střední školy.

Doplňující informace o koncepci učitelského studia na PŘF MU

Obscené poznámky

Učitelské studium na Přírodovědecké fakultě MU je koncipováno tak, že v bakalářském stupni převažuje odborná část na kterou v magisterském studiu navazují předmětové didaktiky a další disciplíny připravující studenta na práci učitele v obecném slova smyslu. Do bakalářského stupně je součástí umístěn základní blok obecněji pojatých pedagogicko psychologických předmětů, který musí logicky předcházet specializovanějším disciplinám jak všeobecného, tak i oborově didaktického zaměření, což vylučuje nasazení všech předmětů společného pedagogicko psychologického základu jen do dvouletého navazujícího magisterského studia.

Studijní plány oborů „... se zaměřením na vzdělávání“ a „učitelství...“ posuzujeme jako celek tvořící pětiletou přípravu učitele přírodních věd na středních školách. Obdobné pojetí je součástí i "Doporučení stálé pracovní skupiny Akreditační komise pro obory pedagogické, psychologické a kinantropologické k předkládání strukturovaných učitelských programů", kde v Příloze 1 je uvedeno doporučené rozdělení jednotlivých vzdělávacích složek za celé pětileté studium, nikoliv odděleně v bakalářské a navazující magisterské části. Současně se domníváme, že uplatnění absolventů pouze bakalářského stupně je na trhu práce velmi omezené a naši studenti v drtivé většině po absolvování bakalářského studia pokračují v navazujícím magisterském.

V souladu s tímto chápeme i společný pedagogicko psychologický základ jako pětiletý celek, jehož úvodní část je z nutnosti časové návaznosti jednotlivých disciplin zařazena do bakalářského stupně. Proto státní zkouška z pedagogicko psychologického základu je pouze v navazujícím magisterském studiu. Toto řešení současně zohledňuje skutečnost, že oborové části bakalářského studia jsou zakončeny dvěma náročnými částmi státní zkoušky.

Níže jsou uvedeny tabulky s údaji dle doporučení pracovní skupiny Akreditační komise,

| | | | |
|--|--|---------------------------------|--|
| Název žadatele | Masarykova univerzita | | |
| Bakalářské studium | | | |
| Studijní program: Studijní obor: Forma studia: | Fyzika Fyzika se zaměřením na vzdělávání prezenční | | |
| Název složky studia | Celkový počet hodin | Celkový počet kreditů | |
| Oborová složka (za jeden obor) | 53 h povinné | 68 povinné + min 4 volitelné | |
| Bakalářská práce | | 10 | |
| Pedagogicko-psychologická složka (za celé studium) | 9 povinné | 12 povinné | |
| Všeobecná část přípravy (Výuka jazyků, sportovní aktivity, za celé studium) | 2 povinné (nejsou započteny sportovní aktivity) | 4 povinné | |
| Praxe (za celé studium) | 10 dní | 2 | |
| Zbylé kredity do celkového počtu 180 za studium student volí z nabídky PŘF resp. jiných fakult MU. | | | |
| Navazující magisterské studium | | | |
| Studijní program: Studijní obor: Forma studia: | Fyzika Učitelství fyziky pro střední školy prezenční | | |
| Název složky studia | Celkový počet hodin | Celkový počet kreditů | |

| | | |
|---|--|--|
| Oborová složka (za jeden obor) | 18 povinné | 21 povinné + 3 volitelné |
| Diplomová práce | | 26 |
| Pedagogicko-psychologická složka (za celé studium) | 16 (dle výběru povinně volitelných předmětů) | 18 (minimálně, závisí na volbě povinně volitelných předmětů) |
| Všeobecná část přípravy (jazyky, předměty z přírodovědného a společenskovedního bloku univerzitního základu, za celé studium) | 8 (dle výběru povinně volitelných předmětů) | 12 (závisí na volbě povinně volitelných předmětů) |
| Praxe (za celé studium) | 12 týdnů | 8 |
| Zbylé kredity do celkového počtu 120 za studium student volí z nabídky PŘF resp. jiných fakult MU. | | |
| Studium celkem Bc. + NMgr. za pět let | | |
| Studijní programy: Studijní obor: Forma studia: | Fyzika Bc + Fyzika NMgr Fyzika se zaměřením na vzdělávání, Učitelství fyziky pro střední školy Prezenční | |
| Název složky studia | Celkový počet hodin | Celkový počet kreditů |
| Oborová složka (za jeden obor) | 71 povinné | 89 povinné + min 7 volitelné |
| Bakalářská a diplomová práce | | 36 |
| Pedagogicko-psychologická složka | 25 (dle výběru povinně volitelných předmětů) | minimálně 30 (dle výběru povinně volitelných předmětů) |
| Všeobecná část přípravy (Výuka jazyků, sportovní aktivity, předměty z přírodovědného a společenskovedního bloku univerzitního základu) | 10 (dle výběru povinně volitelných předmětů, (nejsou započteny sportovní aktivity). | minimálně 16 (dle výběru povinně volitelných předmětů) |
| Praxe | | 10 |
| Zbylé kredity do celkového počtu 300 za studium student volí z nabídky PŘF resp. jiných fakult MU. | | |
| Konkretizujte návaznost pedagogicko psychologické části programu mezi Bc. a NMgr. studiem (studijní plány a anotace předmětů): | | |
| <p>V bakalářském stupni studenti povinně absolvují základní a obecněji pojaté pedagogicko psychologické disciplíny. Studijní plány a anotace předmětů jsou součástí této akreditační žádosti.</p> <p>V navazujícím magisterském studiu jsou tyto disciplíny rozvíjeny zejména povinnými předměty <i>Psychologie výchovy a vzdělávání</i> a <i>Speciální pedagogika</i> a dále povinně volitelnými předměty v tzv. Pedagogicko psychologickém bloku společného základu a Bloku prezentačních a komunikačních dovedností. Zde zařazené předměty jsou více specializovány, tvoří nadstavbu obecných předmětů z bakalářského stupně s důrazem na aplikace získaných znalostí. Ve větší míře je zastoupena seminární forma výuky cíle osvojení dovedností při řešení konkrétních pedagogicko psychologických situací.</p> <p>Tzv. Profesní blok je zaměřen na znalosti a dovednosti, které přímo nesouvisí se studovaným oborem, ale jejichž zvládnutí profese středoškolského učitele vyžaduje.</p> | | |
| Specifikujete rozsah, podobu a návaznost praxí v bakalářském a navazujícím magisterském studiu: | | |

V bakalářském stupni studenti povinně absolvují desetidenní Asistentickou praxi. Asistentická praxe není dělena podle aprobačních předmětů a oborové zaměření praxe je dáno výběrem vedoucího pedagoga na střední škole, což nevyklučuje smíšené pojetí asistentické praxe současně z obou studovaných aprobačních předmětů. Praxe se skládá zejména z následků a účasti na provozu školy. Student realizuje také několik vlastních krátkých výstupů.

V navazujícím magisterském studiu jsou povinné dvě praxe v každém aprobačním předmětu, tedy čtyři pedagogické praxe celkem. Náslechy a účast na provozu školy budou doplněny výstupy v rozsahu 1/3 činnosti během praxe. Jedna z pedagogických praxí bude povinně na tzv. klinických školách – vybrané brněnské střední školy se kterými PřF MU má dlouhodobou bližší spolupráci – druhá pak na střední škole dle vlastního výběru studenta.

Pět povinných předmětů je hodnoceno celkem 10 kredity.

| 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 cytotatik s DNA a výzkum role, kterou hraje systém k opravě chybných párů DNA v cytotatické 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 nanotrubek 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 užitečných vlastností nanovláken (FR-TI1/235) | MPO ČR | 2009 - 2012 |

D-Charakteristika studijních předmětů

F1030 Mechanika a molekulová fyzika

Vyučující: [prof. RNDr. Jana Musilová CSc.](#)

Rozsah: 5/2/0. 6 kr. (příř plus uk plus > 4). 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:

povinná literatura

- Halliday, David - Resnick, Robert - Walker, Jearl. *Fyzika*. 1. vyd. Brno, Praha : Vutium, Prometheus, 2001. ISBN 80-214-1868-0. info

doporučená literatura

- Kvasnica, Jozef. *Matematický aparát fyziky*. Vyd. 2., opr. Praha : Academia, 1997. 383 s. ISBN 80-200-0088-7. info
- Musilová, Jana - Musilová, Pavla. *Matematika pro porozumění i praxi I*. Vydání druhé, doplněné. Brno : VUTIU, VUT Brno, 2009. 339 s. Vysokoškolské učebnice. ISBN 978-80-214-3631-2. info
- Feynman, Richard P. - Leighton, Robert B. - Sands, Matthew. *Feynmanove přednášky z fyziky I*. 2. vyd. Bratislava : Alfa, 1986. 451 s. info

F1080 Demonstrační experimenty k základnímu kurzu fyziky

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 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, Bernoulliova 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

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
- Lamport, 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

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

F1520 Zajímavá fyzika

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

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

Cíle předmětu: Předmět Zajímavá fyzika je zaměřen na pozorování fyzikálních jevů z každodenního života a na zajímavé fyzikální experimenty. Důraz je kladen na názornost ve vysvětlení pozorovaných jevů a na jejich experimentální demonstraci. Hlavní cíle kurzu jsou: vzbuzení zájmu studentů o pozorování a interpretaci zajímavých fyzikálních jevů každodenního života, inspirace a motivace pro pohled na svět kolem nás fyzikálníma očima.

Osnova:

- Osnova předmětu není pevná, ale neustále se obměňuje, během let jsou zařazována nová témata. Probírané jevy spadají do nejrůznějších oblastí fyziky - do mechaniky, akustiky, termodynamiky, optiky, elektromagnetismu, mechaniky kontinua atd. Z probíraných témat vybíráme následující:
- Mechanika, kterou používáme každý den (např. jízda na kole a balancování)
- Tenzor napětí a deformace ilustrovaný zajímavým způsobem pomocí mrkve
- Jak funguje odrazové sklíčko a další optické přístroje
- Jak porozumět chování rotujících těles, např. dřevěného kvádrů či krabice mléka
- Mýdlové bubliny (jak vznikají, kde se bere jejich barevnost atd., zajímavé experimenty s nimi)
- Atmosférická optika (zrcadlení, fata morgana, proč je obloha modrá, duha a halové jevy)
- Fyzika počasí
- Slapové jevy
- Víry (čím je dán směr otáčení víru ve vaně, vírové prstence)
- Povrchové napětí, jeho projevy a aplikace
- Teorie podobnosti (jak bychom vnímali svět, kdybychom byli 100x menší atd.)
- Interference a difrakce kolem nás
- Fyzika v kuchyni
- Magnetismus a jeho aplikace
- Elektrostatika

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

Metody hodnocení: Pro úspěšné absolvování předmětu je nutná alespoň 75% účast na přednáškách. Předmět je zakončen kolokviem, které je vlastně ústní zkouškou. Student musí prokázat porozumění jevům, které byly v předmětu probírány, a schopnost o nich samostatně uvažovat.

Literatura:

- Perelman, Zajímavá fyzika
- Bloomfield, Louis. *How things work :the physics of everyday life*. 3rd ed. Hoboken, NJ : Wiley, 2006. xiv, 561 p. ISBN 0-471-46886-X. info
- J. Walker, The Flying Circus of Physics
- *Mondo magnets :40 attractive (and repulsive) devices and demonstrations*. Edited by Fred Jeffers. Chicago, Ill. : Chicago Review Press, 2007. vi, 152 s. ISBN 978-1-55652-630. info

F1530 Zajímavá fyzika

Vyučující: [prof. Mgr. Tomáš Tyc 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.

