

TÉMATA STUDENTSKÝCH PRACÍ PRO ŠKOLNÍ ROK 2009–10

Téma č. 1: Počítačová generace 3D objektů pro syntetickou holografii

Typ práce: BP, RoP (FE, LASE)

Zadávající: Ing. D. Najdek, PhD., Ing. J. Svoboda

Abstrakt: Práce řeší možnosti přípravy virtuálních modelů pro realizaci syntetických stereogramů. Konkrétně se práce bude zabývat vytvořením software sjednocujícího různé přístupy ke generaci obrazových dat pro expozici stereogramu pomocí optické litografie.

Student:

Téma č. 2: Vytváření mikro- a nanostruktur pomocí AFM mikroskopie

Typ práce: BP

Zadávající: Ing. M. Škereň, PhD.¹

Abstrakt: Cílem práce je studium možností vytváření mikro- a nano struktur pomocí AFM mikroskopu v různých materiálech. Mikroskopické techniky založené na skenování povrchu vzorku pomocí sondy (hrotu), detekující atomární síly mezi vzorkem a sondou, lze využít nejenom pro detekci, ale také pro modifikaci vlastností povrchu vzorku. Touto technikou lze realizovat elementy s nanometrovými detaily, resp. je možné provádět mikro- a nanomanipulace s různými objekty. Vytvořené elementy je možné diagnostikovat buďto opět použitím AFM mikroskopie, anebo dalšími technikami jako jsou elektronová mikroskopie, atd. Náplní práce bude řešerše možností nanolitografie pomocí AFM a experimentální realizace struktur na mikroskopu Park XE-100.

Student:

¹<mailto:marek.skeren@fjfi.cvut.cz>

Téma č. 3: Difraktivní optika pro rentgenové záření

Typ práce: BP (FE)

Zadávající: prof. Ing. P. Fiala, CSc.², doc. Ing. L. Pína, DrSc.³

Abstrakt: Difrakční mřížky, zejména mřížky fokusační pro rtg. oblast vyžadují jiné technologické zázemí než mřížky pro viditelnou oblast. Práce provádí rešerši tohoto problému s ohledem na pozdější možnou realizaci na KFE.

Student:

²<mailto:pavel.fiala@jfji.cvut.cz>

³<mailto:ladislav.pina@jfji.cvut.cz>

Téma č. 4: Teorie a aplikace Mieova rozptylu

Typ práce: BP

Zadávající: doc. Ing. I. Richter, Dr.⁴

Abstrakt: Práce řeší problematiku rozptylu světla na větších částicích (srovnatelných s vlnovou délkou dopadajícího světla), kdy běžně používaný Rayleighův rozptyl pro malé částice již není aplikovatelný, a směřuje k modelování procesu při znalosti velikosti, tvaru a distribuce částic. Tato studie je významná pro mnoho aplikací.

Student:

⁴<mailto:ivan.richter@fjfi.cvut.cz>

Téma č. 5: **Optické mikromanipulace**

Typ práce: BP

Zadávající: Ing. M. Škereň, PhD.⁵

Abstrakt: Práce je zaměřena na studium teoretických přístupů k modelování interakce částic a fokusovaných optických svazků využívané při optických mikromanipulacích pomocí optické pinzety. Modelování bude orientováno zejména na experimenty realizovatelné pomocí holografické optické pinzety sestavené na KFE. Součástí práce bude také realizace vybraných experimentů a srovnání jejich výsledků s teoretickým modelem.

Student:

⁵<mailto:marek.skeren@jfji.cvut.cz>

Téma č. 6: Počítačová syntéza difraktivních struktur

Typ práce: BP

Zadávající: Ing. M. Škereň, PhD.⁶

Abstrakt: Syntetické difraktivní struktury umožňují na rozdíl od konvenčních optických prvků flexibilně realizovat široké spektrum transformací s optickými svazky. Jejich význam roste v poslední době zejména s ohledem na rozšíření laserových zdrojů světla do mnoha oblastí. Náplní této práce bude jednak rešerše teoretických přístupů k návrhu syntetických prvků a dále aplikace vybraných metod pro návrh konkrétních elementů pro ovládnání světelných svazků. Součástí bude podrobné studium teorie difrakce světla na strukturách tohoto typu a vytvoření počítačových algoritmů pro návrh a modelování jejich vlastností.

