



Návrhy témat bakalářských a magisterských diplomových prací nabízených katedrou fyziky

Datum aktualizace: 13.10.2025

Školitel: RNDr. František Adamec, CSc.

Název Generace superkontinua v mikrostrukturovaném optickém vlákně

Typ práce Diplomová

Tagy #UFY, #NEBIO, #laboratoř, #učitelské, #fyzika, #neučitelské, #spektroskopie

Úkol: Úkolem diplomové práce Generace superkontinua v mikrostrukturovaném optickém vlákně je navrhnout a sestavit aparaturu umožňující generaci superkontinua v mikrostrukturovaném optickém vlákně, ověřit funkčnost zařízení - superkontinuum vygenerovat, optimalizovat podmínky jeho vzniku a proměřit jeho vlastnosti. Součástí práce bude rešerše týkající se generace superkontinua v hmotných prostředích spolu s teorií vysvětlující princip vzniku superkontinua.

Požadované znalosti: Znalosti fyziky na úrovni základních kurzů přednášených fyzikálním oborům na katedře fyziky PřF JU. Dále pak nutným požadavkem je doplnění znalostí nelineární optiky.

Název Nové úlohy v praktiku z elektřiny a magnetizmu

Typ práce Bakalářská

Tagy #UFY, #NEBIO, #laboratoř, #učitelské, #neučitelské, #fyzika

Úkol: Praktikum z elektřiny a magnetizmu je navazující praktické cvičení k výuce fyziky na katedře fyziky PřF. V současnosti je v praktiku dostupných 10 úloh, které částečně pokrývají témata přednášky elektřiny a magnetizmu. V praktiku však nejsou zastoupeny úlohy zaměřené na vlastnosti nelineárních prvků elektronických obvodů. Vhodným doplněním tedy je zařazení úloh s polovodičovými prvky jako jsou diody, tranzistory, popřípadě tyristor a alespoň jedné úlohy studující vlastnosti vakuových elektronek. Úkolem studenta je navrhnout a sestavit několik nových úloh pro praktikum elektřiny a magnetizmu zaměřených na studium parametrů polovodičových součástek (diody, Zenerovy diody, tranzistory, diodový usměrňovač) případně doplnit výše požadované úlohy o úlohu zaměřenou na měření parametrů vakuových elektronek, nejlépe vakuové triody. Součástí práce bude vypracování podrobných návodů.

Požadované znalosti: Znalosti fyziky na úrovni základních kurzů přednášených na PřF JU. Základní znalosti elektroniky.



Název J. Verne, Cesta okolo měsíce – očima fyziky 21. století

Typ práce Bakalářská

Tagy #UFY, #NEBIO, #laboratoř, #učitelské, #fyzika

Úkol: Cesta okolo měsíce J. Verna popisuje dobrodružnou cestu tří cestovatelů k měsíci. Příběh je založen na znalostech techniky a přírodních věd 19. století. Úkolem studenta bude identifikovat v textu knihy fyzikálně nepřesná nebo nesmyslná tvrzení a uvést je v soulad se současnými poznatky fyziky. Součástí práce bude též historický přehled jednotlivých etap dobývání měsíce spolu s přehledným zpracováním amerického lunárního projektu Apollo.

Požadované znalosti: Znalosti fyziky na úrovni základních kurzů přednášených fyzikálním oborům na katedře fyziky PŘF JU. Téma je vhodné pro studenty oboru Fyzika pro vzdělávání.

Školitel: RNDr. David Bína, Ph.D.

Název Měření lineárního dichroismu pigment-proteinových komplexů

Typ práce Magisterská

Tagy #UFY, #NEBIO, #laboratoř, #neučitelské, #fyzika, #spektroskopie, #optika

K účinnému využití světelné energie ve fotosyntéze je třeba rychlý přenos zachycené energie mezi molekulami. Ten je umožněn vhodným vzájemným postavením molekul barviv, které je zajištěno jejich vazbou na bílkoviny. Znalost struktury je tedy důležitá pro pochopení fungování těchto komplexů. Jedním z nástrojů pro získání informací o orientaci molekul je měření absorpce lineárně polarizovaného světla (lineárního dichroismu). Téma zahrnuje optimalizaci přípravy orientovaných vzorků fotosyntetických proteinů v gelech a měření a interpretaci spekter lineárního dichroismu v pokojové teplotě či teplotě kapalného dusíku (77 K). Konkrétní zaměření experimentálních prací je možné vybrat podle zájmu studenta.

Téma je vhodné pro studenty oboru Biofyzika.

Školitel: Mgr. Martin Čada, Ph.D.

Název Řídící software pro řízení experimentu s elektrostatickou sondou

Typ práce Bakalářská či magisterská

Tagy #UFY, #NEBIO, #laboratoř, #neučitelské, #fyzikaplazmatu, #elektronika

Napsat a odzkoušet software pro řízení experimentu při měření tzv. Langmuirovou sondou v nízkoteplotním plazmatu. Náplň práce bude spočívat v sestavení kódu, ideálně v prostředí MS Visual Studio .NET, pro řízení PCI karty s A/D převodníkem a I/O kanály a jeho otestování na modelovém příkladu.

Požadavky: schopnost pracovat se softwarem a literaturou v angličtině, znalost programování v C++, znalost vývojového prostředí MS Visual Studio .NET výhodou.

Název Vyhodnocení a analýza sondových charakteristik

Typ práce Bakalářská či magisterská

Tagy #UFY, #NEBIO, #laboratoř, #neučitelské, #fyzikaplazmatu, #elektronika

K dispozici budou naměřená data tzv. sondových charakteristik změřených v nízkoteplotním technologickém plazmatu. Cílem práce bude tyto data analyzovat pomocí speciálního software,



kteřý je k dispozici. S pomocí školitele pak bude následovat interpretace vyhodnocených dat (grafické a tabulkové znázornění, vysvětlení chování plazmatu atp.).

Požadavky: schopnost pracovat se softwarem a literaturou v angličtině, znalosti tabulkových kalkulátorů výhodou (MS Excel, Microcal Origin atp.).

Název **Diplomová práce řešící problematiku z oblasti fyziky plazmatu a plazmové přípravy tenkých funkčních vrstev**

Typ práce **Bakalářská či magisterská**

Tagy #UFY, #NEBIO, #laboratoř, #neučitelské, #fyzikaplazmatu, #elektronika

Konkrétní téma diplomové práce je vypsáno po dohodě se školitelem. Jedná se především o práce z oblasti diagnostiky plazmatu, nanášení tenkých funkčních vrstev, analýzy tenkých vrstev apod. Vybrané téma spadá do aktuálně řešené problematiky laboratoře fyziky plazmatu. Oblasti řešených témat lze najít zde.

Školitel: RNDr. Milan Durchan, CSc.

Název **Historický přehled výzkumu záření absolutně černého tělesa**

Typ práce **Bakalářská**

Tagy #UFY, #NEBIO, #učitelské, #fyzika, #optika

Cílem práce je vypracování rešerše, která bude sloužit jako podklad pro popularizaci. Absolutně černé těleso, popis záření tohoto ideálního tělesa, je z pedagogického hlediska významné k popularizaci fyziky, protože jasně ukazuje, jak je v přírodních vědách propojen experiment s teorií, hypotéza s konstrukcí experimentu, který má jednoznačně potvrdit či vyvrátit modelovou situaci. Navíc toto téma sehrálo významnou historickou roli při zrodu kvantové fyziky.

Téma je vhodné pro studenty oboru Fyzika pro vzdělávání.

Název **Příprava měřicího protokolu pro měření termostability světlosběrných antén pomocí cirkulárního dichroismu**

Typ práce **Bakalářská**

Tagy #UFY, #BIO, #laboratoř, #neučitelské, #fyziologierostlin, #biochemie, #spektroskopie

Cirkulární dichroismus je spektroskopická metoda, která umožňuje zjistit základní strukturní parametry proteinů a pigment-proteinových komplexů. Při práci s jakýmkoliv pigment-proteinovými komplexy je důležité zjistit, jak se mění struktura proteinu v závislosti na teplotě. Cílem práce je vyhodnocení optimálního postupu pro měření teplotní degradace světlosběrných pigment-proteinových komplexů z různých fotosyntetických organismů. Pro zvyšování teploty bude použito několik možných režimů (lineární ohřev, ohřev po (ne)ekvidistatních teplotních krocích), student v rámci práce také ověří reverzibilitu některých změn ve spektru.

Téma je vhodné pro studenty oboru Biofyzika.



Školitel: doc. RNDr. Zdeněk Futera, Ph.D.

Název Simulace optických spekter malých molekul

Typ práce Bakalářská

Tagy #UFY, #NEBIO, #učitelské, #neučitelské, #simulace, #molekula, #fyzika, #biofyzika, #chemie, #optika, #spektroskopie, #dft

Téma: Přestože je výpočet optických spekter molekul dnes již relativně přímočará záležitost, přesnost takových výpočtů záleží na mnoha parametrech, které mohou drasticky ovlivnit výsledky. Cílem této práce je sestavit skupinu malých molekul, jejichž absorpční optická spektra jsou experimentálně známá a které absorbují v různých částech frekvenčního spektra. Na této skupině molekulou budou poté testovány různé kvantové výpočetní metody (od empirických jako je ZINDO/S, přes kvantově-chemické jako CIS a CCSD až po časově závislou teorii hustotních funkcionalů, tedy TDDFT) s cílem porovnat jejich přesnost, výpočetní náročnost a provést optimalizaci jejich nastavení. Student se během řešení této práce naučí zacházet s programem Gaussian, který patří mezi nejpoužívanější kvantově-chemické software, a osvojí si základní výpočetní techniky v této oblasti.

