



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 2022./2023.

NASLOV TEME ZAVRŠNOG RADA	KRATKI OPIS RADA I LITERATURA	MENTOR
Eksperimentalno određivanje mehaničkog ekvivalenta topline	Eksperimentalno istraživanje na novoj opremi Phywe. Tijekom prve polovice devetnaestog stoljeća dokazano je da se mehanička energija uslijed trenja u potpunosti pretvara u toplinu, neovisno o tijeku transformacije procesa i fizikalnih i kemijskih svojstava korištenih materijala. Količnik između ostvarenog mehaničkog rada i količine topline koja nastaje trenjem naziva se mehanički ekvivalent topline. Dobiveni eksperimentalni podaci će se statistički obraditi.	doc.dr.sc. Marina Poje Sovilj
Pokusi iz optike izvedeni pomoću pribora Sciansation	Student će proučiti, izvesti i detaljno opisati pokuse iz optike koji se mogu izvesti koristeći pribor Sciansation. Rad će rezultirati uputama za izvođenje pokusa za učenike osnovnih i srednjih škola.	doc.dr.sc. Maja Varga Pajtler neposredni voditelj: Ivana Štibi, pred.
Pokusi iz magnetizma izvedeni pomoću pribora Sciansation	Student će proučiti, izvesti i detaljno opisati pokuse iz magnetizma koji se mogu izvesti koristeći pribor Sciansation. Rad će rezultirati uputama za izvođenje pokusa za učenike osnovnih i srednjih škola.	doc.dr.sc. Maja Varga Pajtler neposredni voditelj: Ivana Štibi, pred.
Pokusi iz mehanike izvedeni pomoću senzora Labdisc Physio	Labdisc Physio uređaj sadrži 11 senzora i služi za simuliranje fizikalnog laboratorija. Student će u svom završnom radu proučiti, izvesti i detaljno opisati pokuse iz mehanike koji se mogu izvesti uz pomoć Labdisc Physio uređaja. Rad će rezultirati uputama za	doc.dr.sc. Maja Varga Pajtler neposredni voditelj: Ivana Štibi, pred.



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

	izvođenje pokusa za učenike osnovnih i srednjih škola.	
Pokusi iz elektrodinamike i termodinamike izvedeni pomoću senzora Labdisc Physio	Labdisc Physio uređaj sadrži 11 senzora i služi za simuliranje fizikalnog laboratorija. Student će u svom završnom radu proučiti, izvesti i detaljno opisati pokuse iz elektrodinamike i termodinamike koji se mogu izvesti uz pomoć Labdisc Physio uređaja. Rad će rezultirati uputama za izvođenje pokusa za učenike osnovnih i srednjih škola.	doc.dr.sc. Maja Varga Pajtler neposredni voditelj: Ivana Štibi, pred.
Energijski-razlučujuća rendgenska spektroskopija (EDX)	U radu će se objasniti osnovni fizikalni koncepti EDX-a te opisati princip rada pripadnog detektora. U sklopu izrade student/ica će obaviti i praktični dio koji se sastoji od određivanja elementalnog sastava i mapiranja nanostrukturiranog uzorka ovom karakterizacijskom tehnikom.	doc.dr.sc. Domagoj Belić
Kemirezistori	Kemirezistori su senzori čiji se princip rada temelji na kemijskoj interakciji (nano)materijala sa nekim sredstvom pri čemu se mijenja električna otpornost tog materijala. U ovom radu student će provesti jedno ogledno mjerenje senzorskog odziva odabranog nanomaterijala, opisati koncept eksperimenta i znanstveno objasniti rezultate mjerenja.	doc.dr.sc. Domagoj Belić
Numerička analiza gibanja 1D matematičkog njihala u granici malih amplituda	Student treba napraviti računalni program kojim će numerički računati rješenja diferencijalne jednadžbe gibanja 1D matematičkog njihala u granici malih amplituda, kada na njihalo osim gravitacije djeluju još	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