F1610 Úvod do práce v laboratoři

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

Rozsah: 0/1. 1 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Předmět je teoretickým úvodem k následnému povinnému tříměsíčnímu kurzu fyzikálních praktik s cílem seznámit studenty se základy práce ve fyzikální laboratoři a numerickým zpracováním experimentálních dat. Po jeho absolvování student dokáže vyhodnotit a zpracovat měření, určit střední hodnotu a náhodnou chybu měřených veličin, využít softwarových prostředků při tvorbě grafů a regresi experimentálních dat a vypracovat písemný protokol.

Osnova:

- 1. Význam experimentu ve fyzice a přírodních vědách.
- 2. Fyzikální měření, absolutní a relativní měřicí metoda, zdroje experimentálních chyb.
- 3. Náhodná a systematická chyba.
- 4. Rozdělení náhodné proměnné.
- 5. Střední hodnota a stření kvadratická chyba.
- 6. Interval spolehlivosti a Studentovy koeficienty.
- 7. Chyba nepřímo měřených veličin.
- 8. Tvorba grafů.
- 9. Regrese, metoda nejmenších čtverců.

Výukové metody: Výuka předmětu kombinuje teoretickou přednášku, výpočetní a laboratorní cvičení.

Metody hodnocení: Podmínkou udělení zápočtu je řešení závěrečného experimentálního úkolu a vypracování protokolu.

Literatura:

- Pánek, Petr. *Úvod do fyzikálních měření*. Brno : skripta PřF MU, 2001. info

F1620 Mechanika vlastníma rukama

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

Rozsah: 0/1. 1 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Předmět je určen učitelům fyziky. Absolvováním kursu získá student následující schopnosti a dovednosti: Základní laboratorní a technické dovednosti. Porozumění mechanice na úrovni základního kursu. Schopnost připravit a provést demonstrační experimenty z mechaniky s využitím vybavy domácnosti, obvyklého hobby materiálu a dostupných hraček.

Osnova:

- 1. Opakování základů newtonovské mechaniky:

- Veličiny určující pohybový stav tělesa; Vztažná soustava; Pohybová rovnice; Práce a mechanická energie; Hybnost a moment hybnosti; Zákony zachování; Mechanika tuhého tělesa; Mechanika tekutin 2. Základy technického kreslení
- 3. Laboratorní a technické dovednosti
- Zpracování papíru, dřeva a kovu:
- řezání, vrtání, spojování, lepení, pájení, laminování
- 4. Demonstrační experimenty
- Newtonovy pohybové zákony: (vzduchový a vodní raketový motor, dělo na ping pongové míčky)
- Hydrodynamika: Bernoulliho rovnice (míček visící nad a uvnitř trychtýře z PET láhve, ping pongový míček zavěšený v šikmo proudícím vzduchu, proudění vzduchu zahnutým potrubím)
- Pohyb tuhého tělesa: setrvačnick s protizávažím, precese, setrvačnick na provaze).

Výukové metody: přednášky, demonstrační experimenty, diskuse v hodině, individuální projekty

Metody hodnocení: zápočet; závěrečný projekt, účast.

Literatura:

- Halliday, David - Resnick, Robert - Walker, Jearl. *Fyzika*. 1. vyd. Brno, Praha : Vutium, Prometheus, 2001. ISBN 80-214-1868-0. info

F2050 Elektřina a magnetismus

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

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

Cíle předmětu: Jedná se přednášku ze základního kurzu fyziky, je určena pro studenty prvních ročníků studia. Na konci této přednášky student získá znalosti základních zákonů elektřiny a magnetismu, bude schopen vypočítat intenzitu elektického pole a indukci magnetického pole a silové působení těchto polí na náboje. Získá základní poznatky o vzájemném působení elektrického a magnetického pole a látkového prostředí. Dále bude schopen řešit úlohy z teorie elektrických obvodů.

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. Kirchhofovy zákony a řešení jednoduchého elektrického obvodu. Pásový model pevných látek. Vodivost pevných látek. Elektrolýza. 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: přednáška, cvičení

Metody hodnocení: písemná a ústní zkouška

Literatura:

- *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 přednášky 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 přednášky 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 eličin 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 přípuštění 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

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

F3060 Kmity, vlny, optika

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

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

Cíle předmětu: Jedná se o v pořadí třetí přednášku kurzu obecné fyziky pro studenty odborné i učitelské fyziky. Popis kmitů a vlnění fyzikálních soustav jde napříč standardnímu dělení fyzikálních disciplín a obsahuje partie z mechaniky, elektřiny a magnetismu a malým dílem také z fyziky mikrosvěta. Optika je pak samostatnější disciplínou navazující na obecné zákonitosti vlnění. Hlavními cíli této přednášky základního kurzu fyziky jsou v rámci přednesených témat získat schopnost - formulovat fyzikální podstatu problému a ovládat její matematické vyjádření - navrhnout aproximativní řešení blízké experimentální skutečnosti - reprodukovat významné aplikace a vysvětlit příslušné demonstrační pokusy.

Osnova:

- 1. Kmity. Harmonický oscilátor, tlumený a vynucený, rezonance. Princip superpozice. Anharmonický oscilátor. Kmity s dvěma a více stupni volnosti. 2. Vlny. Postupné a stojaté vlny. Harmonická vlna, vlnové klubko, Vlny v jedné dimenzi a vlny v prostoru. Rovinné a kulové vlny. Příčné, podélné vlny. Vlnová rovnice. Superpozice. Energie mechanického vlnění. Interference vlnění, Dopplerův jev. Disperze a nelinearita. 3. Vlny na vodní hladině, zvuk, hudební akustika, lidské ucho. 4. Světlo jako vlnění, fotony. Spektrum světla. Elektromagnetická teorie světla. Vlnová rovnice. Šíření světla ve vakuu a neabsorbujícím prostředí. 5. Geometrická optika. Fermatův princip. Zobrazování, Gaussova aproximace. Čočky, zrcadla. Maticová reprezentace. Vady čoček. Jednoduché optické přístroje. Komorové oko, barevné vidění a optické iluze. 6. Interference světla. Časová a prostorová koherence. Interference monochromatického světla, dva zdroje světla (Young, Michelson, Jamin), mnohopaprsková interference (tenké vrstvy, Fabry-Perot). Interference nemonochromatického světla, interferenční spektroskopie. Youngův pokus. 7. Difrakce světla. Fresnel-Kirchhoffova difrakce. Fraunhoferova aproximace, difrakce na otvorech a mřížkách. Fresnelova aproximace. 8. Fotometrie. 9. Odrazivost a lom světla. Optické vlastnosti prostředí. Mikroskopická teorie, interakce světla s prostředím. Lorentzův a Drudeho model. Index lomu a absorpce. Spektroskopie. Izotropní a anizotropní prostředí. Polarizované a nepolarizované světlo, polarizátory a kompenzátory. Optická aktivita. Interference polarizovaného světla.

Výukové metody: Součástí předmětu je přednáška, obsahující demonstrační předvedení klíčových experimentů (v IS jsou vystaveny elektronické materiály pro podporu výuky) a povinné cvičení, na kterém jsou řešeny konkrétní úlohy podle témat přednášek. Součástí cvičení je zadání balíku zápočtových příkladů a dva písemné testy.

Metody hodnocení: Pro přihlášení ke zkoušce je třeba úspěšně absolvovat oba testy ve cvičení a odevzdat vypracované zápočtové příklady. Po dohodě s vyučujícím může být omluvená neúčast na cvičení nahrazena balíkem příkladů. Zkouška probíhá písemnou formou (2 hodiny) a následným ústním pohovorem.

Literatura:

- J.Peatross, M.Ware: Physics of Light and Optics <http://optics.byu.edu/BYUOpticsBook.pdf>
- Hecht, Eugene. *Optics*. 4th ed. San Francisco : Addison Wesley, 2002. vi, 698 s. ISBN 0-321-18878-0. info
- Main, Iain G. *Kmita a vlny ve fyzice*. Translated by Josef Preinhaelter. [Vyd. 1.]. Praha : Academia, 1990. 346 s. ISBN 80-200-0272-3. info
- Halliday, David - Resnick, Robert - Walker, Jearl. *Fyzika*. 1. vyd. Brno, Praha : Vutium, Prometheus, 2001. ISBN 80-214-1868-0. info
- Feynman, Richard P. - Leighton, Robert B. - Sands, Matthew. *Feynmanove přednášky z fyziky 2*. 2. vyd. Bratislava : Alfa, 1985. 488 s. 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 kmita. 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 zkouškového 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

F3400 Základní pojmy a zákony klasické fyziky 1

Vyučující: [prof. RNDr. Martin Černohorský CSc.](#)

Rozsah: 1/1. 2 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Cílem kurzu je (1) dobré porozumění metodologii budování fyzikálního pojmů, (2) uplatnit je u pojmů newtonovské mechaniky, (3) odvození jejich zákonů z Axiomů. Značná pozornost je věnována myslitelné vadnosti pojmů a možným nesprávným interpretacím Newtonových zákonů. Organickou součástí kurzu jsou fyzikálněhistorické jednotlivosti a poznámky k tematickým aktualitám.

Osnova:

- 1. Příklady nekorektního užívání termínů, vadných definic pojmů a nesprávné interpretace vztahů a zákonů: Newtonovy zákony – Síla – Volný pád – První věta termodynamiky.
- 2. Interakční zákony. Galileo, Hooke, Newton, Coulomb, Archimedes. Stokes, Lorenz. Princip superpozice.

- 3. Vybudování pojmu síla. Druhý axiom. Definice vs. přírodní zákon.
- 4. Hmotnost. Primární pojmy. Definované pojmy. Vybudování pojmů setrvačná hmotnost, gravitační hmotnost, jejich rozdílnost a jejich ekvivalence.
- 5. Časová a dráhová integrace druhého axiomu. Změna hybnosti. Impuls síly. Změna kinetické energie. Práce síly. Dvoučasticové soustavy. Aditivnost kinetické energie. Konfigurační charakteristika soustavy. Potenciální energie soustavy. Aditivnost potenciálních energií.
- 6. Zákon zachování mechanické energie. Princip zachování energie.
- 7. Transformace statických a kinetických stavových charakteristik. Vztažná soustava, souřadnicové systémy. Inerciální soustava. Základní konfigurace soustavy. 'Libovolnost' hodnot kinetické a potenciální energie.
- 8. Ekvivalence gravitačního pole a zrychlení vztažné soustavy. 'Fiktivní' síly.
- 9. Mnohačasticová soustava. Soustava a okolí. Vnitřní a vnější interakce.. Střed hmotnosti, hmotný střed. Hybnost, moment hybnosti, vlastní moment hybnosti. Kinetická energie, vlastní kinetická energie. Viriál.
- 10. Impulsové věty. Zákony zachování hybnosti a momentu hybnosti.
- 11. Struktura newtonovské mechaniky.
- 12. Einsteinovo odvození vztahu hmotnost–energie.
-
- LITERATURA
- Potřebným zázemím je kterákoli studentovi známá středoškolská a univerzitní učebnice fyziky.
- Student dostane během semestru (1) faksimilia vybraných stránek z obtížně dostupné literatury, (2) české překlady faksimilií, pokud jsou v latině nebo v němčině, (3) listy ke speciálním tématům.

