



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Odjel za fiziku
Odbor za završne radove i diplomske ispite
Odjela za fiziku

Trg Ljudevita Gaja 6
HR - 31000 Osijek

telefon: +385 31 23 27 00 ••••• telefax: +385 31 23 27 01

www.fizika.unios.hr ••••• ured@fizika.unios.hr

Matični broj: 3049779 OIB: 78808975734 ••••• žiro-račun: 2500009 – 1402130193

Popis tema završnih radova u akademskoj godini 2023./2024.

NASLOV TEME ZAVRŠNOG RADA	KRATKI OPIS RADA	MENTOR
Eksperimentalno određivanje indeksa loma čvrstih i tekućih uzoraka na Abbeovom refraktometru	Od studenta(ice) se očekuje eksperimentalno istraživanje na novoj opremi Phywe. Stolni Abbeov refraktometar mjeri indeks loma i prosječnu disperziju boja prozirnih i poluprozirnih tekućih ili čvrstih uzoraka. Dobiveni eksperimentalni podaci će se statistički obraditi.	Doc.dr.sc. Marina Poje Sovilj neposredni voditelj: Ivana Štibi, pred.
Pokusi iz optike izvedeni pomoću pribora Sciensation	Student će proučiti, izvesti i detaljno opisati pokuse iz optike koji se mogu izvesti koristeći прибор Sciensation. Rad će rezultirati uputama za izvođenje pokusa za učenike osnovnih i srednjih škola.	Doc.dr.sc. Maja Varga Pajtler
Sinteza i karakterizacija kompozita metalnih oksida i acetat celuloze	Student (ica) će sudjelovati u sintezi i karakterizaciji kompozita metalnog oksida i acetata celuloze.	Izv.prof.dr.sc. Mislav Mustapić
Numerička analiza gibanja 1D matematičkog njihala u granici malih amplituda	Student (ica) treba napraviti računalni program kojim će numerički računati rješenja diferencijalne jednačbe gibanja 1D matematičkog njihala u granici malih amplituda, kada na njihalo osim gravitacije djeluju još i sila trenja srazmjerna brzini i vanjska periodična sila.	Doc.dr.sc. Zvonko Glumac
Određivanje učinkovitosti gorivnog članka	Student će opisati princip rada elektrolizatora i gorivnog članka. Potom će odrediti učinkovitost elektrolizatora ovisno o jakosti struje kroz elektrolizator. Nakon toga će odrediti I-V karakteristiku gorivnog članka i krivulju snage te ispitati različite režime rada gorivnog članka. Na kraju će odrediti učinkovitost gorivnog članka	Doc.dr.sc. Denis Stanić



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Odjel za fiziku
Odbor za završne radove i diplomske ispite
Odjela za fiziku

Trg Ljudevita Gaja 6
HR - 31000 Osijek

telefon: +385 31 23 27 00 ••••• telefax: +385 31 23 27 01

www.fizika.unios.hr ••••• ured@fizika.unios.hr

Matični broj: 3049779 OIB: 78808975734 ••••• žiro-račun: 2500009 – 1402130193

	za serijski i paralelan spoj gorivnih članaka.	
Određivanje polarizacije feroelektričnih materijala	U sklopu ovoga rada potrebno je konstruirati Sawyer-Towerov most (električni strujni krug načinjen od niza otpornika i kondenzatora) za mjerenje električne polarizacije koji će se testirati na feroelektričnim materijalima.	Doc.dr.sc. Denis Stanić
Supravodljivost i magnetska levitacija	U sklopu rada napraviti će se demonstracijski pokus levitacije koristeći supravodič. Popratno će se teorijski opisati i objasniti fenomen supravodljivosti.	Doc.dr.sc. Denis Stanić
Izrada interaktivnih simulacija iz područja Osnova fizike	U fizici se mnogi problemi mogu vizualno prikazati interaktivnim simulacijama. Interaktivne simulacije osiguravaju individualni pristup fizikalnoj problematici u obimu i ritmu prilagođenom učeniku. Danas postoji nekoliko besplatnih programa (npr. Algodoo, Phytion) koji omogućavaju jednostavno kreiranje interaktivnih simulacija, bez potrebe poznavanja nekog od programskih jezika. U okviru predloženog rada student bi izradio simulacije pogodne za ilustraciju nekog od standardnih problema (pokusa) iz područja Osnova fizike.	Izv.prof.dr.sc. Branko Vuković
Online akademske baze podataka: percepcija i iskustva u korištenju studenata Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku	Pristupnik/ca treba provesti istraživanje na uzorku studenata Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, ispitati njihovu percepciju i iskustva u korištenju online akademskih baza podataka te napraviti analizu prikupljenih podataka pomoću metoda deskriptivne statistike.	Prof.dr.sc. Darko Dukić