Požadované znalosti: Základy kvantové teorie

Téma je vhodné především pro studenty Biofyziky, Fyziky či Chemie, mohou ji ale řešit i motivovaní studenti z jiných oborů.

Název Nanobioelektronika

Typ práce Bakalářská

Tagy #UFY, #NEBIO, #učitelské, #neučitelské, #technické, #rešerše, #fyzika, #biofyzika, #elektronika

Téma: Nanobioelektronika, tedy využití biomolekul jako jsou peptidy, proteiny, ale i nukleové kyseliny v elektronických součástkách o sub-mikroskopických rozměrech, je nová oblast elektro-techniky, která v současné době prochází rapidním vývojem. Výzkum na tomto poli započaly experimenty prováděné pomocí skenování tunelové mikroskopie (STM), které prokázaly, že přes nejrozličnější organické molekuly může protékat elektrický proud, pokud jsou vhodně napojeny na kovové kontakty, a to i přesto že na makroskopické úrovni takové vlastnosti nevykazují. V zásadě je lze tedy využít jako elektrické vodiče o rozměrech jen několik málo atomů, což dalo za vznik molekulární nanoelektronice. Vědci si ale brzy uvědomili, že v přírodě existují biomolekuly (např. redoxní proteiny), pro které je přenos elektrického náboje jejich přirozenou funkcí a začali zkoumat jejich vlastnosti v nanoskopických tranzistorech, diodách, spinových filtrech, biosenzorech, a dalších nanobioelektronických součástkách založených na elektronických vlastnostech jednotlivých biomolekul. V rámci této bakalářské práce by student formou rešerše zmapoval vývoj, současný stav a možné budoucí aplikace v této oblasti.

Požadované znalosti: Schopnost pracovat s anglicky psanými texty

Téma je vhodné pro studenty různých fyzikálních oborů (fyzika, biofyzika, učitelství se zaměřením na fyziku, měřicí a výpočetní technika) se zájmem o nové technologie.

Název Počítačové simulace polymerních struktur

Typ práce Bakalářská

Tagy #UFY, #NEBIO, #neučitelské, #simulace, #polymer, #fyzika, #molekularni-dynamika

Téma: Na rozdíl od běžných organických molekul nebo pevných krystalických látek, nejsou počítačové simulace polymerních struktur příliš běžné, protože jejich řetězce jsou zpravidla



velmi dlouhé, různě se zaplétají, a tvoří tak nepravidelné prostorové uspořádání. Speciální kategorií jsou pak tzv. plazmové polymery, které jsou navíc ještě nepravidelně pospojovány chemickými vazbami a nevykazují pravidelné opakování monomerních jednotek. V rámci této bakalářské práce by student navrhnul a sestavil počítačové modely polymerních struktur. Ty by pak mohly sloužit k dalším teoretickým studiím těchto materiálů, které se hojně využívají v technické praxi. Ke stavbě modelů by byly využity molekulárně-mechanické přístupy a simulace v tzv. reaktivních silových polích. Student by si tak osvojil základní částicové simulační techniky a naučil by se pracovat v softwaru LAMMPS, který by byl v této práci využit.

Požadované znalosti: Základy fyziky na úrovni úvodních kurzů na PřF JU

Téma práce je vhodné především pro studenty Fyziky, mohou ji ale řešit i motivovaní studenti z jiných oborů.

Název Disociace disulfidických můstků na povrchu zlatých elektrod

Typ práce Bakalářská

Tagy *#UFY, #NEBIO, #neučitelské, #simulace, #protein, #peptid, #fyzika, #biofyzika, #dft*

Téma: Struktury větších peptidů a většiny proteinů jsou stabilizovány tzv. disulfidickými můstky, což je chemická S-S vazba mezi thioláty cysteinů z různých částí primárního aminokyselinového řetězce. V běžných podmínkách je tato vazba velmi pevná a nedochází k jejímu samovolnému přerušení. Pokud se ale disulfidický můstek v takové biomolekule dostane do blízkosti povrchu zlatých elektrod, dojde k jeho disociaci a následnému vytvoření Au-S vazeb, kdy se daný protein chemicky naváže na povrch zlata právě pomocí thiolátu. Toho se často využívá k imobilizaci proteinů během elektrochemických studií nebo v nanobioelektronických aplikacích. Přesný mechanismus S-S disociace a následné chemisorpce, ale není zcela známý (např. není jasné do jaké blízkosti zlata se musí můstek dostat nebo zda dojde vytvoření jedné nebo dvou Au-S vazeb). V rámci této bakalářské práce by byl tento proces studován pomocí kvantově-mechanických výpočtů s využitím metod DFT.

Požadované znalosti: Základy fyziky na úrovni úvodních kurzů na PřF JU

Téma práce je vhodné především pro studenty Fyziky, Biofyziky a Biochemie, mohou ji ale řešit i motivovaní studenti z jiných oborů.

Název Samovolné uspořádání molekulárních vrstev na povrchu zlata

Typ práce Bakalářská

Tagy *#UFY, #NEBIO, #neučitelské, #simulace, #SAM, #zlato, #fyzika, #molekularni-dynamika*

Téma: Organické molekuly, které ve své struktuře mají síru (např. merkaptothiofen, merkaptofenyl, alkalické thioly, apod.) se váží na povrchy zlata pomocí Au-S vazeb. Vznikají tak samovolně uspořádané molekulární vrstvy (self-assembled monolayers, SAM), které mají pravidelné uspořádání a zcela pokrývají daný povrch. Těchto molekul lze pak využít jako tzv. linkerů, např. k navázání velkých biomolekul na zlaté elektrody, čehož se využívá v elektrochemických studiích nebo v nanobioelektronice. V této bakalářské práci bude studován mechanismus vzniku těchto vrstev a jejich stabilita pomocí počítačových simulací využívajících metod klasické molekulární dynamiky. Student si tak osvojí základní techniky částicových simulací a naučí se ovládat software Gromacs, který bude v této práci použit.

Požadované znalosti: Základy fyziky na úrovni úvodních kurzů na PřF JU

Téma práce je vhodné především pro studenty Fyziky, mohou ji ale řešit i motivovaní studenti z jiných oborů.



Název Vliv elektrického pole na strukturu a vlastnosti proteinů

Typ práce Magisterská

Tagy #UFY, #NEBIO, #učitelské, #neučitelské, #simulace, #protein, #fyzika, #biofyzika, #chemie, #elektrochemie, #dft

Téma: Chování proteinů, tj. základních stavebních kamenů všech živých buněk, je do značné míry determinováno prostředím, ve kterém se nacházejí a elektrickým polem, které dané prostředí generuje. Ten samý protein se může jinak chovat, pokud je integrován v buněčné membráně, je rozpuštěn ve vodě, je extrahován do vakua anebo pokud je vystaven vnějším elektrickým polím, tak jak k tomu dochází během elektrochemických měření. To vše může ovlivnit jak strukturu, tak elektronické vlastnosti proteinů, což se nejvíce projeví, když je daný protein tzv. redoxní, tedy schopen zachytávat a vést elektrický náboj. V rámci této práce budou tyto efekty studovány pomocí počítačových simulací využívající metody nerovnovážné molekulární dynamiky (MD), metody poruchových matic (PMM) a teorie hustotních funkcionalů (DFT). Práce bude zaměřena především na redoxní proteiny a jejich odezvu na vnější elektrické pole v různých prostředích. Konkrétní protein bude zvolen po dohodě studenta se školitelem.

Požadované znalosti: Základy fyziky / chemie na úrovni úvodních kurzů PřF JU

Téma je vhodné především pro studenty Biofyziky či Biochemie, mohou ji ale řešit i motivovaní studenti z jiných oborů.

Název Studium přenosu náboje mezi kovovými ionty v roztoku

Typ práce Magisterská

Tagy #UFY, #NEBIO, #učitelské, #neučitelské, #simulace, #fyzika, #chemie, #elektrochemie, #dft

Téma: Elektrický náboj v elektrolytech je veden pomocí rozpuštěných iontů. Pokud jsou ale dané ionty tzv. multivalenční, může mezi nimi docházet ještě k přenosu elektronů a tedy změně redoxních stavů. Tyto procesy nastávají zpravidla u transitních kovů jako Fe, Cu, Ru, Rh či Os, které silně interagují s rozpouštědlem (především s vodou), mohou existovat v několika redoxních stavech a snadno si předávají elektrony. Jejich vzájemná schopnost si elektron předat je dána redoxními potenciály těchto kovů, zatímco rychlost takové procesu závisí na jejich vzájemné vzdálenosti, strukturní flexibilitě a uspořádání molekul rozpouštědla v jejich okolí. To vše může být ovlivněno dále ovlivněno přítomností vnějšího elektrického pole, tak jako tomu je v elektrochemických experimentech. Tyto efekty budou v rámci této práce studovány pomocí počítačových simulací s využitím d-QM/MM metody (tedy kombinovaného klasického a kvantového popisu systému) a molekulární dynamiky (MD). Student bude v rámci práce seznámen nejen s těmito metodami, ale i s praktickým využitím Markusovy teorie přenosu náboje, která se pro popis těchto nábojových přenosů využívá.

