



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 2024./2025.

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.
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
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 za serijski i paralelan spoj gorivnih članaka.	Doc.dr.sc. Denis Stanić
Laplaceova jednadžba	Koristeći postupak relaksacije, student(ica) treba numerički riješiti Laplaceovu jednadžbu u području između dviju paralelnih ploča s konstantnim i suprotnim vrijednostima potencijala.	Doc.dr.sc. Zvonko Glumac



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

	Literatura: E. Ayars, Computational Physics with Python	
Demonstracija fizikalnih zakona i modela koristeći pribor LabDisc Physio	Student će proučiti, izvesti i detaljno opisati pokuse kojima se mogu demonstrirati neki od fizikalnih zakona i modela (drugi Newtonov zakon, Biot-Savartov zakon, Ohmov zakon, Hookeov zakon, Lenzovo pravilo, Boyleov zakon), koristeći pribor LabDisc Physio. Rad će rezultirati uputama za izvođenje pokusa za učenike srednjih škola.	Doc.dr.sc. Maja Varga Pajtler neposredni voditelj: Ivana Štibi, pred.
Kretanje Sunca na dnevnom nebu i izrada sunčanog sata	Student/ica će proučiti kretanje Sunca po dnevnom nebu, dati kratki pregled poimanja vremena u povijesnom kontekstu, te spoznaje o kretanju Sunca primijeniti u proračunu i izradi sunčanog sata izabrane specifične lokacije, na primjer za grad Osijek. U praktičnom dijelu rada očekuje se izrada programske aplikacije (na primjer Python) potrebne za izračun i izradu nacrtu analematičkog sunčanog sata, često zvanog „ljudski sunčani sat”.	Doc. dr. sc. Tomislav Žic neposredni voditelj: Ivana Štibi, pred.
Simulacija prigušenja gama-zraka za istraživanje potencijalnog narušenja Lorentzove simetrije	U svrhu istraživanja LIV-a student bi u završnom radu trebao: Napraviti Python ili Julia kod koji će izračunavati promatrani tok vrlo visokoenergijskih gama-zraka iz ekstragalaktičkih izvora na različitim udaljenostima. Simulacije će uključivati ključne faktore kao što su udaljenost sjaja (engl. Luminosity distance), prigušenje toka zbog udaljenosti te apsorpciju u ekstragalaktičkom pozadinskom svjetlu (engl. Extragalactic Background Light, EBL). Učinci LIV-a bit će modelirani metodom maksimalne	Doc. dr. sc. Dario Hrupec neposredni voditelj: Jelena Strišćković, asistentica



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

	izvjesnosti već implementiranom u LIVelihood alatu. Za svoj izračun kao ulazne vrijednosti koristi će parametre iz prethodnog koraka.	
Grafička korisnička sučelja u Pythonu	Student bi trebao proučiti dio standardne knjižnice za izradu grafičkih korisničkih sučelja tkinter i/ili alternativne modernije module i na primjerima pokazati neke od mogućnosti tog paketa.	Doc.dr.sc. Ivan Vazler
2D simulacija fizike krutih tijela 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
Primjena senzora u projektu za mikrokontroler	Mikrokontroler je malo računalo na jednoj pločici i obično se sastoji od procesora, memorije i ulaza/izlaza koji se mogu programirati. Iako su skromnijih mogućnosti od većih računala, njihova cijena, veličina, potrošnja električne energije i jednostavnost su razlog njihovog korištenja u razne svrhe, od dječjih igračaka do automobila i aviona. Student bi trebao odabrati jedan ili više senzora i u nekom projektu pokazati njihovu uporabu koristeći Arduino ili micro:bit.	Doc.dr.sc. Ivan Vazler
	Povratni bumerang najčešće je srpolik, a profil njegovih krakova sličan je profilu avionskog krila. Skretanje bumeranga slično je skretanju aviona koji djelomičnom rotacijom oko osi	



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

Fizika bumeranga	(koja je u smjeru gibanja), zbog razlike aerodinamičkog uzgona između jednog i drugog krila, mijenja smjer sile ukupnog aerodinamičkog uzgona pa vodoravna komponenta te sile igra ulogu centripetalne sile. Za razliku od aviona bumerang neprekidno rotira. Zbog promjene brzine rotacije i promjene nagiba osi rotacije centripetalna sila nije konstanta pa putanja nije nužno kružna, ali svejedno može biti približno zatvorena čime se ostvaruje povratak bumeranga na mjesto bacanja. Na temelju dinamike fluida i rotacije krutog tijela student/studentica će opisati fiziku bumeranga te u Pythonu vizualizirati i animirati njegove putanje kao primjerice na https://vicmath.com/boomerang-throw-model/	Doc.dr.sc. Dario Hrupec
Opažanja dalekih supernova i kvazara koja upućuju na tamnu energiju	Tamna energija jedna je od vodećih tema današnje fizike. Student/studentica će na javno dostupnim podacima dalekih supernova pokazati odstupanje od Hubbleovog zakona koje je u skladu s hipotezom tamne energije, odnosno ubrzanog širenja svemira. Također će na javno dostupnim podacima kolaboracije DESI (Dark Energy Spectroscopic Instrument), korištenjem Pythonovih funkcija iz modula astropy, pokazati primjere analize odabranih kvazara.	Doc.dr.sc. Dario Hrupec



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 2024./2025.