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Odjel za fiziku
Odbor za završne radove i diplomske ispite
Odjela za fiziku

Trg Ljudevita Gaja 6
HR - 31000 Osijek

telefon: +385 31 23 27 00 ••••• telefax: +385 31 23 27 01

www.fizika.unios.hr ••••• ured@fizika.unios.hr

Matični broj: 3049779 OIB: 78808975734 ••••• žiro-račun: 2500009 – 1402130193

<p>Interaktivne simulacije iz kvantne mehanike</p>	<p>Izradit će se interaktivne simulacije koristeći Octave programski paket iz odabrane teme kvantne mehanike. Simulacije trebaju vizualno predstaviti osobine kvantnog sustava.</p>	<p>Prof.dr.sc. Igor Lukačević</p>
<p>Analiza i karakterizacija jednog bljeska blazara BL Lac</p>	<p>Student/ica će za jedan bljesak blazara BL Lac, iz rujna 2020. godine, analizirati podatke dobivene satelitskim detektorom Fermi-LAT. Opisat će blazar BL Lac, kozmički izvor gama-zračenja, te Fermi-LAT, satelitski detektor. Za odabrani bljesak prikazat će krivulju sjaja i energijski spektar.</p>	<p>Doc. dr. sc. Dario Hrupec Neposredni voditelj: Jelena Strišković, mag. edu. phys. et inf.</p>
<p>Fizička astrognozija: moderna nebeska kartografija</p>	<p>Astronomski zodijak ima 13 zvijezda (ne 12 kao astrološki) i ona nisu sva jednako velika (za razliku od astroloških). Osim toga, astronomija ima još 75 dodatnih zvijezda na cijelom nebeskom svodu sjeverne i južne hemisfere. U radu će se pokazati kako su i zašto astronomi podijelili nebo na 88 područja, što su uopće zvijezda i kako se određuju koordinate objekta na nebeskoj sferi (rektascenzija i deklinacija) te zašto je danas važna fizička astrognozija (poznavanje položaja i nazivlja zvijezda). U praktičnom dijelu rada izradit će se aplikacija u Pythonu s bazom podataka svih zvijezda s hrvatskim, engleskim i latinskim nazivima, te koordinatama (RA i DEC) "centra mase" dijela površine neba koji obuhvaća pojedino zvijezde.</p>	<p>Doc. dr. sc. Dario Hrupec</p>



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Odjel za fiziku
Odbor za završne radove i diplomske ispite
Odjela za fiziku

Trg Ljudevita Gaja 6
HR - 31000 Osijek

telefon: +385 31 23 27 00 •••• telefax: +385 31 23 27 01

www.fizika.unios.hr •••• ured@fizika.unios.hr

Matični broj: 3049779 OIB: 78808975734 •••• žiro-račun: 2500009 – 1402130193

	Za korisnički upit s nazivom zvijezda (na hrvatskom, engleskom ili latinskom) ispisat će se sva tri naziva i označiti gdje je zvijezde na slici.	
Grafička korisnička sučelja u Pythonu	Student bi trebao proučiti dio standardne knjižnice za izradu grafičkih korisničkih sučelja tkinter i na primjerima pokazati neke od mogućnosti tog paketa.	Doc.dr.sc. Ivan Vazler
Grafičke aplikacije u Pythonu	Python nije poznat po svojoj brzini, ali zbog njegove jednostavnosti i popularnosti razvijen je niz paketa za izradu grafičkih aplikacija. PyGame je skup modula za razvoj računalnih igara. PyMunk je skup modula za 2D simulaciju fizike krutih tijela. U kombinaciji, te dvije knjižnice se koriste za izradu igara baziranih na fizici. Student bi trebao opisati i na primjeru pokazati korištenje tih knjižnica.	Doc.dr.sc. Ivan Vazler