Požadované znalosti: Základy fyziky na úrovni úvodních kurzů PřF JU.

Téma je vhodné především pro studenty Fyziky, mohou ji ale řešit i motivovaní studenti z jiných oborů.

Název Vývoj softwaru pro kombinované molekulárně mechanické a kvantové simulace molekul

Typ práce Magisterská

Tagy #UFY, #NEBIO, #učitelské, #neučitelské, #programování, #simulace, #fyzika, #chemie

Téma: Počítačové simulace molekul lze provádět buď klasicky pomocí tzv. silových polí nebo kvantově, kdy je nutné spočítat tzv. vlnovou funkci či elektronovou hustotu dané molekuly. První přístup je aplikovatelný na velké systémy, jako např. proteiny, ale nedokáže popsat



chemické procesy, kdy dochází k přenosu náboje či změně chemických vazeb, a proto se omezuje se na studium struktury a pohybu molekul. Druhý přístup je naopak vhodný pro popis chemických změn, ale je výpočetně náročný, a tedy aplikovatelný jen na relativně malé molekuly. V případě popisu chemických procesů probíhajících v makromolekulách je nutné tyto přístupy kombinovat a popisovat část systému klasicky a část kvantově. Školitel této práce vyvinul software QMS, který umožňuje propojit kvantový program Gaussian s klasickými simulačními programy Amber a Gromacs a tyto kombinované výpočty provádět. Řešitel této práce bude tento systém dále rozšiřovat, tak aby byl schopný párovat více dostupných simulačních programů a provádět pokročilé simulační techniky (např. optimalizace molekul s fixními parametry). Systém bude testován na vybraných aplikacích po dohodě studenta se školitelem.

Požadované znalosti: Programování v jazyce C, základy fyziky na úrovni úvodních kurzů PŘF JU.

Téma je vhodné především pro studenty Fyziky či Aplikované informatiky, mohou ji ale řešit i motivovaní studenti z jiných oborů.

Školitel: Mgr. Zdeněk Hubička, Ph.D.

Název Pulzní zdroj s vysokým výkonem v pulzu pracující v rozsahu nízkých frekvencí pro buzení plazmatu

Typ práce Bakalářská

Tagy #UFY, #NEBIO, #laboratoř, #neučitelské, #fyzikaplazmatu, #elektronika, #bastlení

Základním cílem bakalářské práce je vývoj a stavba vysokovýkonného pulzního zdroje pro buzení plazmových výbojů s vysokým stupněm ionizace. Základním kritériem pro hodnocení bakalářské práce bude funkční vzorek vysokovýkonného pulzního zdroje. Pulzní zdroj bude napájen nastavitelným dc napětím do -1000 V, bude pracovat s frekvencí v rozsahu 30 Hz – 100 kHz při střídě od 1% - 75 %, s proudy v napěťovém pulzu do 200 A.

Název Pulzní dvoukanálový budič s ochranným obvodem proti oblouku

Typ práce Bakalářská

Tagy #UFY, #NEBIO, #laboratoř, #neučitelské, #fyzikaplazmatu, #elektronika, #bastlení

Základním cílem bakalářské práce je vývoj a stavba pulzního dvoukanálového budiče s ochranným obvodem proti zapálení oblouku s využitím pro řízení plazmového zdroje. Základním kritériem pro hodnocení bakalářské práce bude funkční vzorek dvoukanálového budiče. Výstupem budiče budou dva synchronní kanály poskytující TTL obdélníkového tvaru s výstupním napětím 5 V do impedance 50 Ohm

Název Diplomová či bakalářská práce podle vlastního výběru studenta se zaměřením na užitou elektroniku

Typ práce Bakalářská či magisterská

Tagy #UFY, #NEBIO, #laboratoř, #neučitelské, #elektronika, #bastlení

Konkrétní téma diplomové práce je vypsáno po dohodě mezi studentem a školitelem. Předpokládá se téma se zaměřením na užitou elektroniku / elektrotechniku, kde hlavním výstupem práce je funkční vzorek. Může se jednat o pokročilé stabilizátory, zdroje napětí, pulzní zdroje, oscilátory atd. Předpokladem je schopnost samostatné manuální práce - pájení, osazování desek, výroba tištěných spojů. Vhodné pro studenty kombinovaného studia.



Název **Diplomová práce řešící problematiku z oblasti fyziky plazmatu a plazmové přípravy tenkých funkčních vrstev**

Typ práce **Magisterská**

Tagy #UFY, #NEBIO, #laboratoř, #neučitelské, #fyzikaplazmatu, #elektronika

Konkrétní téma diplomové práce je vypsáno po dohodě se školitelem. Jedná se především o práce z oblasti diagnostiky plazmatu, nanášení tenkých funkčních vrstev, analýzy tenkých vrstev apod. Vybrané téma spadá do aktuálně řešené problematiky laboratoře fyziky plazmatu. Oblasti řešených témat lze najít zde.

Školitel: doc. RNDr. Petr Jelínek, Ph.D.

Název **Návrh úloh do praktika z astronomie a astrofyziky**

Typ práce **Bakalářská**

Tagy #UFY, #NEBIO, #učitelské, #neučiteské, #fyzika, #astrofyzika

Student připraví sadu deseti úloh do připravovaného praktika z astronomie a astrofyziky. Tyto úlohy bude vhodné úlohy rozdělit na pozorovací a teoretické. Ke každé úloze napíše návod a popis měřené úlohy, případně může sestavit i nějaký elektronický přístroj k dané úloze, pokud bude potřeba.

Práce je vhodná pro studenty všech oborů. Předpokládá se pouze alespoň částečný zájem o astronomii a astrofyziku.

Název **Numerické simulace příčných oscilací sluneční protuberance**

Typ práce **Bakalářská**

Tagy #UFY, #NEBIO, #učitelské, #neučiteské, #fyzika, #astrofyzika, #matematickémodelování

Cílem je seznámit se s dynamikou protuberancí a simulovat příčné (transverzální) oscilace po vnější poruše. Student provede literární rešerši, vytvoří jednoduchý MHD model filamentární struktury a nasimuluje příčné kmity.

Práce je vhodná pro studenty všech fyzikálních oborů. Předpokládá se znalost z kurzů vyšší matematiky, fyziky a programování. Speciální znalosti z astrofyziky a sluneční fyziky nejsou požadovány.

Název **Numerické modelování šíření více módů Alfvénových vln v koronální smyčce**

Typ práce **Magisterská**

Tagy #UFY, #NEBIO, #učitelské, #neučiteské, #fyzika, #astrofyzika, #matematickémodelování

Cílem práce je seznámit se s vlastnostmi Alfvénových vln v koronální smyčce a demonstrovat, jak superpozice několika módů může vést k bohatší dynamice plazmatu, případně k nelineárním efektům připomínajícím vznik turbulence. Student provede literární rešerši, vytvoří jednoduchý numerický model a nasimuluje šíření vln s více módovými perturbacemi.

Práce je vhodná pro studenty všech fyzikálních oborů. Předpokládá se znalost z kurzů vyšší matematiky, fyziky a programování. Speciální znalosti z astrofyziky a sluneční fyziky nejsou požadovány.



Název Numerické modelování tlumení Alfvénových vln v koronálním plazmatu

Typ práce Magisterská

Tagy #UFY, #NEBIO, #učitelské, #neučitelské, #fyzika, #astrofyzika, #matematickémodelování

Cílem práce je studovat šíření a tlumení Alfvénových vln v koronálním plazmatu pomocí numerických simulací. Student provede literární rešerši o Alfvénových vlnách, jejich tlumení a mechanismu Cowlingova efektu v koronálních strukturách. Dále vytvoří jednoduchý 2D model koronální smyčky či magnetické trubice a implementuje možnost zvýšené disipace proudů kolmo k magnetickému poli. V modelu nasimuluje šíření jednoho módu Alfvénovy vlny a vyhodnotí vliv této disipace na tlumení amplitudy, energetickou disipaci a dynamiku plazmatu. Práce je vhodná pro studenty všech fyzikálních oborů. Předpokládá se znalost z kurzů vyšší matematiky, fyziky a programování. Speciální znalosti z astrofyziky a sluneční fyziky nejsou požadovány.

Školitel: RNDr. Jiří Kratochvíl, Ph.D.

Název Zařízení pro přípravu lineárně gradientních nanostrukturovaných tenkých vrstev

Typ práce Bakalářská

Tagy #UFY, #NEBIO, #laboratoř, #neučitelské, #elektronika, #nano

Motivace: Tato práce aplikuje automatizační techniku pro vývoj zařízení pro přípravu gradientních povlaků založených na nanočásticích. Takové povlaky nacházejí využití jednak při vývoji tenkých vrstev podporujících růst kostních buněk na kloubních náhradách jednak v biotekce.

Úkol: Vyvinout řídicí jednotku a software pro ovládání krokového motoru. Sestavit experiment ve vakuu.

Dovednosti: Základy programování v C++ nebo JAVA.