Výukové metody: Přednáška s diskusí

Metody hodnocení: Typ pracovního semináře (dílna) s výklady a diskusemi. Aktivita studenta: Účast v diskusi, krátká zadaná vystoupení (10 minut), písemné orientační testy ad hoc.

Literatura:

- Halliday, David - Resnick, Robert - Walker, Jearl. *Fyzika : vysokoškolská učebnice obecné fyziky*. Vyd. 1. Brno : VUTIUM, 2000. xxiv, 1198. ISBN 8171962147. info
- Informace týkající se literatury jsou uvedeny na závěr Osnovy.
- Information concerning the literature is to be found at the end of the Syllabus,

F3430 Elektřina v experimentu pro učitele

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

Rozsah: 0/1. 1 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Disciplína je určena studentům učitelství fyziky. Absolvováním kursu získá student následující znalosti a dovednosti: Základní znalosti elektřiny a magnetismu. Dovednost měřit proud, napětí, odpor, kapacitanci, indukanci. Schopnost zapojit jednoduché elektrické obvody s relé, resistory, kondensátory, cívkami, žárovkami a diodami. Schopnost vysvětlit funkci jednoduchých elektrických zařízení.

Osnova:

- 1. Elektrostatika (elektrostatická přitažlivost a odpudivost, Braunův a Leafův elektroskop, triboelektřina, princip funkce Van de Graaffova generátoru a Wimshurstovy elektriky, elektrický vítr, rozložení náboje na vodiči, výboj v kulovém jiskřištěm různého průměru, elektrické siločáry, dutá vodivá koule, elektrické siločáry dvou blízkých nábojů, Faradayova klec, deskový kondenzátor, rozkladná Leydenská láhev, ionizace plynu, elektrický větrník, energie akumulovaná v kondenzátoru).
- 2. Elektrický proud, magnetické pole (vedení elektrického proudu v kovech, polovodičích, elektrolytech, plynech a ve vakuu, magnetické pole, magnetické pole v okolí přímého a tvarovaného vodiče, vzájemné silové působení dvou proudovodičů, silové působení na proudovodič v magnetickém poli, Barlowův kotouč) 3. Magnetismus (přírodní magnetismus magnetovce, paramagnetismus, feromagnetismus a diamagnetismus, FeBnD anCoSm magnety, užití magnetů).
- 4. Elektromagnetická indukce (Faradayův pokus, Lenzovo pravidlo, vířivé proudy, Waltenhofenovo kyvadlo, magnet levitující nad rotujícím vodivým diskem, FeBnD magnet na měděné desce, pád FeBnD magnetu na měděnou desku s teplotou kapalného dusíku, Ruhmkorffův generátor, vlastní a vzájemná indukčnost, rozkladný transformátor - svářečka, indukční cívka zpožďující rozsvit žárovky, energie akumulovaná v indukční cívkce)
- 5. Elektrický motor (synchronní a asynchronní motor, komutátorový motor, komutátorový motor s permanentními magnety, lineární motor, Barlowův kotouč)

Výukové metody: přednáška, demonstrační experimenty, skupinová diskuse.

Metody hodnocení: kolokvium

Literatura:

- Halliday, David - Resnick, Robert - Walker, Jearl. *Fyzika*. 1. vyd. Brno, Praha : Vutium, Prometheus, 2001. ISBN 80-214-1868-0. info

F3450 Elektronika v praxi středoškolského učitele

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

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

Cíle předmětu: Absolvováním kursu získá student následující schopnosti a dovednosti: Dovednost vyhotovit tištěný spoj, dovednost zapojovat polovodičové součástky pájením, dovednost měřit proud, napětí, odpor, kapacitu, indukčnost, frekvenci, h-parametry bipolárních tranzistorů. Schopnost navrhnout a zapojit jednoduché elektronické obvody s polovodičovými součástkami (diody, tranzistory, operační zesilovače a pod.) Schopnost vysvětlit funkci jednoduchých elektronických přístrojů.

Osnova:

- Solderless Breadboard; Printed Circuit Board;
- Etching procedure;
- Soldering; Soldering Procedure; Desoldering Procedure;
- Voltage, Current, Resistance, Ohms Law, Measurements;
- Electronics components:
- Resistors; Potentiometers; Capacitors; Diodes, Diode Principles; Zener Diodes;
- Transistors:
- Bipolar Transistors principles:
- h-Parameters;
- The Common Emitter Configuration; the Common Collector Configuration; the Common Base Configuration;
- Transistors Biasing and Load Considerations; Checking Transistors;
- Field Effect Transistors:
- FET Operational Principles; JFET, MOSFET;
- FET Biasing Considerations;
- Static Electricity; an Unseen Danger.
- Light-Emitting Diodes; Photodiodes; Phototransistors;
- Triac; Optocouplers;
- Integrated Circuits:
- Operational Amplifiers; IC Voltage Regulator;
- Electret Microphone;
- Multivibrator; Electronic Oscillator;
- Designing Simple Zener -Regulated Power Supplies; Designing Simple Amplifiers;
- Batteries;

Výukové metody: přednášky, demonstrační experimenty, skupinové projekty,

Metody hodnocení: zápočet, závěrečný projekt.

Literatura:

- Halliday, David - Resnick, Robert - Walker, Jearl. *Fyzika*. 1. vyd. Brno, Praha : Vutium, Prometheus, 2001. ISBN 80-214-1868-0. info

F4050 Úvod do fyziky mikrosvěta

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

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

Cíle předmětu: Předmět má v doporučeném studijním plánu v mnoha směrech mimořádné postavení, neboť: * završuje kurz Obecné fyziky, a to nejen svým zařazením, ale i tím, že využívá poznatků všech jeho disciplin, * studuje objekty nedostupné přímé smyslové zkušenosti, což často vede k tomu, že se jejich vlastnosti a chování neshodují s intuitivním očekáváním, * se zabývá jevy, při jejichž popisu selhaly předchozí - klasické - fyzikální představy, což vedlo k vymezení hranic platnosti dříve probíraných fyzikálních disciplin. Předmět je koncipován tak, aby - kromě poskytnutí základních poznatků o vlastnostech mikroobjektů a jejich soustav - posluchače co nejlépe připravil na zvládnutí

nezvyklých idejí kvantové mechaniky, která na něj v doporučeném studijním plánu bezprostředně navazuje, a poskytl mu adekvátní představu o způsobu překonání krize, do níž se fyzika dostala na přelomu 19. a 20. století. Důraz je kladen na fyzikálně-historické souvislosti a na možnosti elementarizace výkladu této obtížné problematiky. Na konci tohoto kurzu by student měl být schopen: porozumět experimentům, jež jsou klíčové pro vybudování fyzikálního popisu mikrosvětla a vysvětlit je; porozumět základním pojmům a představám fyziky mikrosvětla a vysvětlit je.

Osnova:

- 1. Fyzikální svět a jeho popis (realita, abstrakce, model; představy o struktuře látek a jejich vývoj; makroskopické a mikroskopické teorie a jejich ověřování; objekty makrosvětla - částice a vlny).
- 2. Elektromagnetické záření - částice ? vlny ? fotony (historický vývoj názorů na podstatu světla; rovnovážné tepelné záření, kvantová hypotéza; fotoelektrický jev; Comptonův jev; fotony).
- 3. Stavba atomu (historický vývoj názorů na atom; objev přirozené radioaktivity, objev elektronu; první modely atomu; rozptylové experimenty, objev atomového jádra).
- 4. Stará kvantová teorie (planetární model atomu, problém jeho stability; Bohrov model atomu vodíkového typu, Bohrov-Sommerfeldův model atomu; Mendělejevova periodická soustava prvků).
- 5. Atomová spektra (emisní a absorpční optické spektrum atomu; emisní a absorpční rentgenové spektrum atomu; spektrální analýza; interakce záření s periodickými strukturami; fyzikální, technické a lékařské aplikace).
- 6. Dualismus vlna-částice a jeho fyzikální interpretace (de Broglieova hypotéza, Davissonovy-Germerovy a Thomsonovy experimenty; Youngův dvojštěrbinový experiment s klasickými částicemi, vlnami a mikroobjekty).
- 7. Základy vlnové /kvantové/ mechaniky (vlnová funkce a vektor stavu, princip superpozice a jeho fyzikální obsah, Heisenbergova relace neurčitosti pro polohu a hybnost, měření v mikrosvětě; vztah mezi klasickou a kvantovou mechanikou).
- 8. Základy jaderné a částicové fyziky (vlastnosti jádra; radioaktivita; jaderné reakce; jaderné modely; jaderné štěpení a jaderná syntéza; interakce mezi částicemi; klasifikace částic; zákony zachování; standardní model mikrosvětla).

Výukové metody: Přednáška, cvičení.

Metody hodnocení: Zkouška: písemná a ústní.

Literatura:

- Halliday, David - Resnick, Robert - Walker, Jearl. Fyzika, část 5 - Moderní fyzika. Brno, Praha: Vutium, Prometheus, 2000.
- 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
- Špolskij, E. V. *Atomová fyzika. 1, Úvod do atomové fyziky*. 2. vyd. Praha : Státní nakladatelství technické literatury, 1957. 432 s. info
- Špolskij, E. V. *Atomová fyzika. 2, Elektronový obal atomu a atomové jádro [Špolskij, 1958]*. 2. vyd. Praha : Státní nakladatelství technické literatury, 1958. 603 s. info
- Zajac, Rudolf - Pišút, Ján - Šebesta, Juraj. *Historické pramene súčasnej fyziky, Zv.2*. Bratislava: Univerzita Komenského, 1997.
- Trigg, George L. *Rešajučšije eksperimenty v sovremennoj fizike : Crucial experiments in modern physics (Orig.) : Crucial experiments in modern physics (Orig.)*. Moskva : Mir, 1974. 159 s. info
- Hořejší, Jiří. *Historie standardního modelu mikrosvětla. Školská fyzika, Vol. VII, č. 3 (2001) str. 4-60.*

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

F4400 Základní pojmy a zákony klasické fyziky 2

Vyučující: [prof. RNDr. Martin Černohorský CSc.](#)

Rozsah: 1/1. 2 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Cílem kurzu je (1) rekapitulovat pojmy a zákony newtonovské fyziky; (2) získat vhled do statistické fyziky na základě termodynamických vět a metod zpracování fyzikálních měření. Značná pozornost se věnuje myslitelné vadnosti pojmů a možným nesprávným interpretacím termodynamických vět. Organickou součástí kurzu jsou fyzikálněhistorické jednotlivosti a poznámky k tematickým aktualitám.