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Odjel za fiziku
Odbor za završne radove i diplomske ispite
Odjela za fiziku

Trg Ljudevita Gaja 6
HR - 31000 Osijek

telefon: +385 31 23 27 00 ••••• telefax: +385 31 23 27 01

www.fizika.unios.hr ••••• ured@fizika.unios.hr

Matični broj: 3049779 OIB: 78808975734 ••••• žiro-račun: 2500009 – 1402130193

Popis tema diplomskih radova u akademskoj godini 2023./2024.

NASLOV TEME DIPLOMSKOG RADA	KRATKI OPIS RADA	MENTOR
Uspostavljanje protokola za određivanje koncentracije aktivnosti radija ^{226}Ra u vodi na tekućinskom scintilacijskom brojaču	Student/ica će sudjelovati u uspostavljanju i verifikaciji protokola za određivanje radija ^{226}Ra u uzorcima vode. Dobiveni eksperimentalni podaci će se statistički obraditi.	Doc.dr.sc. Marina Poje Sovilj
Ispitivanje mehaničkih svojstava niskodimenzionalnog materijala YbB2	Ispitivat će se mehanička svojstva dvodimenzionalnog materijala YbB2. Koristit će se teorija funkcionala gustoće implementirana u programskom paketu Quantum espresso.	Doc.dr.sc. Maja Varga Pajtler
Numerička analiza regularnih i kaotičnih rješenja 1D matematičkog njihala	Student(ica) treba napraviti računalni program kojim će numerički računati rješenja diferencijalne jednadžbe gibanja 1D matematičkog njihala na koje osim gravitacije djeluju još i sila trenja srazmjerna brzini i vanjska periodična sila.	Doc.dr.sc. Zvonko Glumac
Mjerenja penetracije EM zračenja kroz kompozit nanočestica i acetat celuloze	Student (ica) će sudjelovati u sintezi i karakterizaciji kompozita, kao i mjerenju EM zračenja prema kompozitu, te obradi rezultata.	Izv.prof.dr.sc. Mislav Mustapić
Adsorpcija radona iz zraka na oksidima željeza	Istražit će se adsorpcija radona iz zraka na magnetičnom i nemagnetičnom oksidu željeza. Pri tome će se ispitati utjecaj koncentracije radona, te temperature i vlažnosti uzoraka zraka s radonom na njene značajke opisane Langmuirovom i Freundlichvom adsorpcijskom izotermom. Ista ispitivanja će se provesti i s aktivnim ugljenom kao adsorbensom koji se trenutačno najčešće koristi za smanjivanje koncentracije radona.	Izv.prof.dr.sc. Vanja Radolić Komentor: doc.dr.sc. Goran Šmit



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Odjel za fiziku
Odbor za završne radove i diplomske ispite
Odjela za fiziku