Název Vývoj kapalinové cely pro spektroskopickou elipsometrii

Typ práce Bakalářská

Tagy #UFY, #NEBIO, #laboratoř, #neučitelské, #fyzika, #nano

Motivace: Spektroskopická elipsometrie je multifunkční technika pro měření vlastností povlaků s tloušťkami v řádu nanometrů. Tímto povlakem může být funkční vrstva, která je schopná imobilizovat (vázat) biomolekuly (například antibiotika). Průběh této imobilizace biomolekul je možno měřit pomocí spektroskopické elipsometrie v kapalině.

Úkol: Navrhnout 3D model kapalinové cely a vyrobit ji pomocí 3D tisku.

Dovednosti: Základy 3D modelování, nebo chuť se je samostudiem doučit.

Název Příprava experimentu pro speciální úlohu z mechaniky - Kyvadlo

Typ práce Bakalářská

Tagy #UFY, #NEBIO, #elektronika, #učitelské, #fyzika

Motivace: Práce se zabývá stavbou kyvadla pro demonstraci jeho chování při velkých výchylkách a s přidaným tlumením. Cílem práce bude sestavit kyvadlo s akcelerometrem na jeho konci, který bude zaznamenávat aktuální síly působící na kyvadlo.



Úkol: Sestavit kyvadlo s akcelerometrem. Pomocí platforem Arduino, či Raspberry PI naprogramovat čítání dat. Vyvinout software pro fitování naměřených dat diferenciální rovnicí druhého řádu.

Dovednosti: Základy fyziky, základy matematiky a chuť postavit něco nového.

Název Příprava experimentu pro speciální úlohu do praktika - Volná povrchová energie

Typ práce Bakalářská

Tagy #UFY, #NEBIO, #elektronika, #učitelské, #fyzika, #nano

Motivace: Proč se olej nepřipeče na Teflonové pánvi? Proč voda steče po impregnovaném textilu? To jsou otázky, které bude demonstrovat úloha do praktika povrchová energie. Bude vytvořeno jednoduché manuální zařízení na měření kontaktního úhlu kapek. Hlavní důraz bude kladen na přípravu povrchů s různou povrchovou energií a nanodrsností.

Úkol: Sestavit manuální zařízení pro kapání kapiček založené na injekční stříkačce. Zprovoznit a správně uchytit mikroskop snímající přisedlou kapku. Přípravovat tenké vrstvy s různou povrchovou energií a drsností pomocí naprašovacích technologií.

Dovednosti: Základy fyziky, základy matematiky a chuť postavit něco nového.

Název Bakalářská, či magisterská práce z oblasti nano-materiálů

Typ práce Bakalářská či magisterská

Tagy #UFY, #NEBIO, #laboratoř, #neučitelské, #fyzika, #nano

Aktuální témata z oblasti nanočástic, nanokompozitních materiálů, funkčních tenkých vrstev, a to z hlediska jejich designu, přípravy a diagnostiky jsou zadávány po dohodě se školitelem.

Název Bakalářská, či magisterská práce z oblasti automatizace

Typ práce Bakalářská či magisterská

Tagy #UFY, #NEBIO, #laboratoř, #neučitelské, #fyzika, #nano

Aktuální témata z oblasti automatizace nejen fyzikálního experimentu z hlediska vývoje hardware a software jsou zadávány po dohodě se školitelem.

Název Příprava radiálních nanočásticových gradientů (magisterská práce, lze redukovat jako práci bakalářskou)

Typ práce Bakalářská či magisterská

Tagy #UFY, #NEBIO, #laboratoř, #neučitelské, #fyzika, #nano

Motivace: Práce je z oblasti nanomateriálů, které pomohou zlepšit rozlišení bio detekčních metod. Idea přípravy radiálních nanočásticových gradientů smáčivosti byla patentována minulý rok, magisterská práce se bude zabývat vývojem a přípravou těchto gradientů a jejich aplikacemi pro detekci biomolekul.

Úkol: Naučit se sestavit experiment ve vakuu. Přípravovat nanočástice pomocí plynné agregačního zdroje.

Dovednosti: Základy fyziky a chuť věnovat dostatek času aktuálnímu vědeckému tématu.



Název Příprava a charakterizace lineárně gradientních nanostrukturovaných tenkých vrstev

Typ práce Magisterská

Tagy #UFY, #NEBIO, #laboratoř, #neučitelské, #fyzika, elektronika, #nano

Motivace: Tato práce z oblasti nanomateriálů se zabývá přípravou tenkých vrstev s využitím pro detekci biomolekul.

Úkol: Naučit se sestavit experiment ve vakuu. Naučit se ovládat zařízení pro přípravu nanočástic. Připravovat povlaky a měřit jejich vlastnosti pomocí spektroskopické elipsometrie.

Dovednosti: Základy fyziky a chuť věnovat dostatek času aktuálnímu vědeckému tématu.

Název Příprava hydrofobních a hydrofilních tenkých vrstev - téma s potenciálem uplatnění proti COVIDu-19

Typ práce Magisterská

Tagy #UFY, #NEBIO, #laboratoř, #neučitelské, #fyzika, #nano

Motivace: Tato práce z oblasti fyziky tenkých vrstev se zabývá přípravou povlaků s nízkou povrchovou energií použitelných kromě výroby superhydrofobního textilu, například pro definované schnutí roztoků v biodetekci. Toto téma má přesah k aktuálnímu řešenému tématu textilních bariér proti kapénkám (př. funkcionalizace roušek s motivací zabránit přenosu viru).

Úkol: Naučit se sestavit experiment ve vakuu. Připravovat tenké vrstvy pomocí magnetronového naprašování a charakterizovat jejich vlastnosti pomocí měření kontaktních úhlů a infračervené spektroskopie.

Dovednosti: Základy fyziky a chuť věnovat dostatek času aktuálnímu vědeckému tématu.

Název Nanotisk z plazmonických nanočástic připravených pomocí plynně agregačního zdroje

Typ práce Magisterská

Tagy #UFY, #NEBIO, #laboratoř, #neučitelské, #fyzika, #nano

Motivace: Práce je z oblasti 2D a 3D tisku, kdy bude místo standardních prášků pro technologii selektivního laserové spékání využito nanočástic připravených pomocí plynně agregačního zdroje. Tato práce je silně inovativního charakteru s přesahem do průmyslových aplikací, práci je nutné si domluvit již v prvním roce magisterského studia.

Úkol: Naučit se sestavit experiment ve vakuu. Připravovat nanočástice pomocí plynně agregačního zdroje.

Dovednosti: Základy fyziky, techniky, elektroniky a programování a chuť věnovat dostatek času aktuálnímu vědeckému tématu.

Název Antivirové povrchy pro zdravotnický materiál - téma s potenciálem uplatnění proti COVIDu-19

Typ práce Magisterská

Tagy #UFY, #NEBIO, #laboratoř, #neučitelské, #fyzika, #nano

Motivace: Práce z oblasti tenkých vrstev a povrchů založených na kovech, ze kterých se po kontaktu z vodou uvolňují kovové ionty, které mohou inaktivovat virus na nich usazený.

Úkol: Naučit se sestavit experiment ve vakuu. Připravovat tenké vrstvy pomocí magnetronového naprašování

Dovednosti: Základy fyziky a chuť věnovat dostatek času aktuálnímu vědeckému tématu.



Název **Růst nanočástic připravených pomocí plynně agregačního zdroje za zvýšené teploty**

Typ práce **Magisterská**

Tagy #UFY, #NEBIO, #elektronika, #učitelské, #fyzika, #nano

Motivace: Nanočástice mají uplatnění pro pokročilé metody v biodetekci díky svým plazmonickým vlastnostem. Práce se zabývá přípravou nanočástic s různým tvarem a různou velikostí pomocí změny depozičních parametrů. V práci bude studován vliv těchto parametrů na optické vlastnosti nanočásticových vrstev vytvořených z přesycených par kovů. Vytvořené nanočástice budou poté využity pro vhodné bioaplikace.

Úkol: Sestavit experiment ve vakuu. Připravovat nanočástice pomocí plynně agregačního zdroje nanočástic. Tyto nanočástice charakterizovat pomocí spektroskopické elipsometrie a UV-VIS spektrofotometrie.

Dovednosti: Znalost fyziky, čas a chuť pracovat na aktuálním vědeckém tématu.

Školitel: RNDr. Radek Litvín, Ph.D.

Název **Historie studia luminiscenčních jevů a možnosti jejich prezentace ve výuce na středních školách**

Typ práce **Bakalářská či magisterská**

Tagy #UFY, #NEBIO, #laboratoř, #učitelské, #fyzika, #spektroskopie, #optika

Téma vhodné pro studenty učitelství fyziky.

Práce se skládá z rešeršní a z praktické části. V rešerši by měla být stručně zpracována raná historie studia luminiscenčních jevů cca do roku 1900, včetně metod, studovaných jevů a jejich dobového vysvětlení. Je vhodné případně tuto část rozšířit o stručný popis přínosu českých či v Česku působících vědců. Rešerše by měla sloužit jako inspirace k druhé části práce. V praktické části by měl student vyhodnotit současný rozsah výuky luminiscence a přidružených témat na středních školách a navrhnout několik způsobů, jak je možné výuku doplnit či pozměnit v běžné výuce nebo např. v pokročilejších seminářích, zájmových kroužcích atp. V práci by se měly objevit navržené vzorové úlohy včetně teorie, postupu práce, ukázky výsledků atd. Práce předpokládá schopnost samostatně si najít a přečíst původní (anglické, volitelně i německé) publikované práce.