Osnova:

- 1. Časté chyby v chápání Newtonových zákonů pohybu.
- (1) Problém prvního zákona jako axiomu. (2) Problém definice a přírodního zákona. (3) Problém kauzality a interakce.
- 2. Metodologie budování fyzikálních pojmů.
- Zhybnění (etymologie: rychlost–zrychlení, hybnost–zhybnění). Setrvačná hmotnost. Síla. Gravitační hmotnost. Kinetická energie částice. Potenciální energie soustavy.
- 3. Skalární a vektorový součin vektorových veličin.
- Unášivost částice. Práce na částici.
- Viriál.
- Momentová analogie druhého axiomu.
- Keplerův druhý zákon.
- 4. Pojmy a zákony newtonovské mechaniky.
- Statické a kinetické charakteristiky stavu. Charakteristiky procesu.
- Zákony pohybu. Zákony zachování. První věta termodynamiky.
- 5. Atomy a jejich seskupení.
- Ideální plyn. Reálný plyn. Experimentální zákony o plynech.
- Velikost molekul. Avogadro – Loschmidt – Kekulé – Einstein.
- Tepelná energie.
- Dvouatomový model kondenzované látky. Vazebná energie.
- 6. Struktura látky.
- Krystalová struktura prvků Po; Fe, W; Al, Ni, Cu, Ag, Au, Pt; C, Ge, Si; Co.
- Struktury typu NaCl, Al-Ni, austenit.
- Meziatomové vzdálenosti. Velikosti atomů.
- 'Aperiodický krystal'. Makromolekuly. Izomerie. Struktura DNA.
- 7. Fyzikální měření.
- Interval pravděpodobnosti. Přesnost. Správnost.
- 8. Teplota. Teplota.
- Makroskopické charakteristiky teploty.
- Mikrostrukturní definice teploty.
- Stanovení frekvence kmitů atomů z teploty místnosti.
- Vybudování pojmu teplota.
- 9. Statistické zákonitosti.
- Izotropnost prostoru. Homogenita prostoru a času. Ireverzibilita času.
- Viriálový teorém.

- Ekvipartiční princip. Ergodická hypotéza – postulát statistické fyziky.
- 10. Druhá věta termodynamiky.
- Spontánní růst neuspořádanosti. Uspořádanost z neuspořádanosti.
- Teplota – teplo – entropie.
- Boltzmannova definice entropie.
- 11. Co je život?
- Fyzikální zákony v biologii.
- Schrödingerovy ideje. Obsah jeho knihy 'Co je život?'.
- 12. Závěrečná diskuse s náměty studentů a učitele na úpravu obsahu kurzu a stylu studia.
-
- LITERATURA
- Potřebným zázemím je kterákoli studentovi známá středoškolská a univerzitní učebnice fyziky.
- Student dostane během semestru (1) faksimilia vybraných stránek z obtížně dostupné literatury, (2) české překlady faksimilií, pokud jsou v latině nebo v němčině, (3) listy ke speciálním tématům.

Výukové metody: Přednáška s diskusí

Metody hodnocení: Typ pracovního semináře (dílno) s výklady a diskusemi. Aktivita studenta: Účast v diskusích, krátká zadaná vystoupení (10 minut), písemné orientační testy ad hoc.

Literatura:

- Halliday, David - Resnick, Robert - Walker, Jearl. *Fyzika : vysokoškolská učebnice obecné fyziky*. Vyd. 1. Brno : VUTIUM, 2000. xxiv, 1198. ISBN 8171962147. info
- Informace týkající se literatury jsou uvedeny na závěr Osnovy.
- Information concerning the literature is to be found at the end of the Syllabus.

F4411 Základní kurz fyziky v příkladech a aplikacích 1

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

Rozsah: 0/2. 2 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Předmět se formou teoretického výpočetního cvičení s jistým časovým odstupem vrací k jednotlivým tématům základního kurzu obecné fyziky s cílem prohloubit získané poznatky a aplikovat je na konkrétní situace. Po ukončení kurzu bude student schopen samostatně analyzovat fyzikální problémy na úrovni základního kurzu mechaniky, elektřiny a magnetismu, řešit úlohy s různou mírou aproximace a metodicky vhodným způsobem své řešení prezentovat.

Osnova:

- 1. Kinematika částice.
- 2. Zákony newtonovské mechaniky, pohybové rovnice a jejich řešení.
- 3. Práce a mechanická energie.
- 4. Mechanika soustavy částic a tuhého tělesa.
- 5. Mechanika tekutin.
- 6. Tepelné vlastnosti látek. Fázové přechody.
- 7. Elektrostatické pole.
- 8. Elektrický proud.
- 9. Magnetické pole.
- 10. Prvky elektrických obvodů.
- 11. Elektromagnetické vlny.

Výukové metody: Výpočetní cvičení s domácími úkoly.

Metody hodnocení: Prezentace domácích úkolů.

Literatura:

- Halliday, David - Resnick, Robert - Walker, Jearl. *Fyzika : vysokoškolská učebnice obecné fyziky*. Vyd. 1. Brno : VUTIUM, 2000. xxiv, 1198. ISBN 8171962147. info

F5081 Teoretická fyzika 1

Vyučující: [prof. RNDr. Michal Lenc Ph.D.](#)

Rozsah: 4/2. 5 kr. (příř plus uk plus > 4). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: První část kursu seznámí studenty s metodami čtyř "klasických" oblastí teoretické fyziky - mechanika a teorie relativity, elektrodynamika a optika, úvod do kvantové mechaniky, termodynamika a statistická fyzika.

Osnova:

- Mechanika a teorie relativity
- 1. Základy a jak k jejich položení přispěli Galileo, Newton, Lagrange, Hamilton, Einstein.
- 2. Zákony zachování, pohyb v centrálním poli.
- 3. Harmonický oscilátor, Keplerova úloha a Rutherfordův účinný průřez.
- 4. Popis dynamiky tuhého tělesa, deformovatelného tělesa a tekutiny.
- Elektrodynamika a optika
- 5. Maxwellovy rovnice z Gaussova, Faradayova a Biot - Savartova zákona.
- 6. Coulombův zákon, pole pohybujícího se náboje.
- 7. Maxwellovy rovnice a vlnová rovnice, některá řešení vlnové rovnice, přiblížení geometrické optiky.
- Úvod do kvantové mechaniky
- 8. Proč kvantová mechanika?
- 9. Schroedingerova a Pauliho rovnice.
- 10. Vodíkový atom, harmonický oscilátor.
- Termodynamika a statistická fyzika
- 11. Základní termodynamické věty.
- 12. Fázový prostor. Mikrokanonické, kanonické a velké kanonické rozdělení.
- 13. Příklady statistické sumy. Souvislost s termodynamikou.

Výukové metody: Klasická forma přednášek a cvičení.

Metody hodnocení: Domácí práce odevzdávaná alespoň týden před ústní zkouškou.

Literatura:

doporučená literatura

- Landau, Lev Davidovič - Lifšic, Jevgenij Michajlovič. *Úvod do teoretické fyziky 1. Mechanika. Elektrodynamika.* první. Bratislava : Alfa, 1980. info
- Landau, Lev Davidovič - Lifšic, Jevgenij Michajlovič. *Úvod do teoretické fyziky. 2. Kvantová mechanika.* 1. vyd. Bratislava : Alfa, 1982. 357 s. info
- Krey, Uwe - Owen, Anthony. *Basic Theoretical Physics.* Berlin Heidelberg : Springer, 2007. ISBN 978-3-540-36804-5. info

neurčeno

- Walecka, John Dirk. *Introduction to Modern Physics. Theoretical Foundations.* : World Scientific, 2008. ISBN 978-981-281-225-4. info

F5090 Elektronika (2a)

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

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

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

Osnova:

- 1. Elektronické prvky, pasivní dvojpóly, zdroje napětí a proudu. 2. Přechod P-N, polovodičové diody, typy diod. 3. Dvojbran, spojování dvojbranů, přenosové vlastnosti. 4. Tranzistory, FET i bipolární tranzistor, náhradní zapojení, mezní podmínky, nastavení pracovního bodu. 5. Tranzistor jako zesilovač. Stupeň SB, SE a SC. Zpětná vazba. Diferenční zesilovač. 6. Operační zesilovač, základní zapojení, komparátor, integrátor, převodníky funkcí. 7. Usměrňovače a stabilizátory. Spínané zdroje. 8. Oscilátory RC, LC, krystalové oscilátory. 9. Spínací obvody, Schmittův obvod, multivibrátory.

Výukové metody: Klasická přednáška a cvičení.

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

Literatura:

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

F5190 Praktická elektronika

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

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

Cíle předmětu: Absolvováním kursu získá student následující schopnosti a dovednosti: Základní znalosti principu funkce elementárních elektronických komponent a elektronických zařízení. Schopnost navrhnout a zapojit jednoduchý elektronický obvod s polovodičovými součástkami (diody, tranzistory, operační zesilovače, tec.)

Osnova:

- Základní prvky elektronických obvodů, vlastnosti, měření. Bipolární a unipolární tranzistor. Základní druhy zapojení tranzistoru a jejich vlastnosti. Tranzistorový zesilovač a jeho hlavní aplikace. Zdroje stabilizovaného napětí. Základní elektronické přístroje v domácnosti. Záznam zvuku a obrazu. Přenos zpráv, druhy modulace. Občanské pásmo - CB. Amatérská pásma KV i VKV. Druhy provozu, zejména CV, SSB, paket, SSTV a PSK 31. Praktické aplikace. Logické obvody, základní typy.

Výukové metody: Seminář s teoretickou i praktickou částí.

Metody hodnocení: kolokvium s praktickou částí. Pro studenty kombinovaného studia ukončení po vypracování písemné odborné práce.

Literatura:

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

F5261 Bakalářská práce 1

Vyučující: vedoucí BP

Rozsah: 0/0. 5 kr. 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.

Osnova:

- Individuální konzultace v průběhu zpracování bakalářské práce.

Výukové metody: Individuální konzultace v průběhu zpracování bakalářské práce.

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

Literatura:

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

F5412 Základní kurz fyziky v příkladech a aplikacích 2

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

Rozsah: 0/2. 2 kr. Ukončení: z.

Cíle předmětu: Předmět se formou teoretického výpočetního cvičení s jistým časovým odstupem vrací k jednotlivým tématům základního kurzu obecné fyziky s cílem prohloubit získané poznatky a aplikovat je na konkrétní situace. Po ukončení kurzu bude student schopen samostatně analyzovat fyzikální problémy na úrovni základních kurzů disciplín kmity, vlny, optika a fyzika mikrosvětla, řešit úlohy s různou mírou aproximace a metodicky vhodným způsobem své řešení prezentovat.

Osnova:

- 1. Harmonické kmity volné, tlumené a vynucené.
- 2. Vznik a šíření vlnění.
- 3. Fyzikální podstata světla.
- 4. Geometrická optika a zobrazování.
- 5. Vlnová optika.
- 6. Základní kvantové jevy a jejich aplikace.
- 7. Elektronový obal atomu, atomová spektra.
- 8. Fyzika atomového jádra.

Výukové metody: Výpočetní cvičení s domácími úkoly.

Metody hodnocení: Prezentace domácích úkolů.

Literatura:

- Halliday, David - Resnick, Robert - Walker, Jearl. *Fyzika : vysokoškolská učebnice obecné fyziky*. Vyd. 1. Brno : VUTIUM, 2000. xxiv, 1198. ISBN 8171962147. info

F6082 Teoretická fyzika 2

Vyučující: [prof. RNDr. Michal Lenc Ph.D.](#)

Rozsah: 4/2. 5 kr. (příř plus uk plus > 4). Ukončení: zk.

Cíle předmětu: Druhá část kurzu je věnována početně náročnějším částem kvantové mechaniky a statistické fyziky. Závěr kurzu představuje standardní modely částicové fyziky a kosmologie.

Osnova:

- Kvantová mechanika
- 1. Poruchová teorie.
- 2. Užití poruchové teorie.
- 3. Soustavy mnoha částic.
- 4. Bellovy nerovnosti a jejich důsledky.
- Statistická fyzika
- 5. Klasický, bosonový a fermionový plyn.
- 6. Boseho - Einsteinova kondensace.
- 7. Částice a kvasičástice v pevných látkách 1.
- 8. Částice a kvasičástice v pevných látkách 2.
- Standardní modely
- 9. Standardní model v částicové fyzice.
- 10. Proč stavět urychlovače?
- 11. Standardní model v kosmologii.