	i sila trenja srazmjerna brzini i vanjska periodična sila.	
Fazni prijelaz u Blume – Capel modelu	Blume - Capel model se koristi kao model za magnetske krutine koje u sebi sadrže šupljine ili kao model za studiranje razdvajanja faza u mješavinama ^4He i ^3He . Student(ica) treba; - konstruirati i dijagonalizirati matricu transfera za 1D Blume – Capel model, - izračunati i nacrtati Helmholtzovu slobodnu energiju za nekoliko vrijednosti parametara modela, - izračunati i nacrtati korelacijsku funkciju za nekoliko vrijednosti parametara modela.	doc.dr.sc. Zvonko Glumac
Monte Carlo - integracija	Student(ica) treba objasniti primjenu Monte Carlo simulacija na računanje određenih integrala. Kao primjer potrebno je izračunati: $-\int_0^\pi \sin(x) dx$ - obujam volumena polukugle jediničnog polumjera, - obujam volumena nastalog presijecanjem kugle i valjka čiji plašt prolazi dijametrom kugle. - obujam volumena četverodimenzijske "kugle" jediničnog polumjera.	doc.dr.sc. Zvonko Glumac
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
Supravodljivost – magnetska levitacija i mjerenje otpora supravodiča	Potrebno je opisati pojavu supravodljivosti i napraviti demonstracijske pokuse levitacije te mjerenja otpora	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

	supravodljivog uzorka u ovisnosti o temperaturi.	
Piezoelektrični efekt	Potrebno je opisati piezoelektrični efekt i demonstrirati pojavu. Koristit će se dostupni piezoelektrični materijal (npr. iz upaljača) i eksperimentalno odrediti ovisnost napona o deformaciji materijala.	doc.dr.sc. Denis Stanić
Određivanje karakterističnih krivulja gorivne ćelije	Eksperimentalno se određuju I-V krivulje gorivne ćelije i računaju se osnovni parametri; tema ima za cilj razviti proceduru mjerenja, napisati potreban softver i automatizirati mjerenje i izračun parametara ćelije.	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
Rast pšenice pod utjecajem efektivne sile teže	Rast pšenice pod utjecajem efektivne sile teže Biljke na padini ne rastu okomito na smjer padine nego u smjeru sile teže, kao i na ravnici. Tu pojavu nazivamo geotropizam. Kad bismo božićnu pšenicu, koja desetak dana raste na tanjuru, cijelo	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

	<p>vrijeme držali na rotirajućem nosaču gramofonske ploče ta bi pšenica rasla u uvjetima efektivne sile teže. Smjer efektivne sile teže određen je vektorskim zbrojem težine i centrifugalne sile. U uvjetima efektivne sile teže pšenica bi trebala rasti nagnuta prema osi rotacije (suprotno naivnom očekivanju da će zbog centrifugalne sile rasti nagnuta od osi rotacije). Od studenta se očekuje da izračuna očekivani kut nagiba rasta pšenice koja raste u rotirajućem sustavu te da osmisli, provede i analizira eksperiment sa starim gramofonom koji okreće tanjur s rastućom pšenicom tijekom cijelog rasta. Dva kontrolna tanjura s rastućom pšenicom mogu se ostaviti na mirnoj ravnoj podlozi te na mirnoj kosini.</p>	
<p>Online akademske baze podataka: percepcija i iskustva u korištenju studenata Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku</p>	<p>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.</p>	<p>prof.dr.sc. Darko Dukić</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

Popis tema diplomskih radova u akademskoj godini 2022./2023.

NASLOV TEME DIPLOMSKOG RADA	KRATKI OPIS RADA I LITERATURA	MENTOR
Fizikalni principi rada linearnog akceleratora i doze zračenja u KBC Osijek	Student/ica će u teorijskom dijelu rada opisati fizikalne principe i procese u radu linearnog akceleratora, ali i sudjelovati u mjerenjima na linearnom akceleratoru u KBC Osijek. Dobiveni eksperimentalni podaci će se statistički obraditi.	doc.dr.sc. Marina Poje Sovilj Komentor: Doc.dr.sc. Mladen Kasabašić (KBC Osijek)
Ispitivanje stabilnosti defektnih struktura antimomena	Ispitivat će se utjecaj defekata u obliku šupljina unutar dvodimenzionalnog antimona (antimonena) na stabilnost promatranih struktura. 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 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
Numerička analiza regularnih i kaotičnih rješenja Lorentzovog modela	Student treba napraviti računalni program kojim će numerički računati rješenja sustava diferencijalnih	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

	jednadžba Lorentzovog modela.	
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.	doc.dr.sc. Zvonko Glumac
Modeliranje perovskitnih solarnih ćelija s BaTiO ₃ slojem	Radi se o teorijskom modeliranju parametara solarne ćelije koje se eksperimentalno sintetiziraju na Institutu Ruđer Bošković; koriti 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
Modeliranje perovskitnih solarnih ćelija s ZnO slojem	Radi se o teorijskom modeliranju parametara solarne ćelije koje se eksperimentalno sintetiziraju na Institutu Ruđer Bošković; koriti se programski paket SCAPS koji se može	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