Název **Návrh a konstrukce přístroje pro měření variabilní fluorescence chlorofylu v rostlinách**

Typ práce **Bakalářská či magisterská**

Tagy #UFY, #laboratoř, #neučitelské, #elektronika, #bastlení, #učitelské, #biofyzika

Výtěžek fluorescence chlorofylu v rostlinách se mění v závislosti na metabolickém stavu rostliny. Měření změn výtěžku je dnes aplikováno v detekci stresu, infekcí a v základním výzkumu biologie rostlin. Profesionální laboratoře používají poměrně drahé přístroje, ale k detekci základních parametrů lze použít i jednodušší techniku. Student v práci nastuduje problematiku a dále navrhne a sestaví přístroj pro měření variabilní fluorescence chlorofylu v rostlinách. Motivací práce je zpřístupnění této experimentální techniky pro středoškolskou úroveň. Práce předpokládá, že student zvládne "bastlení" s elektronikou a její programování (případně lze konzultovat se školitelem-specialistou).

Práce je vhodná pro studenty MVT ale i další se zájmem o elektroniku.



Název **Měření přechodového dipólového momentu chlorofylu v různých rozpouštědlech**

Typ práce **Bakalářská či magisterská**

Tagy *#UFY, #NEBIO, #laboratoř, #fyzika, #spektroskopie, #optika, #biofyzika, #neučitelské*

Fotosyntetická barviva stojí na počátku procesu fotosyntézy. Pro pochopení jejich funkce ve fotosyntetických pigment-proteinových komplexech se používají teoretické (výpočetní) postupy, které potřebují kromě prostorové (strukturní) informace znát také vlastnosti pigmentů v různých prostředích. Účinnost přenosu energie mezi fotosyntetickými barvivami silně závisí na specifických interakcích pigmentů v proteinovém prostředí a na jejich fyzikálních vlastnostech. Student v práci experimentálně změří přechodové momenty chlorofylu v několika rozpouštědlech a porovná je se stejnou hodnotou světlosběrného komplexu. Experimentální přístupy budou převážně absorpční a fluorescenční spektroskopie.

Práce je vhodná zejména pro studenty biofyziky a další s mezioborovými zájmy.

Název **Zhášení fluorescence ve světlosběrných komplexech fotosyntetických organismů**

Typ práce **Bakalářská či magisterská**

Tagy *#UFY, #laboratoř, #fyzika, #spektroskopie, #optika, #biofyzika, #neučitelské*

Fotosyntetické organismy jsou nuceny se vyrovnávat s velmi proměnlivou intenzitou osvětlení. V případě příliš silného osvětlení jim hrozí poškození a proto si vyvinuly množství ochranných mechanismů. Detailní znalosti funkce těchto mechanismů dosud chybí. Jeden z ochranných mechanismů by měl souviset s agregací světlosběrných komplexů a s ní související disipací nadbytečné energie ve formě tepla. Student v práci změří intenzitu zhášení fluorescence vybraných vzorků fotosyntetických proteinů a porovná různé metody agregace v kontextu použitých experimentálních metod a relevance pro chování proteinů v živých systémech. V práci se budou kombinovat fyzikální metody optické spektroskopie a biochemické metody (pro přípravu vzorků).

Práce je vhodná zejména pro studenty biofyziky a další s mezioborovými zájmy.

Název **Bakalářská či magisterská práce z oblasti biofyziky fotosyntézy, optické spektroskopie pigmentů a souvisejících témat**

Typ práce **Bakalářská či magisterská**

Tagy *#UFY, #učitelské, #neučitelské, #laboratoř, #fyzika, #spektroskopie, #optika, #biofyzika*

V laboratoři fotosyntetického výzkumu obvykle zadáváme témata podle zájmů studenta a aktuálně řešených projektů. Práce jsou typicky multidisciplinární, ale lze je směřovat podle zájmů studenta. Je možné zadat i pedagogicky zaměřenou práci pro studenty učitelství.



Školitel: doc. RNDr. Ivo Opršal, Ph.D.

Název Vznik Rayleighova třesku při pohybu vysokorychlostního vlaku

Typ práce Bakalářská

Tagy #UFY, #NEBIO, #fyzika, #mechanika, #seismika, #vibrace, #dopravní infrastruktura, #šíření vln

Rayleighův třesk představuje elastodynamickou analogii sonického třesku, která vzniká při překročení rychlosti šíření Rayleighových povrchových vln v zemině generovaných pohybujícím se vysokorychlostním vlakem. Tento jev je spojen s výrazným zesílením amplitud vibrací a představuje důležitý konstrukční a bezpečnostní limitní faktor pro návrh a provoz vysokorychlostních tratí, zejména na měkkých nebo vodou nasycených podložích.

V rámci práce se student zaměří převážně na řešení teoretických a experimentálních studií zabývajících se vznikem a pozorováním Rayleighova třesku, včetně jeho analogie k sonickému třesku. Součástí může být jednoduchý výpočet nebo odhad kritické rychlosti a amplitud podle typu podloží.

Vybrané téma spadá do aktuální problematiky stavby vysokorychlostních tratí a je vhodné pro zájemce o matematické modelování šíření vln v materiálech s praktickou aplikací.

Požadované znalosti:

Schopnost pracovat s anglicky psanými odbornými texty.

Téma je vhodné pro studenty různých fyzikálních oborů (fyzika, učitelství se zaměřením na fyziku, fyzika materiálů, vlnová fyzika, geofyzika / seismika, fyzika povrchů a rozhraní), kde se využívají principy šíření elastických a povrchových vln, interakce vln s rozhraními a modelování dynamické odezvy prostředí.

Název Numerické modelování šíření Rayleighových vln od vysokorychlostních vlaků metodou konečných diferencí

Typ práce Magisterská

Tagy #UFY, #NEBIO, #fyzika, #mechanika, #seismika, #HPC, #elastodynamika, #dopravní infrastruktura, #numerické modelování šíření vln

Bakalářské téma věnované vzniku Rayleighova třesku je v této práci rozšířeno o numerické modelování šíření elastických vln generovaných pohybem vysokorychlostních vlaků.

Cílem je sestavit vstupní 3D model prostředí, zahrnující železniční svršek, spodek a podloží, a popsat pohybující se vozy jako zdrojové deformanční síly pro simulaci šíření vln.

Student využije existující softwarový balík SW4 (případně doplněný o vlastní podpůrné skripty, např. v Pythonu či MATLABu) a může použít HPC výpočetní infrastrukturu IT4Innovations pro simulaci reálných podmínek šíření vln v různých typech podloží.

Výpočty budou vycházet z ab initio formulace elastodynamické rovnice, implementované s využitím metody konečných diferencí v časoprostorové oblasti, bez použití empirických zjednodušení. Model může zahrnovat také vícevrstvá a viskoelastická prostředí, včetně rozhraní mezi vrstvami s odlišnými parametry.

Součástí práce bude analýza a porovnání výsledků numerických simulací s teoretickými modely a experimentálními daty, interpretace získaných výsledků a diskuse možných aplikací v kontextu návrhu a optimalizace vysokorychlostních tratí. Student si v průběhu práce zároveň rozšíří přehled v dotčených oblastech fyziky, numerického modelování a inženýrské praxe.

Vybrané téma spadá do aktuální problematiky stavby vysokorychlostních tratí a je vhodné pro zájemce o matematické modelování šíření vln v materiálech s praktickou aplikací.

Požadované znalosti:



Schopnost pracovat s anglicky psanými odbornými texty a základní zkušenost s programováním.

Výhodou je orientace v problematice vlnových jevů a elastodynamiky, stejně jako základní znalost numerických metod (zejména metody konečných diferencí nebo konečných prvků).

Téma je vhodné pro studenty se zájmem o obory fyzika, aplikovaná fyzika, fyzika materiálů, vlnová fyzika, geofyzika / seismika, fyzika povrchů a rozhraní, kde se uplatňuje studium šíření vln, interakce na rozhraních a numerické simulace v elastických prostředích.

Školitel: doc. RNDr. Milan Předota, Ph.D.

Název Paralelní programování výpočtů

Typ práce Bakalářská

Tagy #UFY, #NEBIO, #počítač, #neučitelské, #fyzika, #aplikovanáinformatika, #simulace

Seznámení s paralelizací na CPU pomocí MPI a OpenMP a paralelizací na GPU. Studium efektivity pro konkrétní úkoly z počítačových simulací tekutin, vytvoření programu pro zpracování (post-processing) simulačních dat.

Požadavky: schopnost pracovat se softwarem a literaturou v angličtině; znalost programování v jazyce C nebo FORTRAN; základy paralelního programování (lze získat během řešení BP, viz kurzy UFY/PPI a UFY/PP).

Téma BP/DP je vhodné pro studenty Měřicí a výpočetní techniky, Fyziky, Fyzikálního měření a modelování a Aplikované informatiky.

Název Studium interakcí molekul s minerálními povrchy pomocí molekulární dynamiky

Typ práce Bakalářská či magisterská

Tagy #UFY, #NEBIO, #počítač, #neučitelské, #učitelské, #fyzika, #nano, #simulace

Modelování minerálních povrchů a jejich interakcí s vodou, ionty a (bio-)molekulami v programu GROMACS na linuxovém počítačovém klastru.

Požadavky: schopnost pracovat se softwarem a literaturou v angličtině; znalost operačního systému linux (lze získat během řešení BP/DP).