Trg Ljudevita Gaja 6
HR - 31000 Osijek

telefon: +385 31 23 27 00 ••••• telefax: +385 31 23 27 01

www.fizika.unios.hr ••••• ured@fizika.unios.hr

Matični broj: 3049779 OIB: 78808975734 ••••• žiro-račun: 2500009 – 1402130193

<p>Usporedba različitih tehnika snimanja gibanja na karakterističnim primjerima u kinematici i njihova primjena u nastavi Fizike</p>	<p>Eksperimentalno će se snimiti, različitim mjernim postupcima (elektromagnetsko tipkalo, IC vrata, Tracker, akcelerometar mobitela, Arduino i mBot senzori, Cobra3, ...), karakteristična gibanja (jednoliko gibanje po pravcu i kružnici, jednoliko ubrzano pravocrtno gibanje, slobodni pad kao njegov poseban slučaj, nejednolika gibanja po pravcu) koja se pojavljuju u kurikulumu Fizike. Dobiveni rezultati će se usporediti i metodički obraditi s preporukom za njihovu primjenu u suvremenoj nastavi fizike.</p>	<p>Izv.prof.dr.sc. Vanja Radolić</p> <p>Neposredni voditelj: Igor Miklavčić, pred.</p>
<p>Faradayev efekt</p>	<p>Faradayev efekt je pojava zakretanja ravnine polarizacije polarizirane svjetlosti pri prolazu polarizirane svjetlosti kroz neko sredstvo u smjeru usporednom s magnetskim poljem. Kut zakretanja ovisi o jakosti magnetskoga polja, o duljini puta svjetlosti u magnetskom polju, o frekvenciji svjetlosti i o naravi i temperaturi sredine kroz koju prolazi polarizirana svjetlost. U sklopu diplomskog rada student će odrediti iznos magnetske indukcije (B) između polova elektromagneta pomoću aksijalne Hallove sonde i teslametra za različite struje kroz zavojnicu elektromagneta. Potom će odrediti kut rotacije ravnine polarizirane svjetlosti kao funkcije srednje magnetske indukcije pomoću različitih filtera za svjetlost (valnih duljina svjetlosti). Za svaku</p>	<p>Doc.dr.sc. Denis Stanić</p>



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Odjel za fiziku
Odbor za završne radove i diplomske ispite
Odjela za fiziku

Trg Ljudevita Gaja 6
HR - 31000 Osijek

telefon: +385 31 23 27 00 ••••• telefax: +385 31 23 27 01

www.fizika.unios.hr ••••• ured@fizika.unios.hr

Matični broj: 3049779 OIB: 78808975734 ••••• žiro-račun: 2500009 – 1402130193

	valnu duljinu izračunat će se Verdetova konstanta (koeficijent proporcionalnosti između kuta zakretanja ravnine polarizacije te magnetske indukcije i debljine optičkog sredstva).	
Modeliranje perovskitnih solarnih ćelija s BaTiO ₃ slojem	Radi se o teorijskom modeliranju parametara solarne ćelije koje se eksperimentalno sintetiziraju na Institutu Ruđer Bošković; koristi se programski paket SCAPS koji se može instalirati na PC računalo i definiranjem potrebnih parametara solarne ćelije računaju se strujno-naponske karakteristike solarne ćelije i njena učinkovitost; cilj modeliranja je odrediti utjecaj pojedinih parametara na rad solarne ćelije te odrediti one vrijednosti parametara koje daju maksimalnu učinkovitost	Doc.dr.sc. Denis Stanić
Određivanje karakterističnih krivulja solarne ćelije	Eksperimentalno se određuju I-V krivulje komercijalne solarne ćelije i računaju se osnovni parametri (struja kratkog spoja, napon tvorenog kruga, faktor popunjenosti, učinkovitost); tema ima za cilj razviti proceduru mjerenja, napisati potreban softver i automatizirati mjerenje i izračun parametara ćelije	Doc.dr.sc. Denis Stanić
Određivanje polarizacije multiferoičnih materijala	U sklopu ovoga rada potrebno je izvršiti mjerenje električne polarizacije odabranih multiferoičnih uzoraka korištenjem/modificiranjem Sawyer-Towerovog mosta konstruiranog na Odjelu za fiziku.	Doc.dr.sc. Denis Stanić
	Koristeći <i>ab initio</i> teorijske metode, proučavat će se elektronska svojstva homo- i heterostruktura anorganskih perovskita. Dobiveni rezultati	Prof.dr.sc. Igor Lukačević



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Odjel za fiziku
Odbor za završne radove i diplomske ispite
Odjela za fiziku