Student:

⁶<mailto:marek.skeren@fjfi.cvut.cz>

TÉMATA STUDENTSKÝCH PRACÍ PRO ŠKOLNÍ ROK 2009–10

Téma č. 7: Měření vlastností záznamových materiálů pro optickou holografii

Typ práce: BP

Zadávající: Ing. M. Květoň, PhD.⁷

Abstrakt: Cílem práce je měření změn vlastností objemových fázových záznamových materiálů, které jsou vyvolány optickou expozicí. Student se prakticky seznámí s metodami holografického záznamu, různými typy záznamových materiálů a naučí se připravovat vzorky difrakčních struktur, které bude analyzovat pomocí difrakce a mikroskopických technik.

Student:

⁷<mailto:milan.kveton@fjfi.cvut.cz>

Téma č. 8: Fotorefraktivní polymery

Typ práce: BP

Zadávající: Ing. M. Bodnár, PhD.⁸, doc. Ing. I. Richter, Dr.⁹

Abstrakt: Fotorefraktivní nelineárně-optické struktury obecně představují unikátní možnost vytvoření dynamické (časově proměnlivé) difraktivní struktury. Cílem práce je studium fotorefraktivních polymerů v souvislosti ze změnou indexu lomu působením světlem (v této fázi řešerše mechanismů a modelů a materiálů pro vytvoření takovéto struktury).

Student:

⁸<mailto:michal.bodnar@fjfi.cvut.cz>

⁹<mailto:ivan.richter@fjfi.cvut.cz>

Téma č. 9: Fotorefraktivní senzory

Typ práce: BP

Zadávající: Ing. M. Bodnár, PhD.¹⁰

Abstrakt: Fotorefraktivní nelineárně-optické struktury obecně představují unikátní možnost vytvoření dynamické (časově proměnlivé) difraktivní struktury, které lze s výhodou využít pro interferometrii a následně aplikovat jako optický senzor. Cílem práce je použití fotorefraktivních materiálů pro interferometrickou sensoriky (dynamická interferometrie).

Student:

¹⁰<mailto:michal.bodnar@jfifi.cvut.cz>

Téma č. 10: **Magnetooptika**

Typ práce: BP

Zadávající: doc. Ing. I. Richter, Dr.¹¹

Abstrakt: Magnetooptický jev představuje ovlivnění světla při průchodu prostředím pomocí magnetického pole, které zapříčiňuje nerekiproční chování takového prostředí, typickým projevem je např. Faradayův efekt, používaný v klasických optických izolátorech. Náplní této práce bude jednak rešerše možných přístupů k umělému syntetickému vytvoření fotonických struktur vykazujících takovýto efekt (např. magnetooptické vlnovody, magneto-fotonické krystaly), jednak zvládnutí jeho fyziky a možností popisu (modelování), jakož i možností zesílení a aplikace tohoto jevu.

Student:

¹¹<mailto:ivan.richter@fjfi.cvut.cz>

Téma č. 11: Numerické metody pro modelování fotonických a plazmnických struktur

Typ práce: BP

Zadávající: doc. Ing. I. Richter, Dr.¹², Ing. P. Kwiecien

Abstrakt: Předmětem zájmu budou numerické metody (jak ve frekvenční, tak časové doméně) pro simulace chování elektromagnetického záření ve fotonických a plazmnických mikro a nanostrukturách, jejich principy fungování, možnosti implementace, včetně rešerše novinek u vybraných metod. Následně vybrané nástroje budou podrobně diskutovány a aplikovány na modelových testovacích příkladech.

Student:

¹²<mailto:ivan.richter@fjfi.cvut.cz>

Téma č. 12: **Neklasické kvantové stavy světla**

Typ práce: BP

Zadávající: doc. Ing. I. Richter, Dr.¹³

Abstrakt: Kvantová optika nabízí nové možnosti nejen z teoretického pohledu, ale i z hlediska aplikací; v současnosti umožňuje provádět řadu experimentů na úrovni jednotlivých fotonů, které mohou mj. testovat samy základy pojmání kvantového pohledu na svět. Cílem práce je – na základě seznámení se se základy popisu kvantového optického záření (kvantování elektromagnetického pole, operátory polí, kvantové stavy světla a jejich statistika, popis kvantového optického záření) – rozebrat možnosti generace, charakterizace a aplikací kvantových stavů světla, zejména stavů neklasických (stlačené stavy, subpoissonovské stavy, apod.).