Pozn.: lze zadat více témat věnovaných obdobné tematice.

Téma je vhodné pro studenty Fyziky, Fyzikálního měření a modelování, Biofyziky, Chemie, Měřicí a výpočetní techniky a učitelství fyziky.

Název Počítačové simulace molekul v programu GROMACS

Typ práce Bakalářská či magisterská

Tagy #UFY, #NEBIO, #počítač, #neučitelské, #učitelské, #fyzika, #nano, #simulace

Řešení dílčího úkolu molekulární dynamiky v programu GROMACS na linuxovém počítačovém klastru. Může se jednat o porovnání měření veličin počítačovými simulacemi různými metodami a s použitím různých parametrů (měření difuzivity, viskozity), porovnání různých modelů, podrobné strukturní analýzy, apod.

Požadavky: schopnost pracovat se softwarem a literaturou v angličtině; znalost operačního systému linux (lze získat během řešení BP/DP).

Pozn.: lze zadat více témat věnovaných obdobné tematice.

Téma je vhodné pro studenty Fyziky, Fyzikálního měření a modelování, Biofyziky, Chemie, Měřicí a výpočetní techniky a učitelství fyziky.



Název Výpočet vibračních spekter z molekulárně dynamických simulací

Typ práce Magisterská

Tagy #UFY, #NEBIO, #počítač, #neučitelské, #fyzika, #nano, #simulace

Určování spekter z klasických simulací flexibilních modelů vody v závislosti na modelovaných systémech a použitých modelech.

Požadavky: schopnost pracovat se softwarem a literaturou v angličtině; znalost programování v jazyce C nebo FORTRAN.

Téma diplomové práce je vhodné pro studenty Fyzikálního měření a modelování a Biofyziky.

Školitel: Ing. Ladislav Ptáček, Ph. D.

Název Univerzální elektronická časomíra pro sportovní aktivity

Typ práce Bakalářská

Tagy #UFY, #NEBIO, #laboratoř, #neučitelské, #elektronika, #bastlení

Klíčová slova: Elektronika, elektrotechnika, pájení, bastlení, konstrukce el. přístrojů.

V rámci práce student/ka samostatně navrhne, sestrojí a oživí zařízení "Univerzální elektronická časomíra". Zařízení bude mít univerzální využití pro různé sportovní aktivity (vodní pólo, tenis, fotbal, plavání, aj.). Po zvolení sportu nabídne uživateli měření potřebných údajů (čas hry čistý/hrubý, odpočítávání, trestný čas, aj), zobrazení skóre a základních statistik. Ovládání bude bezdrátové a co nejjednodušší, aby jej mohl ovládat jeden rozhodčí. Bude voděodolné pro využití v prostorách plaveckého bazénu. Kompletní konfiguraci bude prováděna prostřednictvím online aplikace (mobil nebo počítač).

Vhodné pro studenty se zájmem o elektroniku a bastlení. Předpokládá se realizace na bázi Arduino či podobné platformě.

Název Návrh a vytvoření nožní MIDI klaviatury

Typ práce Bakalářská

Tagy #UFY, #NEBIO, #laboratoř, #neučitelské, #elektrotechnika, #bastlení

Klíčová slova: Elektronika, elektrotechnika, pájení, bastlení, konstrukce el. přístrojů.

V rámci práce student zkonstruuje nožní klaviaturu (viz. třeba Studiologic MP-113) v rozsahu jedna a půl oktávy, která bude vysílat standardní MIDI data. Důraz bude kladen na jednoduchost, kompaktní vzhled, funkčnost a robustní provedení s ohledem na dobrou odolnost.

Název Konstrukce zadní kamery pro jízdní kola

Typ práce Bakalářská

Tagy #UFY, #NEBIO, #laboratoř, #neučitelské, #elektrotechnika, #bastlení

Klíčová slova: Elektronika, elektrotechnika, pájení, bastlení, konstrukce el. přístrojů.

V rámci práce student navrhne, sestrojí a naprogramuje zadní kameru pro jízdní kola. Přenos obrazu ude do dedikovaného zařízení nebo mobilního telefonu. Funkčnost a vlastnosti na zařízení budou konzultovány s vedoucím práce a budou vycházet ze specifických požadavků na jeho využití (malé rozměry, spotřeba energie, bezpečnost, odolnostproti počasí, různé způsoby upevnění ad.).



Název **Návrh a realizace rekordérů zvuku pro nepřetržité nahrávání**

Typ práce **Bakalářská či magisterská**

Tagy *#UFY, #NEBIO, #laboratoř, #neučitelské, #elektronika, #bastlení*

Klíčová slova: Elektronika, elektrotechnika, pájení, bastlení, konstrukce el. přístrojů, Arduino. Pro práci v terénu potřebují ornitologové záznamníky zvuku, které mohou fungovat samostatně po delší časové období (dny, týdny). Zvuky zvířat jsou zaznamenávány automaticky, bez přítomnosti ornitologa, což zásadně zlepšuje využitelnost, zvíře není vystaveno přítomnosti člověka.

Cílem práce bude vytvoření prototypu (či více kusů) takového záznamníku, který umožní kontinuální nahrávání a přitom bude mít dostatečnou mechanickou odolnost proti vnějším vlivům. Součástí práce je návrh a realizace HW záznamníku a vytvoření jeho SW.

Vhodné pro studenty se zájmem o elektroniku a bastlení. Výhodou jsou praktické zkušenosti s programováním. Předpokládá se realizace na bázi Arduino či podobné platformě.

Název **Komplexní porovnání charakteristik mikrofónů**

Typ práce **Bakalářská, magisterská**

Tagy *#UFY, #NEBIO, #laboratoř, #neučitelské, #elektrotechnika, #bastlení*

Klíčová slova: Akustika, měření, snímání zvuku, mikrofón, zvuk.

V rámci práce student změří a porovná mikrofónní charakteristiky na konkrétních typech mikrofónů. Porovnány budou jak frekvenční tak směrové charakteristiky. Budou porovnány s udávanými hodnotami výrobce. Měření bude probíhat jak na referenčních zdrojových zvucích tak s využitím obecných zdrojů zvuku (hlas, hudební nástroj).

Název **Typizované úlohy pro zvukový analyzátor BK2250**

Typ práce **Bakalářská, magisterská**

Tagy *#UFY, #NEBIO, #laboratoř, #neučitelské, #elektrotechnika, #bastlení*

Klíčová slova: Akustika, měření, doba dozvuku, zvuk.

V rámci práce se student podrobně seznámí s prací na analyzátoru BK2250 včetně příslušenství. Dále vytvoří a zrealizuje úlohy, které bude možné využívat při výuce. Výstupem práce bude popis pro seznámení s přístrojem. Dále to budou kompletní popisy úloh, včetně pracovních listů. Vytvořené úlohy student sám proměří a dodá vstupní data, která budou sloužit jako referenční.

Název **Volné téma studenta, oblast akustika, zvuk**

Typ práce **Bakalářská či magisterská**

Tagy *#UFY, #NEBIO, #laboratoř, #neučitelské, #akustika, #zpracovanizvuku, #automatickerozpoznávání*

Klíčová slova: Audio, signály, akustika, elektronika.

Student má možnost si po konzultaci se školitelem navrhnout téma a zadání práce v oblasti akustiky.

Název **Volné téma studenta, oblast elektronika a elektrotechnika**

Typ práce **Bakalářská či magisterská**

Tagy *#UFY, #NEBIO, #laboratoř, #neučitelské, #elektronika, #elektrotechnika, #bastlení*

Klíčová slova: Elektronika, elektrotechnika, pájení, bastlení, konstrukce el. přístrojů.



Student má možnost si po konzultaci se školitelem navrhnout téma a zadání práce v oblasti elektroniky či elektrotechniky.

Školitel: Mgr. Petr Sezemský, Ph.D.

Název **Řízené opracovávání nanostruktur surfatronovým plazmatem**

Typ práce **Bakalářská či magisterská**

Tagy *#UFY, #NEBIO, #laboratoř, #neučitelské, #fyzika, #nano, #plazma*

Práce se zaměřuje na vývoj a optimalizaci metody řízeného opracovávání nanostruktur s využitím surfatronového plazmatu. Cílem práce je navrhnout technologii, která umožní precizní úpravu materiálů na nanoúrovni prostřednictvím kontrolované interakce plazmových částic s povrchem. Práce bude zahrnovat: (a) návrh a implementaci plazmového systému založeného na surfatronové technologii, studium vlivu parametrů plazmatu na nanostrukтуры a optimalizaci procesu pro dosažení požadovaných vlastností; (b) použití moderních analytických metod, jako jsou mikroskopie (AFM, SEM), XRD a spektroskopické metody, pro detailní analýzu fyzikálních a chemických vlastností upravených nanostruktur. Výsledky této práce přispějí k dalšímu rozvoji technologií v oblastech elektroniky, senzoriky a povrchových úprav, což otevírá nové možnosti pro aplikace v moderním průmyslu a výzkumu.