	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	
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 Planckove konstante pomoću LED dioda	Korištenjem LED dioda različitih boja određuju se njihove I-V karakteristike iz kojih se može odrediti napon praga za svaku diodu. Pomoću spektrometra određuje se valna duljina pojedine diode (koja se može razlikovati od tvorničkih podataka). Korištenjem jednadžbe fotoelektričnog efekta određuje se Planckova konstanta i uspoređuje s teorijskom vrijednošću.	doc.dr.sc. Denis Stanić
Izrada radonskog detektora	Cilj rada je izraditi detektor radona pomoću PIN dioda te ga kalibrirati uz pomoć postojeće aparature Laboratorija za niske radioaktivnosti	doc.dr.sc. Denis Stanić
Ispitivanje utjecaja vlage na mjerenje radona u špiljama	Potrebno je izraditi detektor koji bi pratio meteorološke parametre u špiljama; detektor je potrebno prilagoditi veličini postojećih radonskih detektora te ispitati pojavu kondenzacije vodene pare na	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

	radonskim detektorima koja bi mogla utjecati na točnu detekciju radona.	
Virtualni laboratorij za Osnove fizike III	U fizici se mnogi problemi mogu vizualno prikazati interaktivnim simulacijama. Danas postoji nekoliko besplatnih programa (npr. Algodoo, Phython) koji omogućavaju jednostavno kreiranje interaktivnih simulacija, bez potrebe poznavanja nekog od programskih jezika. U okviru rada student bi trebao izraditi simulaciju pogodnu za ilustraciju neke od postojećih laboratorijskih vježbi iz Praktikuma iz osnova fizike A (B) ili izabrati pojavu za neku od novih vježbi. Simulacija bi trebala prikazati cijelu vježbu (mjerenje, pogreške, graf).	Izv.prof.dr.sc. Branko Vuković
Virtualni laboratorij za Osnove fizike IV	U fizici se mnogi problemi mogu vizualno prikazati interaktivnim simulacijama. Danas postoji nekoliko besplatnih programa (npr. Algodoo, Phython) koji omogućavaju jednostavno kreiranje interaktivnih simulacija, bez potrebe poznavanja nekog od programskih jezika. U okviru rada student bi trebao izraditi simulaciju pogodnu za ilustraciju neke od postojećih laboratorijskih vježbi iz Praktikuma iz osnova fizike A (B) ili izabrati pojavu za neku od novih vježbi. Simulacija bi trebala prikazati cijelu vježbu (mjerenje, pogreške, graf).	Izv.prof.dr.sc. Branko Vuković
Perovskitni materijali – osnovna svojstva i karakterizacija	Koristeći ab initio teorijske metode, proučavat će se strukturna i elektronska svojstva homo- i heterostruktura novih perovskita. Dobivena svojstva	Izv.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

	će se korelirati s eksperimentalnim rezultatima partnera s projekta (IRB, Zagreb). Za simulacije će se koristiti Isabella klaster sa SRCE-a u Zagrebu.	
Elektronska svojstva dvodimenzionalnih dikalkogenida prijelaznih metala	Koristeći ab initio teorijske metode, proučavat će se strukturna i elektronska svojstva dvodimenzionalnih dikalkogenida prijelaznih metala oblika XTe_2 .	Izv.prof.dr.sc. Igor Lukačević
Kvantno-mehanička procjena fragmentacije fosfatidilserina u spektrima masa	Koristeći spektroskopske metode ispitivat će se problematika iz područja biomedicine. Istraživanje će se provoditi na Odjel za kliničku kemiju i kontrolu kvalitete, KBC, Osijek.	Izv.prof.dr.sc. Igor Lukačević Komentor: prof.dr.sc. Željko Debeljak (Odjel za kliničku kemiju i kontrolu kvalitete, KBC Osijek)
Lagrangeove točke kao parkirališta za svemirske letjelice	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	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

	omogućiti izračun Lagrangeovih točkaka oko nekog egzoplaneta.	
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