Student:

¹³<mailto:ivan.richter@fjfi.cvut.cz>

Téma č. 13: Základy fyziky a modelování kvantových nanostruktur

Typ práce: BP

Zadávající: doc. Ing. I. Richter, Dr.¹⁴

Abstrakt: Nanotechnologie a nanostruktury jsou dnes velmi módním mezioborovým tématem přinášejícím zcela nové pohledy na fyziku i aplikace, v mnoha odvětvích lidské činnosti. Cílem práce je – na základě seznámení se se základy fyziky kvantových nanostruktur a možnostmi popisu jejich fungování – diskutovat a rozebrat možnosti jejich dalších aplikací.

Student:

¹⁴<mailto:ivan.richter@fjfi.cvut.cz>

Téma č. 14: Replikace přírodních nanostruktur a studium jejich optických a fyzikálně-chemických vlastností.

Typ práce: BP

Zadávající: RNDr. J. Proška¹⁵, Ing. F. Novotný

Abstrakt: Práce se zabývá hledáním nových a adaptací již používaných metod replikace (kopírování) nanostruktur pro přípravu replik morfologicky komplikovaných a především opticky zajímavých přírodních nanostruktur. Příkladem takových objektů jsou chitinové difraktivní struktury dávající vznik brilantním, tzv. strukturálním barvám například na křídlech mnoha druhů tropických motýlů. V mnoha případech zůstával mechanismus vzniku této barevnosti a úhlově silně závislé barvoměny (iridescence) záhadou. Až v polovině 90. let dvacátého století se ukázalo, že nanostruktury na motýlích křídlech jsou tvořeny nejenom soustavami tenkých vrstev s rozdílnými indexy lomu světla, ale obsahují také tak zvané 3D fotonické krystaly, které jsou v současné době velmi intenzívně studovány a již také využívány v optice, fotonice. Připravit podobné struktury současnými, především litografickými technikami bývá velmi obtížné, mnohdy zcela nemožné. Zbývá tedy možnost pořídit repliky odléváním přírodních předloh pomocí speciálních polymerních materiálů, nebo technikami sol-gel. Tyto postupy dovolují nejen zkopírovat morfologii, ale jsou příležitostí vytvořit stejné struktury z kovů, polovodičů či materiálů jiných požadovaných fyzikálně-chemických vlastností. Vedle preparativních technik budou hlavními nástroji studia především optický mikroskop, skenovací elektronový mikroskop (SEM), mikroskop atomárních sil (AFM), vláknový spektrometr.

Student:

¹⁵<mailto:jan.proska@jfji.cvut.cz>

Téma č. 15: **Fyzika a modelování přírodních a syntetických fotonických a plazmonických struktur**

Typ práce: BP

Zadávající: doc. Ing. I. Richter, Dr.¹⁶, RNDr. J. Proška¹⁷

Abstrakt: V návaznosti a v úzké součinnosti se souběžně zadávaným experimentálním tématem (téma 17) budou studovány základy fyziky a principy fungování jak přírodních (motýli, brouci, apod.) tak syntetických (přímé i inverzní opály, fotonické krystaly) nanostruktur, vytvořených z dielektrických, polovodičových i kovových materiálů a zhodnocení perspektiv těchto materiálů, včetně aplikačních možností (od optických přes chemické až po lékařské a biologické). Práce by měla být zaměřena na rozbor fyzikálního chování takovýchto struktur, včetně unikátních vlastností (šíření, disperzní charakteristiky, extrémní lokalizace světla, zesílení interakce světlo ? látka, citlivost odezvy na vnější podněty, apod.), dále na rešerši jejich vlastností, metod popisu i na praktické modelování chování konkrétních vybraných struktur.

Student:

¹⁶<mailto:ivan.richter@fjfi.cvut.cz>

¹⁷<mailto:jan.proska@fjfi.cvut.cz>

Téma č. 16: Příprava, charakterizace, modelování struktur s kvantovými tečkami vhodnými pro detektory a lasery

Typ práce: BP, RP

Zadávající: Doc. Ing. E. Hulicius, CSc., doc. Ing. I. Richter, Dr.¹⁸

Abstrakt: Rešerše zadané problematiky. Možnost pokračování – v oblasti modelování vlastností daných látek s experimentálním dopadem práce na MOVPE, s měřením (mikro- a nanoskopické metody a vybraná transportní měření), fyzikální interpretací výsledků.