Název **Vývoj vysoce porézních nanostruktur pomocí magnetronového naprašování**

Typ práce **Bakalářská či magisterská**

Tagy *#UFY, #NEBIO, #laboratoř, #neučitelské, #fyzika, #nano, #plazma*

Práce se zaměřuje na vývoj a optimalizaci technologie magnetronového naprašování pro tvorbu vysoce porézních nanostruktur. Hlavním cílem je navrhnout a realizovat experimentální postupy, které umožní precizní řízení porozity a morfologie nanostruktur. Práce bude zahrnovat: (a) návrh a implementace experimentálního zařízení pro kombinované naprašování tenkých vrstev a nanočástic, systematické studium vlivu proměnných procesních parametrů na poréznost a strukturu nanovrstvy s cílem dosáhnout co nejvyšší a zároveň kontrolovatelné porozity; (b) použití pokročilých analytických metod (SEM, TEM, AFM, rentgenová difrakce) k detailnímu zhodnocení fyzikálních vlastností, porozity a stability vyrobených nanostruktur. Získané poznatky mohou přispět k vývoji nových materiálů pro katalytické procesy, senzory či energetická úložiště, čímž se otevírá cesta k inovacím v oblasti nanotechnologií a materiálového inženýrství. Tato práce tedy představuje komplexní studii zaměřenou na propojení teoretických znalostí s praktickými experimenty, které společně vedou k inovativnímu přístupu v oblasti tvorby vysoce porézních nanostruktur.

Název **Vývoj transparentních antifoulingových vrstev potlačujících růst vodních mikroorganismů**

Typ práce **Bakalářská**

Tagy *#UFY, #laboratoř, #neučitelské, #fyzika, #biofyzika, #nano, #plazma*

Bakalářská práce se zaměřuje na vývoj a optimalizaci transparentních antifoulingových vrstev, které zabraňují povrchovému zachytávání a růstu vodních mikroorganismů, především řas, a to bez narušení optických vlastností podkladového materiálu. Práce bude zahrnovat: (a) návrh a implementace metod přípravy tenkých transparentních vrstev s antifoulingovým účinkem. Mezi zvažované metody mohou patřit například magnetronové naprašování plazmových polymerů a



jiné pokročilé depoziční techniky; (b) detailní analýza fyzikálních a chemických vlastností vyvinutých vrstev pomocí optických spektroskopických metod, mikroskopie a dalších analytických technik. Součástí bude i testování antifoulingových vlastností ve vodním prostředí za simulovaných/řízených podmínek; (c) identifikace klíčových parametrů ovlivňujících efektivitu antifoulingu a transparentnost vrstev, s cílem navrhnout řešení, které kombinuje vysokou ochranu proti růstu řas s požadovanými estetickými a funkčními vlastnostmi.

Název Vývoj vysoce pokročilých depozičních technik pro plazmové inženýrství nanostrukturovaných povrchů

Typ práce Magisterská

Tagy #UFY, #NEBIO, #laboratoř, #neučitelské, #fyzika, #nano, #plazma

Diplomová práce se zaměřuje na vývoj vysoce pokročilých depozičních technik pro plasma-engineering nanostrukturovaných povrchů. Cílem práce je navrhnout a optimalizovat inovativní režimy napájení magnetronového výboje, které umožní precizní tvorbu nanostruktur pomocí plazmových procesů, a to s důrazem na kontrolu morfologie a funkčních vlastností výsledných povrchů. Bude ověřen rozsah použitelných depozičních podmínek těchto metod a jejich vliv na fyzikální a chemické vlastnosti jimi připravených nanostruktur. Práce bude zahrnovat: (a) návrh a implementaci plazmového systému založeného na magnetronovém naprašování, studium vlivu parametrů plazmatu na nanostruktury; (b) použití moderních analytických metod, jako jsou mikroskopie (AFM, SEM), XRD a spektroskopické metody, pro detailní analýzu fyzikálních a chemických vlastností nanostruktur. Výsledky této práce přispějí k rozvoji pokročilých depozičních technik, což má potenciál otevřít nové cesty v oblasti vývoje a aplikace nanostrukturovaných materiálů ve vědě i průmyslu.

Název Optimalizace depozičního procesu pro přípravu opto-elektrochemicky aktivních nanostruktur

Typ práce Magisterská

Tagy #UFY, #NEBIO, #laboratoř, #neučitelské, #fyzika, #nano, #plazma, #senzory

Diplomová práce se zaměřuje na optimalizaci depozičního procesu s cílem vyvinout technologii přípravy nanostruktur pro optické a elektrochemické aplikace. Práce klade důraz na kontrolu a ladění procesních parametrů, aby výsledné nanostruktury vykazovaly vysokou aktivitu a stabilitu v obou doménách, což je klíčové pro aplikace v oblasti senzoriky. Práce bude zahrnovat: (a) návrh a implementaci plazmového systému založeného na magnetronovém naprašování, studium vlivu parametrů plazmatu na nanostruktury a optimalizaci procesu pro dosažení požadovaných vlastností; (b) použití moderních analytických metod, jako jsou mikroskopie (AFM, SEM), XRD a spektroskopické metody, pro detailní analýzu fyzikálních a chemických vlastností nanostruktur; (c) funkční testování senzorů využívajících vyvinutých nanostruktur. Výsledky této práce by měly přispět k rozšíření znalostí v oblasti nanotechnologií a nabídnout nová řešení pro efektivní integraci optických a elektrochemických analytických metod do senzorů nové generace.



Název Příprava ochranných nanostruktur na polymerních podkladech

Typ práce Bakalářská

Tagy #UFY, #NEBIO, #laboratoř, #neučitelské, #fyzika, #nano, #plazma

Bakalářská práce se zaměřuje na vývoj a optimalizaci metod pro pokrývání polymerních podkladů ochrannými nanostrukturami, které zvyšují odolnost a funkčnost polymerních materiálů proti mechanickému opotřebení, UV záření či chemickým vlivům. Práce bude zahrnovat: (a) návrh a implementaci plazmového systému založeného na magnetronovém naprašování, studium vlivu parametrů plazmatu na nanostruktury a optimalizaci procesu pro dosažení požadovaných vlastností; (b) použití moderních analytických metod, jako jsou mikroskopie (AFM, SEM), XRD, tribologické a spektroskopické metody, pro detailní analýzu fyzikálních a chemických vlastností nanostruktur. Výsledky této práce přispějí k rozvoji inovativních metod ochrany polymerních podkladů a mají aplikační potenciál v odvětvích jako je automobilový průmysl, elektronika či obalový průmysl, kde zlepšená ochrana a dlouhodobá stabilita polymerních materiálů představují významné výhody.

Školitel: doc. RNDr. Vítězslav Straňák, Ph.D.

Název Diplomová práce řešící problematiku z oblasti fyziky plazmatu a plazmové přípravy tenkých funkčních vrstev

Typ práce Magisterská

Tagy #UFY, #NEBIO, #laboratoř, #neučitelské, #fyzika, #nano, #plazma

Konkrétní téma diplomové práce je vypsáno po dohodě se školitelem. Jedná se především o práce z oblasti diagnostiky plazmatu, nanášení tenkých funkčních vrstev, analýzy tenkých vrstev apod.

Jedná se o sérii témat, která přímo korespondují s aktuálně řešenými projekty laboratoře fyziky plazmatu (oblasti řešených témat lze najít zde). Od studentů se očekává, že se stanou platnými členy projektových týmů a budou řešit zadaný úkol. Z tohoto důvodu, je nutná osobní konzultace, kde konkrétní téma bude vybráno na základě řešených projektů a zájmu posluchače.

Název Technologie získávání vakua

Typ práce Magisterská

Tagy #UFY, #NEBIO, #laboratoř, #neučitelské, #fyzika, #nano, #plazma, #vakuum

Diplomová práce je zaměřena na technologii získávání vakua, měření tlaků a řízené kontroly tlaku pracovních plynů ve vakuové komoře. V teoretické části se posluchač seznámí s teorií získávání vakua na úrovni dostupné literatury. V praktické části je hlavním úkolem zkompletování vakuového systému, zprovoznění dvoustupňového čerpání vakuové komory, implementace a kalibrace měřících elementů a zautomatizování kontroly tlaku v komoře v závislosti na průtoku pracovních plynů.

Jedná se o sérii témat, která přímo korespondují s aktuálně řešenými projekty laboratoře fyziky plazmatu (oblasti řešených témat lze najít zde). Od studentů se očekává, že se stanou platnými členy projektových týmů a budou řešit zadaný úkol. Z tohoto důvodu, je nutná osobní konzultace, kde konkrétní téma bude vybráno na základě řešených projektů a zájmu posluchače.



Název Počítačem řízené reálné procesy při fyzikální experimentech

Typ práce Magisterská

Tagy #UFY, #NEBIO, #laboratoř, #neučitelské, #učitelské, #fyzika, #elektronika

Diplomová práce je zaměřena na kontrolu a řízení reálných procesů pomocí počítače během fyzikálních experimentů, např. řízení polohy skrze krokové motory, měření základních fyzikálních veličin atd. Navržené téma je vhodné pro studenty denního i kombinovaného studia, předpokládá se samostatnost a pokročilejší znalosti v programování. Bližší specifikace po osobní dohodě.

Název Pokročilé demonstrační experimenty z elektřiny a magnetismu

Typ práce Magisterská

Tagy #UFY, #NEBIO, #laboratoř, #učitelské, #fyzika

Základním cílem diplomové práce je příprava a realizace pokročilých demonstračních experimentů z oblasti elektřiny a magnetismu, které budou využity při přednáškách z Fyziky II (elektřina a magnetismus). Diplomant v rámci předložené práce připraví cca 10 pokročilých demonstračních experimentů (např. Barkhausenovy skoky, elektrostatický odlučovač, Hallův jev, Petřinova spirála, vířivé proudy, Edisonův pokus, přechodové jevy atd.).