Výukové metody: Klasická forma přednášek a cvičení.

Metody hodnocení: Domácí práce odevzdávaná alespoň týden před ústní zkouškou.

Literatura:

doporučená literatura

- Landau, Lev Davidovič - Lifšic, Jevgenij Michajlovič. *Úvod do teoretické fyziky 1. Mechanika. Elektrodynamika*. první. Bratislava : Alfa, 1980. info
- Walecka, John Dirk. *Introduction to Modern Physics. Theoretical Foundations*. : World Scientific, 2008. ISBN 978-981-281-225-4. info
- Landau, Lev Davidovič - Lifšic, Jevgenij Michajlovič. *Úvod do teoretické fyziky. 2. Kvantová mechanika*. 1. vyd. Bratislava : Alfa, 1982. 357 s. info
- Krey, Uwe - Owen, Anthony. *Basic Theoretical Physics*. Berlin Heidelberg : Springer, 2007. ISBN 978-3-540-36804-5. info

F6210 Aplikace a experimentální demonstrace holografie

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

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

Cíle předmětu: Holografie je významnou optickou disciplínou, která se intenzivně rozvíjí v posledních čtyřiceti letech po objevu laseru. V současné době nachází významné uplatnění v základním výzkumu, aplikovaném výzkumu i praxi (např. v průmyslu, bankovníctví, zdravotnictví, umění atd.). Hlavní cíle přednášky jsou následující: 1) Vyložit fyzikální principy jednobarevné (monochromatické) holografie, tj. vysvětlit podstatu dvou základních procesů, na nichž je založeno holografické zobrazování předmětů. 2) Matematická formulace prvního procesu, tj. vzniku hologramu, založeného na interferenci vlny referenční a předmětové. 3) Matematická formulace druhého procesu, tj. rekonstrukce hologramu, založeného na difrakci rekonstrukční vlny na hologramu. 4) Exaktní vysvětlení rozdílů mezi holografickým a klasickým fotografickým zobrazením. 5) Provedení klasifikace hologramů: plošné hologramy, objemové hologramy, Fourierovy hologramy atd. 6) Vysvětlení rozdílů mezi jednobarevnými a barevnými hologramy. 7) Experimentální demonstrace hologramů za účelem přímého pozorování všech podstatných atributů holografického zobrazení, tj. prostorového vnímání obrazu, možnost pozorování obrazu pod různými úhly, prostotorová paralaxa atd. 8) Vyložení funkce hologramu jako zobrazovacího prvku (otázky zvětšení obrazu, hloubky ostrosti obrazu, rozlišovací schopnosti atd.). 9) Vyložení principu holografické interferometrie a jejího využití v praxi 10) Vyložení principu holografické topografie a její aplikace v praxi. 11) Diskuse dalších aplikací v praxi: holografické paměti, zlepšování klasických fotografií pomocí holografického procesu, holografická televize, holografické kino atd. 12) Presentace některých typických příkladů využití holografie v komerční a průmyslové praxi. Studenti absolvující přednášku získají znalosti umožňující jim po jistém praktickém zaškolení zabývat se holografií na standardní úrovni. Cílem je, aby byli schopni řešit běžné teoretické i experimentální problémy vyskytující se v praxi. Poznatky získané v této přednášce jim také umožní další speciální studium zajišťující jim stát se specialisty v tomto oboru.

Osnova:

- 1) Úvod do problematiky.
- 2) Princip holografie: vysvětlení záznamu na základě interference světla a vysvětlení rekonstrukce obrazu na základě difrakce světla.
- 3) Základní vlastnosti holografického obrazu.
- 4) Srovnání s klasickými fotografiemi.
- 5) Klasifikace hologramů (hologramy reflexní a transmisní, Fresnelovy, Fourierovy a Fraunhoferovy).
- 6) Konkrétní příklady plošných hologramů (Gaborův a Leith-Upatnieksův hologram).
- 7) Zobrazovací vlastnosti plošných hologramů (rozlišovací schopnost, hloubka ostrosti, zvětšení, charakteristiky prostorovosti, aberace holografického obrazu).
- 8) Konkrétní příklady objemových hologramů (Lippmanův-Braggův a Denisjukův hologram).
- 9) Srovnání zobrazení pomocí plošného a objemového hologramu.
- 10) Barevná holografie pomocí plošných a objemových hologramů.
- 11) Význam koherence a polarizace světla pro holografické zobrazení.
- 12) Experimentální aspekty holografie.
- 13) Holografická interferometrie (metody jednoho a dvou hologramů).
- 14) Interferometrie pohyblivých předmětů.
- 15) Holografická topografie.
- 16) Holografické mřížky.
- 17) Restaurování prostorové informace (oprava klasických fotografií).
- 18) Holografické paměti.
- 19) Holografická mikroskopie.
- 20) Holografická kinematografie a televize.

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

Metody hodnocení: Přednáška s experimentálními demonstracemi, ukončení pomocí kolokvia.

Literatura:

- Collier, Robert J. - Burckhardt, Christoph B. - Lin, Lawrence H. *Optical Holography*. New York : Academic Press, 1971. 688 s. info
- Miler, Miroslav. *Holografie*. Praha : SNTL, 1974. 272 s. Populární přednášky o fyzice 22. info

F6262 Bakalářská práce 2

Vyučující: vedoucí BP

Rozsah: 0/0/0. 5 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 a Student by tak měl být připraven k úspěšné obhajobě práce.

Osnova:

- Individuální konzultace v průběhu zpracování bakalářské práce.

Výukové metody: Individuální konzultace v průběhu zpracování bakalářské práce.

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

Literatura:

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

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
- Separáční 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

F7340 Nástrahy středoškolské fyziky

Vyučující: [prof. RNDr. Jana Musilová CSc.](#), [prof. RNDr. David Trunec CSc.](#), [Mgr. Jiří Bartoš PhD.](#)

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

Cíle předmětu: Středoškolská výuka fyziky bývá i přes nedostatek týdenních výukových hodin paradoxně přetěžována řadou témat prezentovaných jako samostatné celky, která však představují pouze aplikace několika málo pojmů a obecných principů či zákonů. V mechanice se jedná o pojem rychlosti a zrychlení a Newtonovy zákony, v elektřině o zákony Kirchhoffovy a Ohmův, v termice a molekulové fyzice o pojem rovnováhy soustavy, první a druhý termodynamický zákon a souvislost termodynamických veličin s vnitřní strukturou soustavy. V přeměře středoškolské látky však tyto obecné pojmy a zákonitosti často zaniknou a studenti, odsouzení tak k jejich nepochopení, jsou při studiu fyziky - této složité, nudné a nezábavné disciplíny, jak ji sami nazývají - odkázáni na paměť. Přitom k nápravě může stačit velmi málo: Soustředit se při výkladu pouze na podstatné pojmy a zákonitosti a dokumentovat je jednoduchými příklady resp. demonstračními experimenty, při jejichž řešení resp. interpretaci nebudou tyto základní zákony překryty nepodstatnými jevy. Takový přístup vyžaduje jistý nadhled nad problematikou, který již studentům učitelství fyziky v navazujícím magisterském programu, jimž je tento předmět určen především, s jistotou nechybí. Předmět se soustředí právě na uvedený způsob výkladu vybraných témat středoškolské fyziky s využitím zázemí jeho posluchačů. Z tohoto hlediska tedy představuje "středoškolskou fyziku v druhém čtení". Pozornost je věnována třem tématickým celkům: Mechanika (6 týdnů), Termika a molekulová fyzika (2 týdny) a Elektřina a magnetismus (5 týdnů). Výklad v přednáškách bude doprovázen demonstračními experimenty s vysvětlením. V semináři budou řešeny jednoduché nestandardní příklady. Předmět je vhodný pro studenty učitelství fyziky v sedmém nebo devátém semestru pětiletých a prvním nebo třetím semestru navazujících magisterských programů.

Osnova:

- Mechanika 1. týden Derivace bez derivování: Může středoškolský učitel fyziky a student vyhrát boj s pojmem rychlosti a zrychlení? * Průměrná a okamžitá rychlost, průměrné a okamžité zrychlení, vektory versus skaláry. * Terminologická diskuse na téma "katalog pohybu". * Typické příklady: matematické a kuželové kyvadlo, závit smrti (je pohyb auta při průjezdu zatáčkou zrychlený, ukazuje-li tachometr stále údaj 60 km/h ?) 2. týden Nakloněnou rovinu zvládl už Galilei. Proč ji nezvládají studenti na gymnáziu? * Newtonovy zákony - základní axiomy klasické mechaniky * Silové zákony, proč je potřebujeme a jak je zjišťujeme . * Jak správně používat Newtonovy a silové zákony. * Vazební podmínky - ano či ne na střední škole? * Všudypřítomné, avšak stále nepochopené, tření. 3. týden Matematické kyvadlo - kámen úrazu (nejen) středoškolské fyziky * Ve hře jsou opět vazební podmínky - kuželové a rovinné kyvadlo. * Tečné a (většinou opomenuté) normálové zrychlení. * Kam směřuje výsledná síla? * Jak určit periodu pro malé výchylky: harmonická síla - harmonický oscilátor - analogie: průmět kruhového pohybu. Perlička: k určení základní informace mohou stačit (?) i jednotky . 4. týden Vlaky, výtahy a kolotoče - zákony mechaniky očima různých pozorovatelů * Ve vlaku a na kolejičkách: Existují fiktivní síly - nebezpečí pro černého pasažéra ? * Na kolotoči: Jak může fiktivní odstředivá síla působit zdravotní problémy ? * Ve výtahu: Vyberte si, kolik chcete vážit. 5. týden Jak je to tekuté, je s tím problém i ve fyzice: rovnováha a proudění kapalin - opět jen Newtonovy zákony a jejich důsledky * O tlaku mluví řada lidí , ale skoro nikdo neví, co to je a odkud to pochází: Části kapaliny na sebe navzájem kupodivu také působí. * Na co to vlastně přišel Archimédes? * Může být povrch kapaliny i křivý? Jak to zařídit? * Experimenty s proudící kapalinou a jejich interpretace mohou být zajímavé a osvěžující, i když jsou založeny na poměrně suchopárných rovnicích. 6. týden I složitý pohyb setrvačníků je jen důsledkem Newtonových zákonů. * Rotační pohyb: Momenty - nové fyzikální veličiny ? * Fyzikální hrátky s bicyklovým kolem - kvalitativní interpretace. Termika a molekulová fyzika 7. týden Jak popsat soustavu a objevit zákonitosti jejího chování, když do ní nevidíme? * Zeptejte se lidí, zda vědí, co je stav a co je teplota. Ví to každý, ale nikdo vám to neřekne. * Nevyhnutelná rovnováha - nultý zákon termodynamiky * Také pojem teplo je zřejmý každému, ale fyzik jej musí umět vybudovat. První zákon termodynamiky. Tepelná kapacita. * Ideální plyn: žonglování s (p,V,T) . Kde se vzala stavová rovnice? * Druhý zákon termodynamiky. Entropie a princip jejího růstu - nevíme-li co to znamená, opravdu můžeme věřit na tepelnou smrt vesmíru. (Podle časových možností.) 8. týden Pomůže, víme-li něco o struktuře soustavy? * Jak tlačí plyn na stěny nádoby? Tím že do ní narážejí molekuly. * Kde se tedy vzala stavová rovnice? * Jak rychle se pohybují molekuly v plynu? * Entropie a pravděpodobnost - jak mohou mít zákony něco společného s náhodou? (Podle časových možností.) Elektřina a magnetismus 9. týden I. Kirchhoffův zákon * Zákon zachování náboje. * Rovnice continuity. * Odvození I.