Student:

¹⁸<mailto:ivan.richter@fjfi.cvut.cz>

Téma č. 17: Příprava, charakterizace, modelování struktur na bázi GaSb vhodných pro negativní luminiscenci

Typ práce: BP, RP

Zadávající: Doc. Ing. E. Hulicius, CSc., prof. Ing. P. Fiala, CSc.¹⁹

Abstrakt: Cílem problematiky je potenciálně velmi zajímavý způsob přímé konverze energie z tepelného zdroje (1500 – 2500 C) na energii elektrickou – termofotovoltaika (tenkovrstvé heterostrukтуры, většinou na bázi antimonidů v systémech AIIIIV, vytvořených epitaxní technologií MOVPE). Náplní bakalářské (posléze i diplomové) práce by byla příprava vlastních vrstev a struktur, zhotovování vzorků pro různá měření, včetně měření elektrických a optických vlastností.

Student:

¹⁹<mailto:pavel.fiala@jfji.cvut.cz>

TÉMATA STUDENTSKÝCH PRACÍ PRO ŠKOLNÍ ROK 2009–10

Téma č. 18: Studium optických jevů ultratenkých kovových vrstev

Typ práce: BP

Zadávatel: Dr. Ing. J. Bulíř, prof. Ing. P. Fiala, CSc.²⁰

Abstrakt: Ultratenké kovové vrstvy často vykazují nanogranulární, povrchovou morfologii. Světlo interagující s těmito útvary se naváže ve formě lokalizované plasmonové resonance. Cílem práce je studium této problematiky (rešerše, případně experimentální ověření).

Student:

²⁰<mailto:pavel.fiala@fjfi.cvut.cz>

Téma č. 19: Samoorganizované magnetické nanostruktury

Typ práce: BP

Zadávající: Ing. J. Lančok, PhD.

Abstrakt: Vlastnosti nanogranulárních magnetických systémů nezáleží pouze na výběru materiálu částic, ale také na jejich velikosti, tvaru, povrchových efektech, a na vzájemných interakcích mezi částicemi, které závisí na tloušťce a vlastnostech mezigranulární vrstvy. Změnou těchto parametrů může být vytvořen zcela nový magnetický materiál nových vlastností. Příklady takových struktur mohou být magnetická media s vysokou hustotou paměti (do 1 Terabit/palec²), materiály pro spintroniku (t.j. elektroniku založenou na přenosu spinu elektronu) a senzory pracující na principu kolosální magnetoimpedance. Cílem práce je studium této problematiky formou rešeršní i experimentální.

Student:

Téma č. 20: GUI pro práci s naměřenými daty ze skenovacího elektronového mikroskopu JSM-7500f.

Typ práce: BP

Zadávající: Ing. F. Novotný

Abstrakt: Cílem práce je seznámení se se skenovací elektronovou mikroskopií a možnostmi této zobrazovací techniky. Tyto nově nabyté znalosti by pak byly použity pro vytvoření softwarové knihovny do open-source programu ImageJ (Java, Jython), která by umožnila rychlou a účinnou práci s naměřenými daty (zobrazení měřítko, zvětšení, možnost měření objektů v obrazu), případně pokročilejší obrazovou analýzu.

Student:

Téma č. 21: Nanomateriály z ušlechtilých kovů: příprava a studium 3D uspořádaných systémů – metallo-dielektrických krystalů – pomocí nanášení částic z koloidního roztoku

Typ práce: BP

Zadávající: Ing. F. Novotný, RNDr. J. Proška²¹

Abstrakt: Během posledních dekád bylo věnováno mnoho úsilí studiu a přípravě fotonických a metallo-dielektrických materiálů (materiálů s periodicitou podstatně menší než vlnová délka dopadajícího záření). Příprava 3D struktur s velkou mírou uspořádání pomocí nanášení z koloidních roztoků představuje zajímavou alternativu litografickým metodám. Velikost nanočástic (5 – 100 nm) posouvá zajímavé optické vlastnosti takto vytvořených materiálů do viditelné oblasti. Cílem práce by bylo seznámení se s dynamickou rovnováhou v koloidním roztoku, parametry podstatnými pro řízené nanášení do vrstev s velkou mírou uspořádanosti. Nanesený materiál bude charakterizován pomocí skenovacího elektronového mikroskopu (SEM) a mikroskopu atomárních sil (AFM) a tato topologická informace bude korelována s optickými vlastnostmi změřenými pomocí optické spektroskopie.