NASLOV TEME DIPLOMSKOG RADA	KRATKI OPIS RADA	MENTOR
Utjecaj uzorkovanja i uvjeta pohrane uzoraka na koncentracije aktivnosti radona u vodi	Student/ica će istraživati kako uvjeti uzorkovanja i pohrane uzoraka vode u transportu do mjerenja (promjena temperature, trešnja, materijal spremnika) utječu na zadržavanje radona u uzorcima, odnosno kako spriječiti gubitak radona iz uzoraka.	Doc.dr.sc. Marina Poje Sovilj
Analiza stavova nastavnika fizike i informatike o projektnoj nastavi	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.	Prof.dr.sc. Darko Dukić
Mjerenje relativne vlažnosti zraka pomoću nanočestica zlata	U radu će biti proučen senzorski odziv slojeva funkcionaliziranih zlatnih nanočestica na promjenu relativne vlažnosti zraka u oko- lini uzorka. Student/ica će obav- iti mjerenja električne vodljivosti i optičkih svojstava uzoraka u ovisnosti o relativnoj vlažnosti zraka te objasniti fizikalno-kem- ijski mehanizam uočenih pojava.	Doc.dr.sc. Domagoj Belić



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

Senzorska svojstva kompozitnog materijala napravljenog od nanočestica zlata i celuloznog acetata	U radu će biti proučene senzorske osobine kompozitnog materijala napravljenog od nanočestica zlata i tankog filma celuloznog acetata. Obavit će se mjerenja električne vodljivosti uzoraka u uvjetima promjenjive relativne vlažnosti zraka i koncentracije hlapljivih tekućina (npr. etanol, metanol, aceton, izopropanol,...) te objasniti fizikalno-kemijski mehanizam uočenih pojava.	Doc.dr.sc. Domagoj Belić
Senzorska svojstva kompozitnog materijala napravljenog od nanočestica titanijevog dioksida i celuloznog acetata	U radu će biti proučene senzorske osobine kompozitnog materijala napravljenog od nanočestica titanijevog dioksida i tankog filma celuloznog acetata. Obavit će se mjerenja električne vodljivosti uzoraka u uvjetima promjenjive relativne vlažnosti zraka, prisutnosti ultraljubičaste svjetlosti i koncentracije hlapljivih tekućina (npr. etanol, metanol, aceton, izopropanol,...) te objasniti fizikalno-kemijski mehanizmi uočenih pojava.	Doc.dr.sc. Domagoj Belić
Rast ultratankih filmova kobaltovih oksida na Pd substratima	Kandidat će koristeći <i>ab initio</i> simulacije proučavati sintetizirane slojeve kobaltovih oksida CoO i Co ₄ O ₃ na površini paladija. Tražit će se njihova strukturna i elektronska svojstva. Izrada rada će biti u suradnji sa Sveučilištem u Kielu (Njemačka), gdje će kandidat putem Erasmus+ mobilnosti provesti prvi dio istraživanja.	Prof.dr.sc. Igor Lukačević
Određivanje krivulje polarizacije feroelektričnih materijala	U sklopu ovoga rada potrebno je konstruirati modificirani Sawyer-Towerov most (električni strujni krug načinjen od niza otpornika i kondenzatora) pomoću niza pojačala (audio pojačalo, snage te	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

	transimpedancijsko pojačalo) za mjerenje električne polarizacije koji će se testirati na feroelektričnim materijalima.	
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. Literatura: Nicholas J. Giordano and Hisao Nakanishi, Computational Physics.	Doc.dr.sc. Zvonko Glumac
Numerička analiza regularnih i kaotičnih rješenja Lorentzovog modela	Student(ica) treba napraviti računalni program kojim će numerički računati rješenja sustava diferencijalnih jednadžba Lorentzovog modela. Literatura: Nicholas J. Giordano and Hisao Nakanishi, Computational Physics.	Doc.dr.sc. Zvonko Glumac
Monte Carlo simulacija 3D Isingovog modela	Student(ica) treba napraviti računalni program za Monte Carlo simulaciju trodimenzijskog Isingovog modela s međudjelovanjem prvih susjeda i periodičnim rubnim uvjetima. Simulaciju treba izvesti single spin flip Metropolisovim algoritmom. Simulacijom je potrebno: izračunati i nacrtati energiju, magnetizaciju, susceptibilnost i toplinski kapacitet za nekoliko fiksnih temperatura, - odrediti kritičnu temperaturu ($T_c \approx 4.51$) - započeti račun s malim brojem čestica i postupno ga povećavati; skicirati ovisnost rezultata o broju čestica sustava. Literatura: Lucas Böttcher, Computational Statistical Physics, 2019.	Doc.dr.sc. Zvonko Glumac



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

Ispitivanje mehaničkih svojstava niskodimenzionalnog materijala YbB_2	Ispitivat će se mehanička svojstva dvodimenzionalnog materijala YbB_2 . Koristit će se teorija funkcionala gustoće implementirana u programskom paketu Quantum espresso.	Doc.dr.sc. Maja Varga Pajtler
Atenuacija Čerenkovljevog zračenja u CHASM simulacijskom paketu	Student/ica će istražiti Rayleighovo raspršenje Čerenkovljevog zračenja pomoću CHerenkov Air Shower Model (CHASM) Python simulacijskog paketa te implementirati programski kod za Mie raspršenje kao dodatni dio izračuna atenuacije Čerenkovljevog zračenja u atmosferi. Potrebno je poznavanje Python programskog jezika.	Doc.dr.sc. Dario Hrupec neposredni voditelj: Mario Pecimotika, mag. educ. phys. et inf.
Orbitalna mehanika u Zemlja-Mjesec sustavu	Student/ica će teoretski objasniti „orbitalnu” mehaniku, kratko prezentirati povijesne napore Apollo misija u osvajanju Mjeseca i budućih planova za istraživanje Mjeseca. Koristeći „orbitalnu” mehaniku proračunati će putanju od Zemlje do Mjeseca, te izraditi prigodnu aplikaciju za proračun u programskom jeziku po izboru.	Doc. dr. sc. Tomislav Žic