Kirchhoffova zákona pro stacionární a kvazistacionární případ. * Posuvný proud. 10. týden Ohmův zákon * Ohmův zákon pro vodiče. * Lineární a nelineární prvky. 11. týden II. Kirchhoffův zákon * Formulace II. Kirchhoffova zákona pro stacionární a kvazistacionární případ. * Použití I. a II. Kirchhoffova zákona pro řešení elektrických obvodů. * Použití komplexní symboliky pro řešení obvodů se střídavým harmonickým napětím. 12. týden Elektromagnetická indukce, vodiče v magnetickém poli * Generování střídavého napětí. * Princip elektrických strojů. 13. týden Materiálové vztahy * Elektrické a magnetické pole v látkách. * Vektor elektrické polarizace a vektor magnetizace. * Výpočet polí v látkách, zavedení vektoru elektrické indukce a intenzity mag. pole.

Výukové metody: přednáška a cvičení s diskusemi

Metody hodnocení: zápočet na základě účasti ve výuce a vlastního kritického posouzení vybrané středoškolské pasáže

Literatura:

doporučená literatura

- Halliday, David - Resnick, Robert - Walker, Jearl. *Fyzika : vysokoškolská učebnice obecné fyziky*. Vyd. 1. Brno : VUTIUM, 2000. xxiv, 1198. ISBN 8171962147. info

neurčeno

- Současné i dřívější středoškolské učebnice

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

F8690 Základní optické experimenty a jejich aplikace ve výuce fyziky

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

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

Cíle předmětu: Výuku optiky je možné na střední i vysoké škole doplnit názornými a velmi efektními experimenty, které usnadňují pochopení probírané problematiky. V této přednášce jsou demonstrovány základní experimenty týkající se stěžejních oblastí optiky. U každého experimentu je podán jeho podrobný teoretický výklad. Hlavní cíle předmětu spočívají v osvojení si výkladu principů a schopnosti experimentálních demonstrací následujících jevů: 1) interakce světla s rovinnými rozhraními (odraz světla na rozhraní mezi dvěma dielektriky, polarizace světla odrazem, demonstrace Brewsterova úhlu) 2) odraz světla na rozhraní mezi dielektrikem a kovem, nemožnost polarizace odrazem na tomto rozhraní 3) dvouprásková interference světla (Youngův pokus, Fresnelův dvojhranol, Fresnelova zrcadla) 4) víceprásková interference světla (interference na tenké vrstvě, interferenční filtry na průchod, Fabry-Perotův interferometr) 5) difrakce světla (difrakce na jednoduchých otvorech a terčících, difrakce na lineárních i plošných mřížkách) 6) praktické využití interakce světla s opticky anizotropními látkami (polarizační hranoly a kompenzátory), interference v polarizovaném světle (demonstrace interference při průchodu destičkami z jednoosých anizotropních

materiálů umístěných mezi dvěma polarizátory) Absolventi tohoto předmětu budou schopni pomocí experimentů podávat výklad základních optických jevů na úrovni vysokoškolské i středoškolské výuky.

Osnova:

- 1) Teoretický výklad interakce světla s rovinným rozhraním mezi dvěma isotropními a homogenními prostředími
- 2) Experimentální demonstrace polarizace světla odrazem od rovinného rozhraní mezi dvěma neabsorbujícími prostředími při dopadu světla na rozhraní pod Brewsterovým úhlem spolu s demonstrací nemožnosti tohoto jevu při odrazu světla od rovinného rozhraní mezi neabsorbujícím prostředím a absorbujícím prostředím
- 3) Teoretický výklad dvoupaprskové interference světla
- 4) Experimentální demonstrace Youngova pokusu, Fresnelových zrcadel a Fresnelova dvojhranolu
- 5) Teoretické vysvětlení vícepaprskové interference světla
- 6) Experimentální demonstrace vícepaprskové interference světla na tenkých vrstvách, transmisním Fabry-Perotově filtru a Fabry-Perotově interferometru
- 7) Teoretický výklad difrakce světla pomocí nejjednoduššího matematického přístupu založeného na Huygensově principu
- 8) Experimentální demonstrace difrakce světla na jednoduchých otvorech, terčících, lineárních a plošných mřížkách
- 9) Teoretické vysvětlení praktického využití interakce světla s anizotropními látkami
- 10) Experimentální demonstrace působení polarizátorů a kompenzátorů na světlo jimi procházející, demonstrace interference polarizovaného světla při průchodu destičkami z jednoosých materiálů, které jsou umístěny mezi dvěma polarizátory.

Výukové metody: Přednáška je založena na demonstraci pokusů.

Metody hodnocení: Předmět je ukončen kolokviem.

Literatura:

- M. V. Klein, Optics, John Wiley and Sons, New York,, 1970
- J. Kuběna, Úvod do optiky, Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity, Brno, 1994

F9090 Astrofyzika

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

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

Cíle předmětu: Studenti budou na vybraných příkladech seznámeni s astrofyzikou a jejími výzkumnými metodami. Cílem je vytvoření u studentů uceleného soudobého astrofyzikálního obrazu vesmíru. Po absolvování výuky budou studenti schopni řešit základní úlohy vybraných astrofyzikálních témat, viz osnova; chápat fyzikální podstatu kosmických těles a astrofyzikálních jevů

Osnova:

- 1. Určování vzdáleností v astronomii
- 2. Základní hvězdné charakteristiky. III. Keplerův zákon. Spektrální klasifikace hvězd
- 3. H - R diagram
- 4. Fyzika nitra hvězd HP
- 5. Vznik, vývoj a závěrečná stadia vývoje hvězd
- 6. Vývoj hvězd v těsných dvojhvězdách
- 7. Naše Galaxie. Hvězdné populace a jejich charakteristiky
- 8. Vnější galaxie. Kvasary
- 9. Stavba vesmíru, rudý posuv. Hubbleův zákon
- 10. Kosmologický princip. Modely vesmíru. Určování Hubbleovy konstanty, deceleračního parametru a průměrné hustoty. Reliktní záření
- 11. Slunce a sluneční soustava. Terestrické planety. Kosmogonie sluneční soustavy

Výukové metody: klasická přednáška, cvičení - řešení úloh

Metody hodnocení: oral and written exam,

Literatura:

- Vanýsek, Vladimír. *Základy astronomie a astrofyziky*. 1. vyd. Praha : Academia, 1980. 541 s. info

- Štefl, Vladimír. *Vybrané kapitoly z astrofyziky*. 1. vyd. Brno : Rektorát UJEP, 1985. 81 s. info
- Štefl, Vladimír - Krτίčka, Jiří. *Úlohy z astrofyziky*. I. Brno : MU, 2000. 76 s. ISBN 80-210-2364-3. 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 shrnout 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>

JA001 Odborná angličtina - zkouška

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

Rozsah: 0/0. 2 kr. Ukončení: zk.

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

Osnova:

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

Výukové metody: Zkouška

Metody hodnocení: Písemný test, ústní zkouška

Literatura:

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

M1010 Matematika I

Vyučující: [prof. RNDr. Zuzana Došlá DSc.](#)

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

Cíle předmětu: Cílem kurzu je seznámit studenty se základy diferenciálního a integrálního počtu funkce jedné proměnné a základy lineární algebry. Nakonci kurzu budou studenti ovládat základní techniky kalkulu a lineární algebry.

Osnova:

- Lineární algebra
- Funkce
- Limity
- Derivace
- Hledání extrémů
- Aplikované úlohy
- Primitivní funkce
- Určitý integrál

- Nevlastní integrály
- Nekonečné řady

Výukové metody: Přednášky o základech diferenciálního a integrálního počtu funkce jedné proměnné a lineární algebry. Matematická teorie je doplněna aplikačními úlohami z chemie a řešenými úlohami na procvičení kalkulu.

Metody hodnocení: Přednášky. Písemná zkouška.

Literatura:

- Došlá, Zuzana. *Matematika pro chemiky, 1.díl.* Masarykova univerzita. Brno : Masarykova univerzita, 2010. 120 s. ISBN 978-80-210-5263-5. info

M1020 Matematika I - seminář

Vyučující: [prof. RNDr. Zuzana Došlá DSc.](#), [Mgr. Eva Dobrovolná](#)

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

Cíle předmětu: Cílem semináře je procvičit potřebné techniky diferenciálního a integrálního počtu a lineární algebry probírané v přednášce M1010. Na konci kurzu budou studenti ovládat základy kalkulu a lineární algebry.

Osnova:

- Základní vlastnosti funkcí
- Výpočty limit
- Techniky derivování
- Průběhy funkcí
- Extrémální úlohy
- Integrovací techniky
- Výpočty determinantů
- Řešení soustav lineárních rovnic

Výukové metody: Standardní cvičení k matematické přednášce. Řešení příkladů k problematice probírané v přednášce.

Metody hodnocení: Seminář. 2 písemné testy.

Literatura:

- Došlá, Zuzana. *Matematika pro chemiky, 1.díl.* Masarykova univerzita. Brno : Masarykova univerzita, 2010. 120 s. ISBN 978-80-210-5263-5. info

M2010 Matematika II

Vyučující: [prof. RNDr. Zuzana Došlá DSc.](#)

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

Cíle předmětu: Cílem kurzu je naučit studenty základům diferenciálních rovnic prvního a druhého řádu, diferenciálního a integrálního počtu funkcí více proměnných a elementy vektorového počtu. Na konci kurzu budou studenti ovládat základní techniky vícerozměrného kalkulu.

Osnova:

- Diferenciální rovnice prvního řádu
- Diferenciální rovnice druhého řádu
- Diferenciální počet funkcí více proměnných
- Integrální počet funkcí více proměnných
- Křivkový integrál
- Plošný integrál
- Základní pojmy vektorové analýzy

Výukové metody: Přednášky obsahující řešené příklady, které jsou zaměřené na početní dovednosti a aplikace v chemii.

Metody hodnocení: Přednáška. Písemná zkouška.

Literatura:

- Došlá, Zuzana. *Matematika pro chemiky, 2. díl*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 2011. 131 s. ISBN 978-80-210-5432-5. URL info

M2020 Matematika II - seminář

Vyučující: [prof. RNDr. Zuzana Došlá DSc.](#)

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

Cíle předmětu: Cílem kurzu je procvičit základy vícerozměrného diferenciálního a integrálního počtu, tak jak se probírají v přednášce M2010. Na konci kurzu budou studenti ovládat základní techniky vícerozměrného a vektorového kalkulu.

Osnova:

- Limity
- Parciální derivace
- Extremální úlohy
- Řešení diferenciálních rovnic
- Vícerozměrné integrály
- Křivkové integrály
- Greenova věta
- Plošné integrály
- Gaussova věta
- Základní pojmy vektorového kalkulu

Výukové metody: Standartní cvičení k matematické přednášce M2010 doplněné o aplikační úlohy v chemii a fyzice.

Metody hodnocení: Seminář. 2 písemné testy.