Student:

²¹<mailto:jan.proska@jfji.cvut.cz>

Téma č. 22: Nanomateriály z ušlechtilých kovů: příprava, charakterizace a studium koloidních systémů vykazujících lokalizovanou povrchovou plazmonovou rezonanci

Typ práce: BP

Zadávající: Ing. F. Novotný, RNDr. J. Proška²²

Abstrakt: Již alchymistům byly známy syté barvy koloidních roztoků (solí) drahých kovů, sklenáři s jejich pomocí barvili skla (viz okna v kostelech). Podstata těchto optických vlastností se zakládá na lokalizované povrchové plazmonové rezonanci, jevu, kdy je část viditelného spektra absorbována do koherentních kmitů elektronového plynu kovové nanočástice. Takto lokalizovaná elektronová vlna je velice citlivá na změny dielektrických vlastností blízkého okolí, které svým polem také silně ovlivňuje. Od toho se odvíjí řada aktuálně studovaných aplikací, jako jsou lokálně zesílený Ramanův rozptyl, biosenzory, nosiče léčiv a pokročilé metalo-dielektrické krystaly. Pro úspěšnou aplikaci koloidně připravených nanomateriálů je nutné dobré pochopení a vzhled do syntézy, aby byla zaručena kvalita a reprodukovatelnost výsledku. Cílem práce by bylo zvládnutí základní syntézy zlatých nanočástic s úzkým rozptylem velikostí pomocí Turkevitchovy metody a jejich charakterizace pomocí absorpční spektroskopie LSPR módů a skenovací elektronové mikroskopie (SEM). Student by si osvojil základní postupy a principy v koloidní chemii, absorpční spektroskopii a získal potřebnou jistotu při práci v laboratoři. Tato práce by byla odrazovým můstkem pro následné studium moderních metod syntézy plazmonických nanočástic a to jak různých typů materiálu, tak zejména různých asymetrických tvarů.

Student:

²²<mailto:jan.proska@jfifi.cvut.cz>

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská
Katedra fyzikální elektroniky

TÉMATA STUDENTSKÝCH PRACÍ PRO ŠKOLNÍ ROK 2009–10

Téma č. 23:

Typ práce:

Zadávatel:

Abstrakt:

Student:

Téma č. 24: Kovové nanostruktury pro likvidaci bakterií a virů

Typ práce: RoP, BP

Zadávající: Ing. K. Piksová, Dr. M. Weiserova, CSc., doc. Ing. A. Fojtík, CSc.²³

Abstrakt: Náplní práce bude studium a příprava nových nanomateriálů kovů a jejich oxidů s magnetickými vlastnostmi. Práce provádí řešerši tohoto problému s ohledem na pozdější možnou realizaci. Náplní práce bude studium a příprava nových nanomateriálů kovů řízených rozměrů a povrchových vlastností a použití různých vhodných stabilizátorů. Cílem je příprava magnetických struktur kovů a jejich oxidů, modifikace jejich rozměrových vlastností ve vztahu k jejich katalytickým a chemickým vlastnostem pro různé bio-aplikace.

Student:

²³<mailto:ftk@troja.fjfi.cvut.cz>

TÉMATA STUDENTSKÝCH PRACÍ PRO ŠKOLNÍ ROK 2009–10

Téma č. 25: Látky s dlouhou dobou dohasínání luminiscence

Typ práce: RoP, RP, VÚ

Zadávající: RNDr. M. Michl, PhD.²⁴

Abstrakt: Tyto látky jsou důležité například pro biologické aplikace fluorescenční mikroskopie. Rešerše, případně experimentální a teoretické studium perspektivních látek.

Student:

²⁴<mailto:martin.michl@jfifi.cvut.cz>

Téma č. 26: Excitované stavy s přenosem náboje

Typ práce: RoP, RP, VÚ

Zadávající: RNDr. M. Michl, PhD.²⁵

Abstrakt: Excitované stavy s přenosem náboje hrají klíčovou roli v jevech jako je fotosyntéza nebo vodivost DNA. Rešerše, případně experimentální a teoretické studium cíleně syntetizovaných modelových sloučenin.

Student:

²⁵<mailto:martin.michl@jfji.cvut.cz>

TÉMATA STUDENTSKÝCH PRACÍ PRO ŠKOLNÍ ROK 2009–10

Téma č. 27: Povrchem modifikované optické jevy

Typ práce: RoP, RP

Zadávající: RNDr. M. Michl, PhD.²⁶

Abstrakt: Jedná se zejména o zesílení/zhášení fotoluminescence a zesílení absorpce a rozptylu světla u molekul lokalizovaných v blízkosti plasmonických nanostruktur. Rešerše v dané oblasti.