Název Volné téma dle výběru posluchače

Typ práce Bakalářská

Tagy #UFY, #NEBIO, #laboratoř, #neučitelské, #učitelské, #fyzika, #nano, #plazma, #vakuum

Volné téma dle výběru posluchače. Vhodné zejména pro studenty kombinovaného studia, kde se počítá s projekcí do jejich profesního zaměření. Pouze po dohodě a důkladné osobní konzultaci cílů a metod pro zvolené téma.

Školitel: Mgr. Václav Šebelík

Název Sestavení Schlierenovy aparatury pro zobrazení proudění a její možné využití při výuce na SŠ

Typ práce Bakalářská

Tagy #UFY, #NEBIO, #učitelské, #fyzika, #optika

Jednou z možností, jak zviditelnit proudění plynů je tzv. Schlierenova metoda. Ta je založena na nestejných hodnotách indexu lomu v různých částech proudícího plynu. Použitý světelný svazek se tudíž odklání v závislosti na místě, kterým v plynu prochází. Část světla je po průchodu vzorkem a po odrazu od parabolického zrcadla odstíněna a zbytek je zachycen kamerou. Tato technika je používána v celé řadě technických oborů. Existuje několik variant Schlieren systému. Úkolem studenta bude sestavení dvou až tří finančně různě náročných aparatur Schlieren systému, jejich zhodnocení a posouzení jejich možného přínosu při předvedení pokusu ve výuce na SŠ. Další z možností využití bakalářské práce je zařazení tohoto experimentu do praktik z optiky.

Téma je vhodné pro studenty oboru Fyzika pro vzdělávání.



Název Polarizace světla ve výuce Science

Typ práce Bakalářská

Tagy #UFY, #NEBIO, #učitelské, #fyzika, #optika

Polarizace světla je využívána v mnoha odvětvích ke zkoumání tzv. opticky aktivních látek, neboli látek, které mají schopnost stáčet rovinu polarizace světla. Pomocí této metody je např. možné odhalit místa materiálu s velkým vnitřím napětím. Jedním z dalších technických využití polarizovaného světla jsou LCD displeje. Zároveň se (alespoň částečně) polarizované světlo přirozeně vyskytuje v přírodě, např. po odrazu od vodní hladiny, nebo po odrazu od krovek určitých druhů brouků. Z tohoto krátkého výčtu je jasné, že s polarizací světla se setkáváme na denní bázi. Úkolem studenta bude vytvoření řešerše o současné výuce polarizace na SŠ v ČR (popř. v zahraničí). V praktické části pak student navrhne několik pokusů s polarizovaným světlem, které by bylo možné uplatnit při výuce Science.

Téma je vhodné pro studenty oboru Fyzika pro vzdělávání.

Název Prekoncepce studentů v oblasti optiky

Typ práce Bakalářská

Tagy #UFY, #NEBIO, #učitelské, #fyzika, #optika

Prekoncepce jsou intuitivní představy a interpretace přírodních i společenských jevů, které si od narození vytváří na základě svých činností a pozorování každý jedinec. Tyto prekoncepce si žák/student přináší i do vyučování, a jsou proto významným prvkem, který musíme při vzdělávání brát v potaz. Ne všechny prekoncepce jsou totiž v souladu s vědeckými poznatky. Tyto nesprávné prekoncepce pak označujeme jako miskoncepce. Úkolem studenta bude za použití literatury vyhledat typické miskoncepce v oblasti optiky u SŠ studentů a navrhnout nové přístupy při jejich odstraňování. Úspěšnost nových přístupů bude ověřena pomocí testů, které vyplní studenti SŠ po probrání učiva, kterého se vybrané miskoncepce týkají, a poté ještě jednou v určitém časovém odstupu.

Téma je vhodné pro studenty oboru Fyzika pro vzdělávání.

Školitel: Mgr. Václav Šlouf, Ph.D.

Název Návrh, propagace a realizace akce popularizující fyziku

Typ práce Bakalářská

Tagy #UFY, #NEBIO, #učitelské, #fyzika, #pedagogická činnost

Student má za úkol vymyslet, zpropagovat a realizovat akci pro veřejnost, na níž se budou zábavnou formou představovat fyzikální jevy. S výhodou je možno za tímto účelem využít vybavení katedry fyziky. Parametry akce budou do značné míry záležet na studentově iniciativě. Téma je vhodné pro studenty oboru Fyzika pro vzdělávání.

Název Sada pokusů se spektrofotometrem Spectra 1

Typ práce Bakalářská

Tagy #UFY, #NEBIO, #laboratoř, #učitelské, #fyzika, #chemie, #spektroskopie

Cílem bakalářské práce je vymyslet, sestavit, odzkoušet a pro výukové či popularizační účely popsat sadu deseti pokusů (počet závisí na náročnosti jednotlivých pokusů) se spektrofotometrem Spectra 1. Tento mřížkový spektrofotometr umožňuje měření intenzit



elektromagnetického vlnění od 360 do 940 nm. Pokusy mohou nejen doplňovat středoškolské učivo fyziky, ale i podporovat mezipředmětové propojení např. s chemií či biologií. Téma je vhodné pro studenty oboru Fyzika pro vzdělávání.

Název Srovnání kurikulárních dokumentů pro výuku fyziky napříč evropskými zeměmi

Typ práce Bakalářská

Tagy #UFY, #NEBIO, #on-line, #učitelské, #fyzika

Cílem bakalářské práce je srovnat rámcové vzdělávací programy (RVP) či jejich obdoby pro výuku fyziky na střední škole odpovídající gymnaziální úrovni z alespoň pěti evropských zemí včetně Česka (ideálně z alespoň tří jazykových oblastí). Tato práce by měla vytvořit podklad pro pohled na výuku fyziky u nás ve srovnání s dalšími zeměmi, což je v době snah o změny v RVP velmi žádoucí.

Téma je vhodné pro studenty oboru Fyzika pro vzdělávání s dobrým jazykovým vybavením.

Název Soubor videí jako podpora výuky fyziky 1. ročníku SŠ

Typ práce Magisterská

Tagy #UFY, #NEBIO, #on-line, #učitelské, #fyzika, #pedagogickáčinnost

Uzavření škol v roce 2020 vytvořilo značný tlak na rozvoj on-line vzdělávání. Ačkoliv “statických” materiálů pro výuku fyziky je na internetu dostatek, videí simulujících výuku (učitel vysvětluje, píše na tabuli, komentuje...) je velmi málo, a co hlavně, netvoří jednotný celek. Cílem této magisterské práce je vytvořit zhruba v sedmdesáti videích o délce přibližně čtyřicet pět minut on-line podporu 1. ročníku středoškolské fyziky.

Téma je vhodné pro studenty oboru Fyzika pro vzdělávání.

Název Soubor videí jako podpora výuky fyziky 2. ročníku SŠ

Typ práce Magisterská

Tagy #UFY, #NEBIO, #on-line, #učitelské, #fyzika, #pedagogickáčinnost

Uzavření škol v roce 2020 vytvořilo značný tlak na rozvoj on-line vzdělávání. Ačkoliv “statických” materiálů pro výuku fyziky je na internetu dostatek, videí simulujících výuku (učitel vysvětluje, píše na tabuli, komentuje...) je velmi málo, a co hlavně, netvoří jednotný celek. Cílem této magisterské práce je vytvořit zhruba v sedmdesáti videích o délce přibližně čtyřicet pět minut on-line podporu 2. ročníku středoškolské fyziky.

Téma je vhodné pro studenty oboru Fyzika pro vzdělávání.

Název Soubor videí jako podpora výuky fyziky 3. ročníku SŠ

Typ práce Magisterská

Tagy #UFY, #NEBIO, #on-line, #učitelské, #fyzika, #pedagogickáčinnost

Uzavření škol v roce 2020 vytvořilo značný tlak na rozvoj on-line vzdělávání. Ačkoliv “statických” materiálů pro výuku fyziky je na internetu dostatek, videí simulujících výuku (učitel vysvětluje, píše na tabuli, komentuje...) je velmi málo, a co hlavně, netvoří jednotný celek. Cílem této magisterské práce je vytvořit zhruba v sedmdesáti videích o délce přibližně čtyřicet pět minut on-line podporu 3. ročníku středoškolské fyziky.

Téma je vhodné pro studenty oboru Fyzika pro vzdělávání.



Název **Soubor videí jako podpora výuky fyziky 4. ročníku SŠ**

Typ práce **Magisterská**

Tagy *#UFY, #NEBIO, #on-line, #učitelské, #fyzika, #pedagogickáčinnost*

Uzavření škol v roce 2020 vytvořilo značný tlak na rozvoj on-line vzdělávání. Ačkoliv “statických” materiálů pro výuku fyziky je na internetu dostatek, videí simulujících výuku (učitel vysvětluje, píše na tabuli, komentuje...) je velmi málo, a co hlavně, netvoří jednotný celek. Cílem této magisterské práce je vytvořit zhruba v sedmdesáti videích o délce přibližně čtyřicet pět minut on-line podporu 4. ročníku středoškolské fyziky.

Téma je vhodné pro studenty oboru Fyzika pro vzdělávání.