Trg Ljudevita Gaja 6
HR - 31000 Osijek

telefon: +385 31 23 27 00 ••••• telefax: +385 31 23 27 01

www.fizika.unios.hr ••••• ured@fizika.unios.hr

Matični broj: 3049779 OIB: 78808975734 ••••• žiro-račun: 2500009 – 1402130193

<p>Perovskitni materijali – osnovna svojstva i karakterizacija</p>	<p>će se korelirati s eksperimentalnim rezultatima partnera s projekta (IRB, Zagreb). Za simulacije će se koristiti HR-ZOO HPC resurs Supek (SRCE).</p>	
<p>Lagrangeove točke kao parkirališta za svemirske letjelice</p>	<p>Svemirski teleskop James Webb orbitira oko Lagrangeove točke L2, dakle ni oko čega. Kako je to moguće? Koja sila, osim gravitacijske, određuje pozicije točaka u gravitacijskom polju Sunca i Zemlje, u kojem je treće (malo) tijelo u ravnotežnom stanju? Student treba napraviti analitički račun, sličan onome koji je Lagrange napravio još 1772. godine, te provesti diskusiju stabilnosti pet Lagrangeovih točaka u sustavu Zemlja-Sunce te opisati orbitalnu dinamiku teleskopa James Webb. Osim analitičkog računa, student treba napraviti numerički račun ili simulaciju (poželjno u Pythonu) te vizualizaciju ravnine u kojoj se nalaze Lagrangeove točke. Simulacija mora dopustiti promjenu parametara planetarnog sustava tako da se može primijeniti i na neki drugi zvjezdani sustav i omogućiti izračun Lagrangeovih točkaka oko nekog egzoplaneta.</p>	<p>Doc.dr.sc. Dario Hrupec</p>
<p>Atenuacija Čerenkovljevog zračenja u CHASM simulacijskom paketu</p>	<p>Student/ica će istražiti Rayleighovo raspršenje Čerenkovljevog zračenja pomoću Čerenkov Air Shower Model (CHASM) Python simulacijskog paketa te implementirati programski kod za Mie raspršenje kao dodatni dio izračuna atenuacije Čerenkovljevog</p>	<p>Doc.dr.sc. Dario Hrupec</p> <p>neposredni voditelj: Mario Pecimotika, mag. educ. phys. et inf.</p>



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Odjel za fiziku
Odbor za završne radove i diplomske ispite
Odjela za fiziku

Trg Ljudevita Gaja 6
HR - 31000 Osijek

telefon: +385 31 23 27 00 •••• telefax: +385 31 23 27 01

www.fizika.unios.hr •••• ured@fizika.unios.hr

Matični broj: 3049779 OIB: 78808975734 •••• žiro-račun: 2500009 – 1402130193

	<p>zračenja u atmosferi. Potrebno je poznavanje Python programskog jezika.</p>	
<p>Analiza stavova nastavnika fizike i informatike o projektnoj nastavi</p>	<p>Pristupnik/ca treba provesti istraživanje na uzorku nastavnika fizike i informatike u osnovnim i srednjim školama, ispitati njihove stavove o projektnoj nastavi te napraviti analizu prikupljenih podataka pomoću metoda deskriptivne i inferencijalne statistike.</p>	<p>Prof.dr.sc. Darko Dukić</p>
<p>Strojno učenje u Pythonu</p>	<p>Strojno učenje, umjetna inteligencija i računalni vid su danas posvuda. Služe za klasifikaciju, optimizaciju, predviđanja, simulaciju, generiranje novih sadržaja, itd. Python je popularan programski jezik i strojno učenje je jedan od razloga zašto. TensorFlow i PyTorch su dvije popularne platforme za strojno učenje u Python-u. OpenCV je platforma za računalni vid i strojno učenje. Student bi trebao odabrati jednu platformu i neki od problema strojnog učenja (npr. prepoznavanje lica za praćenje prisutnosti na nastavi), skupiti podatke, opisati strojno učenje, definirati i istrenirati model na svom skupu podataka.</p>	<p>Doc.dr.sc. Ivan Vazler</p>