Student:

²⁶<mailto:martin.michl@fjfi.cvut.cz>

TÉMATA STUDENTSKÝCH PRACÍ PRO ŠKOLNÍ ROK 2009–10

Téma č. 28: Nelineární optické vlastnosti molekul

Typ práce: RoP, RP

Zadávající: RNDr. M. Michl, PhD.²⁷

Abstrakt: Rešerše se zaměřením na cílené navrhování struktury molekul s výraznými nelineárními optickými vlastnostmi a na jejich potenciální aplikace.

Student:

²⁷<mailto:martin.michl@fjfi.cvut.cz>

Téma č. 29: Molekulární krystaly pro terahertzové aplikace

Typ práce: RoP, RP

Zadávající: RNDr. M. Michl, PhD.²⁸

Abstrakt: Rešerše v oblasti organických krystalů pro generaci a detekci terahertzových vln, srovnání s používanými anorganickými materiály.

Student:

²⁸<mailto:martin.michl@jfji.cvut.cz>

TÉMATA STUDENTSKÝCH PRACÍ PRO ŠKOLNÍ ROK 2009–10

Téma č. 30: Přenos excitační energie v organických sloučeninách

Typ práce: RoP, RP

Zadávající: Ing. M. Dvořák, PhD.

Abstrakt: Rešerše v zadané oblasti. Seznámení se s mechanismy přenosu excitační energie a s vhodnými experimentálními technikami umožňujícími studium tohoto jevu.

Student:

Téma č. 31: 3D snímač polohy a zrychlení

Typ práce: BP

Zadávatel: Ing. J. Pavel²⁹

Abstrakt: Návrh a realizace mikroprocesorového systému s využitím akceleračního čidla fy Freescale.

Student:

²⁹<mailto:pavel@troja.fjfi.cvut.cz>

Téma č. 32: Optický CMOS senzor

Typ práce: RoP

Zadávatel: Ing. J. Pavel³⁰

Abstrakt: Vyčítání jednotlivých buněk CMOS senzoru pomocí mikrokontroleru a využití získaných informací pro další zpracování.

Student:

³⁰<mailto:pavel@troja.fjfi.cvut.cz>

TÉMATA STUDENTSKÝCH PRACÍ PRO ŠKOLNÍ ROK 2009–10

Téma č. 33: WiFi server

Typ práce: RoP

Zadávatel: Ing. J. Pavel³¹

Abstrakt: Prostudujte možnosti realizace jednoduché aplikace s využitím Wifi technologie a jednočipového webového serveru

Student:

³¹<mailto:pavel@troja.fjfi.cvut.cz>

TÉMATA STUDENTSKÝCH PRACÍ PRO ŠKOLNÍ ROK 2009–10

Téma č. 34: stejné?

Typ práce: DP

Zadávající: prof. Ing. I. Procházka, DrSc.³²

Abstrakt: I

Student:

³²<mailto:ivan.prochazk@fjfi.cvut.cz>

Téma č. 35: Fotonová statistika při detekci detektory jednotlivých fotonů

Typ práce: BP, RoP, RP

Zadávající: Ing. J. Blažej, PhD.³³

Abstrakt: Teoreticky zaměřená práce hledající možnosti využití měření korelačních funkcí vyšších řádů při čítání fotonů.

Student:

³³<mailto:josef.blazej@jfji.cvut.cz>

Téma č. 36: Nástroje pro distribuci SLAX

Typ práce: BP

Zadávající: externista, Ing. J. Blažej, PhD.³⁴

Abstrakt: Softwarová úloha, vývoj nástrojů pro vývoj linuxové distribuce SLAX, konkrétní zadání bude upřesněno podle aktuálních požadavků externího zadavatele.

Student:

³⁴<mailto:josef.blazej@fjfi.cvut.cz>

TÉMATA STUDENTSKÝCH PRACÍ PRO ŠKOLNÍ ROK 2009–10

Téma č. 37: Použití metody Monte Carlo k analýze chyb měření

Typ práce: BP, RP

Zadávající: externista, Ing. J. Blažej, PhD.³⁵

Abstrakt: Teoreticky zaměřená práce s úzkou vazbou na reálná měření (zdroj dat) při vzájemném odvalu přesných strojírenských součástí, zejména ozubených kol.

Student:

³⁵<mailto:josef.blazej@fjfi.cvut.cz>

Téma č. 38: Měření rentgenové emise při interakci femtosekundových pulsů s terčí

Typ práce: BP

Zadávající: prof. Ing. J. Limpouch, CSc.³⁶, Ing. M. Drahokoupil

Abstrakt: Analýza možností měření spekter různými metodami, a to zejména pomocí fotodiod a scintilačních detektorů. Praktická měření vybranou metodou.