Literatura:

- Došlá, Zuzana. *Matematika pro chemiky, 2. díl*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 2011. 131 s. ISBN 978-80-210-5432-5. URL info

XS020 Inspiratorium pro učitele

Vyučující: [Mgr. Ondřej Příbyla](#)

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

Cíle předmětu: Cíle předmětu: Ukázat a seznámit studenty s širokou škálou témat, která souvisejí s učitelskou profesí: hodnocení žáků, jak zaujmout a udržet pozornost, možnosti metod neformální výuky, kreativita ve výuce apod. Konkrétní tématické zaměření jednotlivých hodin také záleží na zájmu studentů. Rozvinout dovednosti relevantní pro budoucí učitelské působení studentů, např. vysvětlovat látku, ovlivňovat atmosféru ve třídě nebo uvažovat koncepčně nad plánem výuky

Osnova:

- Jak zaujmout a udržet pozornost
- Jak srozumitelně vysvětlovat
- motivace, kreativita studentů
- Možnosti hodnocení studentů.
- Modely relevantní pro vyučování: Kolbův cyklus, "EDUCARE", Kirkpatrick four level scheme a jejich aplikace.
- Výuka založená na řešení problémů, použití šifer ve výuce, zážitková pedagogika
- Neverbální komunikace
- Cílená skupinová zpětná vazba

Výukové metody: workshopy (předpokládá se aktivita studenta), učení zážitkem, diskuse reflexe, prezentace zkušených učitelů

Metody hodnocení: Požadavkem k zápočtu je aktivní účast v hodinách a vypracování krátké závěrečné práce (cca 2 stránky)

Literatura:

- Petty, Geoffrey. *Moderní vyučování*. Translated by Štěpán Kovařík. Vyd. 3. Praha : Portál, 2004. 380 s. ISBN 80-7178-978-X. info
- Kopřiva, Pavel. *Respektovat a být respektován*. 2. vyd. Kroměříž : Spirála, 2006. 286 s. ISBN 80-901873-7-4. info
- Rogers, Carl R. *Způsob bytí : klíčová témata humanistické psychologie z pohledu jejího zakladatele*. Translated by Jiří Krejčí. Vyd. 1. Praha : Portál, 1998. 292 s. ISBN 80-7178-233-5. info
- *Zlatý fond her : [výběr her a programů připravených pro kursy Prázdninové školy Lipnice]*. Edited by Jan Hrkal - Radek Hanuš. Vyd. 3. Praha : Portál, 2002. 165 s. ISBN 80-7178-660-8. info

XS050 Školní pedagogika

Vyučující: [Mgr. Roman Švaříček Ph.D.](#), [Mgr. Zdeněk Hromádka Ph.D.](#)

Rozsah: 1/1. 2 kr. Ukončení: kz.

Cíle předmětu: Předmět poskytne přehled o základních tématech (školní) pedagogiky. V úvodních částech kurzu se studenti seznámí a porozumí základům pedagogiky a postupně se přejde k tématům souvisejícím s denní praxí a životem škol, např. pedagogické komunikaci nebo vztahům školy a rodiny. Pozornost bude věnována i řízení školy či hlavním aktérům vzdělávání, tj. učitelům a studentům. Studenti budou mít na konci semináře přehled o pedagogice, jejích základních otázkách či tématech. Budou schopni identifikovat a rozčlenit informační zdroje z oblasti výchovy a vzdělávání. Studenti budou znát problematiku učitelské profese z mnoha pohledů, podobně budou mít přehled o žákovi, jako dalším klíčovým aktérovi výuky. Studenti budou rovněž schopni objasnit podstatu a pravidla pedagogické komunikace a aplikovat je do vlastní práce. V neposlední řadě budou schopni vysvětlit principy současné školské reformy v kontextu jejich konkrétních oborů.

Osnova:

- 1. Pedagogika, její vymezení, předmět, cíle a metody. Členění pedagogických disciplín. Postavení v rámci systému věd. Školní pedagogika, její obsah a funkce. 2. Základní pojmy a kategorie pedagogiky a obecné didaktiky (výchova, vzdělání, edukace, edukační procesy). 3. Základní charakteristika myšlení a díla J. A. Komenského. 4. Stručný přehled dějin pedagogiky novověku (J. Lock, J. J. Rousseau, J. H. Pestalozzi, J. F. Herbart, L. N. Tolstoj a další). 5. Pedagogické směry 20. století (pragmatická pedagogika, pozitivistická pedagogika, pedagogika kultury a duchovněná pedagogika, marxistická pedagogika, křesťanská pedagogika). Představitelé, dílo. 6. Žák jako subjekt vzdělávání. Vývojová charakteristika, typy inteligence, přístup k učení, tvořivost. 7. Učitelská profese: specifika, obsah, kompetence, odpovědnosti, další vzdělávání. Profesiogram učitelské profese. Etické otázky. 8. Role učitele v řízení pedagogického procesu (operativní a plánovitá činnost ve vyučování, pedagogické rozhodování, příprava na vyučování). Třídní učitel. 9. Pedagogická komunikace a interakce. Zásady komunikace ve škole a její vliv na průběh výuky. 10. Klima školní třídy. Práce s klimatem, efekty klimatu a jeho význam ve výchovně vzdělávacím procesu. 11. Dědičnost, prostředí, výchova. Rodina a výchova. Vztah mezi rodinou a školou. 12. Škola jako instituce. Funkce školy. Vnitřní řízení a správa školy. Normy pro práci školy. Image školy. 13. Současný vzdělávací systém v ČR (typy škol, struktura, obsahové zaměření...). Transformace českého školství. 14. Alternativní školství v ČR (typy škol, jejich základní charakteristika). 15. Kurikulum a kurikulární dokumenty (jejich vymezení, smysl, způsob práce s nimi). 16. Školské zákony a jejich význam (legislativní proces, Sbirka zákonů). Další legislativní normy. 17. Vzdělávací politika (vymezení a funkce, národní a nadnárodní úroveň vzdělávací politiky, základní dokumenty vzdělávací politiky a jejich obsah).

Výukové metody: Přednáška, diskuze, seminární práce...

Metody hodnocení: 1. Úspěšné složení testu - testem budou ověřeny znalosti z výše uvedených oblastí školní pedagogiky. 2. a) minimálně 50% aktivní účast ve výuce nebo b) seminární práce: podmínky pro uznání práce jsou následující: konzultace tématu s vyučujícím, výběr tématu z oblasti šk. pedagogiky, správná práce s prameny podle citačních norem, smysluplné propojení teoretické a praktické části práce, rozsah 15 normovaných stran, hodnoceny budou vlastní názory, myšlenky a nápady v návaznosti na odbornou literaturu. Sem. práce musí být odevzdána v IS odevzdávací termínem nejpozději 9. 12. 2010. Později odevzdané práce nebudou přijaty.

Literatura:

povinná literatura

- Průcha, Jan. *Moderní pedagogika*. 4., aktualiz. a dopl. vyd. Praha : Portál, 2009. 481 s. ISBN 978-80-7367-503. info

neurčeno

- *Moderní vyučování*. Edited by Geoffrey Petty, Translated by Štěpán Kovařík. Vyd. 5. Praha : Portál, 2008. 380 s. ISBN 978-80-7367-427. info
- Fontana, David. *Psychologie ve školní praxi*. Translated by Karel Balcar. Vyd. 2. Praha : Portál, 2003. 383 s. ISBN 80-7178-626-8. info
- Kasíková, Hana. *Kooperativní učení, kooperativní škola*. Vyd. 1. Praha : Portál, 1997. 147 s. ISBN 80-7178-167-3. info
- Fisher, Robert. *Učíme děti myslet a učit se : praktický průvodce strategiemi vyučování*. Translated by Karel Balcar. 2. vyd. Praha : Portál, 2004. 172 s. ISBN 80-7178-966-6. info
- Janík, Tomáš. Školní vyučování. In Průcha, Jan (ed.). *Pedagogická encyklopedie*. 1. vyd. Praha : Portál, 2009. od s. 178-183, 6 s. Výchova a vzdělávání. ISBN 978-80-7367-546-2. info
- Průcha, Jan. *Alternativní školy a inovace ve vzdělávání*. Vyd. 1. Praha : Portál, 2001. 139 s. ISBN 80-7178-584-9. info
- Průcha, Jan. *Učitel : současné poznatky o profesi*. Vyd. 1. Praha : Portál, 2002. 154 s. ISBN 80-7178-621-7. info
- Janík, Tomáš. Obsah vzdělávání. In Průcha, Jan (ed.). *Pedagogická encyklopedie*. 1. vyd. Praha : Portál, 2009. od s. 138-142, 5 s. Výchova a vzdělávání. ISBN 978-80-7367-546-2. info
- Vygotskij, Lev Semenovič - Průcha, Jan. *Psychologie myšlení a řeči*. Vyd. 1. Praha : Portál, 2004. 135 s. ISBN 80-7178-943-7. info
- Rabušicová, Milada. Rodiče a škola. In Průcha, Jan (ed.). *Pedagogická encyklopedie*. 1. vyd. Praha : Portál, 2009. od s. 319-323, 5 s. encyklopedie. ISBN 978-80-7367-546-2. info
- Průcha, Jan - Švaříček, Roman. Etický kodex české pedagogické vědy a výzkumu. *Pedagogická orientace*, Brno : ČSPd - Konvoj, 19, 2, od s. 89-105, 12 s. ISSN 1211-4669. 2009. info
- Zounek, Jiří. Elearning ve školním vzdělávání. In Průcha, Jan. *Pedagogická encyklopedie*. Praha : Portál, 2009. od s. 277-281, 5 s. Neuveдено. ISBN 978-80-7367-546-2. info
- Rabušicová, Milada. Sociální nerovnosti ve vzdělávání. In Průcha, Jan (ed.). *Pedagogická encyklopedie*. 1. vyd. Praha : Portál, 2009. od s. 829-833, 5 s. encyklopedie. ISBN 978-80-7367-546-2. info
- Janík, Tomáš. Oborové a předmětové didaktiky. In Průcha, Jan (ed.). *Pedagogická encyklopedie*. 1. vyd. Praha : Portál, 2009. od s. 651-655, 5 s. Výchova a vzdělávání. ISBN 978-80-7367-546-2. info

XS060 Obecná a alternativní didaktika

Vyučující: [PhDr. Jaromír Hališka](#), [Mgr. Zdeněk Hromádka Ph.D.](#)

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

Cíle předmětu: Obsah předmětu Obecná a alternativní didaktika je koncipován tak, aby studentky a studenti - budoucí středoškolští učitelé přírodovědných předmětů - získali jeho absolvováním nejen důležité teoretické poznatky, ale i z toho plynoucí předpoklady pro tvorbu jejich budoucích profesních dovedností. To vše aby je pak vedlo k úspěšné implementaci zásad a metod moderní didaktiky/ psychodidaktiky do edukačního prostředí jejich budoucího pracoviště. Prezentace poznatků bude prováděna jednak výkladem vyučujícího (přednášky) i následnými odbornými diskusemi účastníků seminářů o efektivním řešení úkolů a situací, jež mohou vzniknout v jejich budoucí pedagogické praxi na střední škole. Součástí studia bude i pedagogická kazuistika - studentkám a studentům budou předkládány k řešení, názorové konfrontaci a tvorbě vztahu k jejich budoucí profesi výsledky průzkumů postojů žáků a učitelů k procesům školní edukace, a poznatky z hospitací u učitelů SŠ.