Student:

³⁶/~limpouch

Téma č. 39: Jaderná excitace, rozpad a triggering v laserem buzených systémech

Typ práce: BP, VÚ

Zadávající: prof. Ing. L. Drška, CSc.³⁷, doc. Ing. M. Šňor, Dr.³⁸

Abstrakt: Úkolem studenta bude spolupráce na přípravě simulací pro podporu potenciálních experimentů na multikilojoulových laserových systémech (zejména LIL/PETAL) zaměřených na studium jaderných excitačních/deexcitačních procesů ve vysokoparametrovém plazmatu.

Student:

³⁷<mailto:drska@antu.fjfi.cvut.cz>

³⁸<mailto:milan.sinor@fjfi.cvut.cz>

Téma č. 40: Aplikace vysokovýkonných laserů v laboratorní jaderné astrofyzice

Typ práce: BP, VÚ

Zadávající: prof. Ing. L. Drška, CSc.³⁹, doc. Ing. M. Šiňor, Dr.⁴⁰

Abstrakt: Cílem práce je analýza možností nových nebo projektovaných vysokovýkonných / vysokointenzitních laserových systémů (LIL/PETAL, projekty HiPER a ELI) v oblasti studia jaderných procesů s klíčovým významem pro astrofyziku, konkrétním výstupem by měl být program řešící dílčí problém pro simulace podporující plánování experimentů na těchto zařízeních.

Student:

³⁹<mailto:drska@antu.fjfi.cvut.cz>

⁴⁰<mailto:milan.sinor@fjfi.cvut.cz>

TÉMATA STUDENTSKÝCH PRACÍ PRO ŠKOLNÍ ROK 2009–10

Téma č. 41: Modelování radiačního transportu

Typ práce: BP, VÚ

Zadávající: doc. Ing. R. Liska, CSc.⁴¹

Abstrakt: Multigrupové modely radiačního transportu v plazmatu a jejich numerické řešení.

Student:

⁴¹/~liska

Téma č. 42: Multi-materiálová hydrodynamika tekutin

Typ práce: BP, VÚ

Zadávající: Ing. M. Kuchařík, PhD.

Abstrakt: Náplní práce bude studium multi-materiálových modelů k kontextu 1D Lagrangeovského kódu pro hydrodynamické simulace tekutin. Součástí bude implementace známých modelů a porovnání jejich chování na vybraných multi-materiálových problémech.

Student:

Téma č. 43: Multi-materiálové vedení tepla

Typ práce: BP, VÚ

Zadávající: Ing. M. Kuchařík, PhD.

Abstrakt: Náplní práce bude studium modelů vedení tepla v buňkách výpočetní sítě obsahujících více materiálů s různými vlastnostmi. Součástí bude implementace známých modelů v kontextu 1D kódu pro vedení tepla a porovnání jejich chování na vybraných multi-materiálových problémech.

Student:

TÉMATA STUDENTSKÝCH PRACÍ PRO ŠKOLNÍ ROK 2009–10

Téma č. 44: Virtuální laboratoř iontových svazků a její internetová prezentace

Typ práce: BP

Zadávající: Ing. J. Voltr, CSc.⁴²

Abstrakt:

Student:

⁴²/~voltr

Téma č. 45: Proměnný rentgenový zdroj

Typ práce: BP

Zadávající: Ing. A. Jančárek, CSc.⁴³

Abstrakt: Stávající komerční rentgenové zdroje v oblasti desítek keV jsou v převážné většině kontinuální. Vzhledem k požadavkům aplikační sféry na zvýšení špičkového výkonu rentgenového záření vyvíjíme v rámci 7. Rámcového programu Evropské komise zdroj využívající jako emitorelektronů uhlíkové nanotrubičky. V rámci rešeršní části práce je třeba prostudovat stávající stav a seznámit se se základy synchronní detekce a jejími specifiky v rámci oblasti rentgenového záření. V rámci experimentální části naučit se pracovat s detektorem časově proměnného rentgenového záření, rentgenovým zdrojem a proměřit jeho základní charakteristiky. Činnost je vykonávána v rámci řešení grantu GAČR. V tematice lze pokračovat formou diplomové práce případně doktorandského studia.

Student:

⁴³<mailto:alexandr.jancarek@jfifi.cvut.cz>

Téma č. 46: Proměření charakteristik XUV kapilárního zdroje

Typ práce: BP

Zadávající: Ing. A. Jančárek, CSc.⁴⁴

Abstrakt: V rámci výzkumného záměru jsme vyvinuli zdroj XUV záření, který používá pinčující kapilární výboj v argonu. V rámci rešeršní části práce je nutno se seznámit s principem rentgenového laseru využívajícího neonu podobného argonu. V rámci experimentální části je třeba se naučit pracovat se stávajícím zařízením, navrhnout měření např. Youngův dvouštěrbínový pokus, proměřit parametry zdroje charakterizující laser. Činnost je vykonávána v rámci řešení grantu GAČR. V tematice lze pokračovat formou diplomové práce případně doktorandského studia řešením problematiky rekombinačního rentgenového laseru.

Student:

⁴⁴<mailto:alexandr.jancarek@jfifi.cvut.cz>

Téma č. 47: Optická metrologie křemíkových desek

Typ práce: BP

Zadávající: Mgr. L. Švéda, PhD.

Abstrakt: V rámci grantu GAAV na ohýbání křemíkových desek pro potřeby stavby kosmických rentgenových dalekohledů (XEUS, resp. IXO) máme na FJFI za úkol zejména provádět simulace, metrologii a její vyhodnocení. Cílem práce je rešerše existujících optických metod, a hlavně postavit jednoduchý demonstrátor optického profilometru/reflektometru s dostupného laseru, mikroposuvů a kamery či dvou, propojit a ovládat jej přes počítač a Matlab. Dále vytvořit skripty, které ze změřených obrázků vytvoří odhad profilu ohnuté desky v celé její ploše. V práci lze pokračovat stavbou alternativních a přesnějších zařízení v rámci diplomky či PhD, neboť uvedená problematika se bude studovat i nadále a má i jiné než rentgenářská aplikace.

Student:

Téma č. 48: Použitelnost DLP čipů v EUV oblasti

Typ práce: BP

Zadávající: Mgr. L. Švéda, PhD.

Abstrakt: DLP čipy se používají běžně v datových projektorech jako zobrazující element. Jsou osvětleny zdrojem světla a podle toho, které části odrážejí a které neodrážejí světlo, vzniká kýžený obraz. Lze očekávat, že při odrazu na malých úhlech by bylo možno DLP čip použít i pro EUV záření zejména s přihlédnutím k možnosti řízené EUV litografie. Cílem je provést rešerši DLP technologie a existujících pokusů použít DLP pro krátké vlnové délky. Dále pak postavit a provést experiment, který umožní měřit reflektivitu povrchu DLP čipu na našem kapilárním EUV zdroji. Případně se pokusit ověřit životnost běžného DLP čipu z datového projektoru ve vakuu a bez krycího sklíčka. V práci lze pokračovat realizací “živého” systému s DLP čipem a EUV optikou a následnými litografickými experimenty na diplomce či PhD.

Student:

Téma č. 49: Návrh modifikace průmyslového tomografu pro fázový kontrast

Typ práce: BP

Zadávající: Mgr. L. Švéda, PhD.

Abstrakt: Nekovové materiály, plasty nebo biologické vzorky mají malou a navíc velmi podobnou absorpci v rentgenovém záření. Na synchrotronech se proto pro zlepšení kvality změřených dat využívá metoda tzv. “fázového kontrastu”. Ta vyžaduje koherentní zdroj záření a až do nedávné doby bylo nemyslitelné, že by bylo možné použít tuto metodu na průmyslových zařízeních. Nedávno však byla patentována metoda využívající trojice vhodně vytvořených mřížek. Cílem práce je nastudovat si patentovanou metodu, a pokusit se o návrh modifikace existujícího průmyslového tomografu na FJFI. Výstupem je tedy rešerše a výpočty trojice speciálních mřížek, na kterých je technologie založena, odhad nákladů, případně simulace očekávaného výsledku. Činnost je vykonávána v rámci řešení grantu GAČR. V práci lze pokračovat realizací návrhu a experimenty na diplomce či PhD.

Student: J. Beránek

Téma č. 50: Systém FROG pro femtosekundový laser Pulsar

Typ práce: RP

Zadávající: Ing. M. Drahokoupil, prof. Ing. V. Kubeček, DrSc.⁴⁵

Abstrakt: Práce se zabývá sofistikovanými metodami na měření délky femtosekundových laserových impulsů. Jedna z těchto metod FROG- Frequency-Resolved Optical Gating - umožňuje pomocí změření intenzity a spektra ve frekvenční doméně určit délku i průběh impulsu v doméně časové.

Student:

⁴⁵<mailto:vaclav.kubecek@fjfi.cvut.cz>