Osnova:

1. Didaktika Původ pojmu, vývoj, současné pojetí. Didaktika obecná, didaktiky speciální/školní (předmětové, oborové, druhů a stupňů škol). Psychodidaktika – pojetí, význam.
2. Edukace Výklad pojmu, školní edukace, edukační realita, edukační prostředí. Edukační proces, vstupní determinanty, výsledky a efekty školní edukace. Obsah edukace: kurikulum – výklad pojmu, pojetí kurikula (kurikulum národní, kurikulum formální, rámcové, základní, zamýšlené, realizované, dosažené). Klíčové kompetence žáků.
3. Učitel a žák sekundární školy. Práce učitele – charakteristika. Osobnostní a kvalifikační předpoklady výkonu pedagogické profese, učitel odborník – profesionál, klíčové kompetence učitele, procesy sebereflexe a sebezdokonalování; burnout efekt. Žák sekundární školy: dospívání – charakteristika vývojového období, procesy sebereflexe, seberegulace; sebevýchova. Vztah učitel – žák, klima školy a školní třídy.
4. Vyučování a jeho podoby Vyučování transmisivní, konstruktivní. Vzdělávací cíle – kognitivní, afektivní, psychomotorické. Požadavky na výukové cíle: komplexnost, soudržnost, kontrolovatelnost, přiměřenost. Zásady a formy efektivního učení. Alternativní způsoby vzdělávání.

- 5. Učivo Struktura, didaktická analýza učiva, učebnice, učební úlohy. 6. Organizační formy výuky, organizace vyučování Výuka individuální, hromadná, individualizovaná, diferencovaná, kooperativní, týmová; otevřené vyučování; vrstevnické vyučování; aspekty moderního vyučování. Projektové vyučování a učení. Vyučovací jednotka – struktura, typy; rozvoj aktivity, samostatnosti, kreativity žáků; vyučování a rozvoj osobnosti žáka. Motivační činitelé, stimulační pohnutky k učení. Pedagogickopsychologické jevy ve vyučovací jednotce – vytváření podmínek jejich vzniku, realizace.
- 7. Výukové metody Klasifikace metod, význam volby metody, metody slovní monologické, dialogické, metody názorně demonstrační, dovednostně praktické. Aktivizující výukové metody: diskusní, heuristické, řešením problémů, situační, inscenační, modelové situace. Učení z textu, učení praxí. Učení v životních situacích, televizní výuka, výuka podporovaná počítačem, sugestopedie, superlearning, brainstorming, výcvik v pozorování.
- 8. Didaktické principy Různá pojetí, klasifikace. Např. princip komplexního rozvoje osobnosti, cílevědomosti, aktivity, tvořivosti, názornosti, uvědomělosti, postupnosti, soustavnosti, trvalosti, spojení teorie s praxí, přiměřenosti, individuálního přístupu k žákům, vědeckosti, jednoty výchovy a vzdělávání, zpětné vazby, ale také rozmanitosti, kognitivní náročnosti, kulturního kontextu aj. Způsoby realizace v edukačním procesu.
- 9. Didaktické prostředky ve vyučovacím procesu: a) učební pomůcky (např. skutečné předměty, přírodniny, preparáty, modely statické a dynamické, zobrazení, nosiče statických obrazů a zvuků, dotykové pomůcky, nosiče počítačových programů, literární pomůcky aj.); b) didaktická technika (např. tabule – různé druhy a typy, počítač, přehrávače CD, DVD, magnetofony, jazykové laboratoře, přístroje pro statickou i dynamickou projekci aj.)
- 10. Příprava učitele na výuku Druh přípravy, způsoby zpracování, struktura, obsah, realizace.
- 11. Zjišťování úrovně výsledků vzdělávání žáků Druhy, způsoby, zásady, prostředky. Zkoušení a klasifikace žáků, hodnocení, funkce hodnocení, princip objektivity, subjektivita, spravedlnosti. Duševní hygiena zkoušky. Formy zkoušení a hodnocení, známkování a slovní hodnocení, záznamy o výsledcích hodnocení, osobní portfolio žáka. Didaktické testy: funkce testů, druhy testů, obecné požadavky na testy, zásady a postup při konstrukci testů, testové položky, zadávání testů, oprava a zpracování výsledků testování (kvantitativní a kvalitativní analýza), využití výsledků.
- 12. Pedagogická evaluace Evaluace vnější a vnitřní (autoevaluace), předmět pedagogické evaluace, prostředky a techniky, evaluace efektů vzdělávání, efektivnosti škol, klimatu třídy; využití výsledků.

Výukové metody: Povinností studentů prezenční formy výuky je účastnit se všech seminářů (omluvy – viz Studijní a zkušební řád MU). Po dohodě s vyučujícím vypracuje každý účastník studia v průběhu výuky seminární práci na téma, jež se vztahuje k řešeným otázkám školní edukace. Vybraná témata pak budou i základem k odborné diskusi účastníků jednotlivých seminářů. Při distanční formě studia vypracuje student seminární práci, jejíž téma a strukturu předem projedná s vyučujícím a kterou odevzdá nejpozději 14 dnů před zkouškou vyučujícím.

Metody hodnocení: Zkouška proběhne ve vypsáních termínech písemně a ústně. Písemná část zkoušky bude mít podobu vědomostního testu. Při následné ústní části zkoušky, v tentýž den, bude vždy provedena analýza výsledku testování a zkoušející bude po zkoušeném požadovat zodpovědět doplňující či učivo prohlubující otázku, vztahující se k problematice školní edukace, příp. i zdůvodnit řešení některých vybraných položek testu.

Literatura:

- Čáp, J., Mareš, J.: Psychologie pro učitele, Praha, Portál 2001
- Skalková, J.: Za novou kvalitu vyučování, Brno, Paido 1995
- Vališová, A., Kasíková, H. a kol.: Pedagogika pro učitele, Praha, Grada Publishing, a.s., 2007
- Kalhous, Z., Obst, O.: Školní didaktika, Praha, Portál 2002
- Maňák, J.: Nárys didaktiky, Brno, MU 1999
- Petty, G.: Moderní vyučování, Praha, Portál 1996
- Skalková, J.: Obecná didaktika, Praha, Grada Publishing, a. s. 2007
- Maňák, J., Švec, V.: Výukové metody, Brno, Paido 2003
- Průcha, J.: Moderní pedagogika, Praha, Portál 2002
- Šimoník, O.: Úvod do školní didaktiky, Brno, MSD 2003

XS090 Asistentská praxe

Vyučující: [RNDr. Vladimír Herber CSc.](#)

Rozsah: 0/0. 10D. 2 kr. (příf plus uk plus > 4). Ukončení: z.

Cíle předmětu: 1. Během asistentské praxe student (dle individuální domluvy) po alespoň 6 týdnů vždy 1 půlden (4-5 hodin) pobývá na vybrané klinické škole, kde v každém aprobačním předmětu (studijního oboru) absolvuje nejméně 7 hodin náslechnů a rozborů a 3 mikrovýstupy v rozsahu 10-15 minut nejméně ve 3 vyučovacích hodinách. 2. Během

asistentské praxe se student dále seznamuje s provozem školy, pedagogickou dokumentací a především pomáhá (asistuje) středoškolskému učiteli s přípravou pomůcek, školních pokusů, podkladů pro výuku, opravováním písemných prací apod., a to v celkovém rozsahu nejméně 7 hodin v každém aprobačním předmětu. Hlavní cíle předmětu: získat informace o vlastní praktické výuce předmětu (náslechy); získat základní zkušenosti při výuce předmětu (mikrovýstupy); seznámit se s provozem školy.

Osnova:

- V každém aprobačním předmětu:
- 1. 7 hodin náslechů a rozborů.
- 2. 3 mikrovýstupy v rozsahu 10-15 minut nejméně ve 3 vyučovacích hodinách.
- 3. 7 hodin provozu školy.

Výukové metody: stáž na střední škole (jeden půlden po dobu šesti týdnů)

Metody hodnocení: zápočet (podmínky viz anotace předmětu)

Literatura:

- *Psychologie pro učitele*. Edited by Jan Čáp - Jiří Mareš. 1. vyd. Praha : Portál, 2001. 655 s. ISBN 80-7178-463-X. info
- Kalhous, Zdeněk - Obst, Otto. *Školní didaktika [Kalhous, Portál, 2002]*. Vyd. 1. Praha : Portál, 2002. 447 s. ISBN 80-7178-253-. info
- Průcha, Jan. *Moderní pedagogika*. 3., přeprac. a aktualiz. vy. Praha : Portál, 2005. 481 s. ISBN 80-7367-047-X. info

XS140 Základy psychologie

Vyučující: [prof. PhDr. Evžen Řehulka CSc.](#)

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

Cíle předmětu: Cílem kurzu je seznámit posluchače se základními poznatky a teoriemi z obecné psychologie, psychologie osobnosti, psychologie ontogenetické a sociální psychologie. Výběr učiva je orientován na pedagogickou praxi.

Osnova:

1. Psychologie, její vymezení, koncepce, metodologie a metody a vztah k dalším vědám. Chování a prožívání. Asocianismus. Fyziologie VNČ. Hlubinná psychologie. Behaviorismus. Gestaltpsychologie.
2. Základní psychologické kategorie (psychika, vědomí, osobnost, kognice) a současný stav psychologických věd. Humanistická psychologie. Kognitivní psychologie.
3. Osobnost jako východisko aplikace psychologie. Struktura a dynamika osobnosti. Vlastnosti osobnosti. Typologické koncepce.
4. Schopnosti, inteligence, učení a paměť. Měření inteligence. Poruchy inteligence. Inteligence a kreativita. Emoce, motivace. Zájmy, hodnoty. Temperament, vůle, pozornost.
5. Kognitivní procesy (percepce, představivost, fantazie, myšlení, řeč).
6. Ontogeneze psychiky člověka, zákonitosti, periodizace vývoje, etapy. Teorie psychického vývoje.
7. Charakteristika základních období lidského života I. (od prenatálního období do začátku adolescence).
8. Charakteristika základních období lidského života II. (od adolescence do stáří).
9. Zvláštnosti a kritické momenty jednotlivých vývojových období ve vztahu k výchově a vzdělávání.
10. Setkání jedince s kulturou; problém determinace sociálního chování, předmět a objekt sociální psychologie; možnosti aplikace sociálně-psychologických poznatků.
11. Socializace a humanizace; mechanismy socializace; sociální učení. Edukace, vedení, péče, řízení, terapie – sociokulturní kontexty. Konstrukce sociálního světa a interpersonální poznávání ; Problém seberealizace v kontextu sociálního prostředí.
12. Sociální chování. Interakce. Prosociální chování. Sociální rysy a dovednosti . Postoje.
13. Psychologie skupinového života . Vlivy skupinového kontextu na výkon a dotváření sociálních rysů, vlastností a dovedností. Rizika skupinového života. Skupina (struktura a dynamika; možnosti diagnostiky vlastností skupiny a skupinového dění); skupina a tým.

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

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

Literatura:

- Řezáč, Jaroslav. *Sociální psychologie*. Brno : Paido, 1998. 268 s. ISBN 80-85931-48-6. info
- *Psychologie : příručka pro studenty*. Edited by Pavel Říčan. 2. dopl. vyd. Praha : Portál, 2008. 294 s. ISBN 978-80-7367-406. info
- *Vývojová psychologie*. Edited by Marie Vágnerová. Vyd. 1. Praha : Karolinum, 2007. 461 s. ISBN 978-80-246-1318. info
- *Vývojová psychologie*. Edited by Marie Vágnerová. 2. vyd. Praha : Karolinum, 1999. 353 s. ISBN 80-7184-803-4. info