



Sveučilište u Splitu

Prirodoslovno-matematički fakultet

OPISI KOLEGIJA NA DIPLOMSKOJ RAZINI

Odjel za fiziku

Split, rujan 2010.

Naziv predmeta	Kvantna fizika II		
Kod			
Vrsta	Predavanja (30), Seminari (15), Vježbe (15)		
Razina	Osnovni predmet		
Godina	I.	Semestar	I.
ECTS (uz odgovarajuće obrazloženje)	6 ECTS : - 60 šk. sati ~ 45 h ~ 1,5 ECTS - oko 115 sati samostalnog rada studenta uz konzultacije ~ 4,5 ECTS		
Nastavnik	Prof. dr. sc. Srećko Kilić		
Kompetencije koje se stječu	Stječe se teorijsko znanje za razumijevanje široke klase bazičnih fenomena moderne fizike. Studenti su također educirani u primjeni određenih analitičkih i numeričkih matematičkih postupaka.		
Preduvjeti za upis	Položeni kolegiji opće fizike I, II, III i IV, matematike, klasične mehanike i kvantne fizike I.		
Sadržaj	Pojam spina, operatori spina i spinske funkcije. Paulijeva jednadžba. Račun smetnje, nedegenerirana i degenerirana stanja. Varijacijski teorem. Atomi u električnim i magnetskim poljima. Teorija raspršenja, Bornova aproksimacija. Neke primjene kvantne mehanike: periodni sustav elemenata, molekula vodika, suprafluidnost i supravodljivost, jezgra i osnovne čestice, radioaktivni raspad, kvantna informacija, kvantni kompjuteri, kvantna teleportacija.		
Preporučena literatura	R. L. Liboff, Introductory Quantum Mechanics, Addison-Wesley, 1998., T. Hey, P. Walters, The New Quantum Universe, Cambridge University Press, 2003 i Bilješke s predavanja.		
Dopunska literatura	R. Ročak, M. Vrtar, Zbirka zadataka iz kvantne mehanike, Zagreb 1969. I. Supek, Teorijska fizika i struktura materije, Školska knjiga, Zagreb C. Cohen-Tannoudji, B.Diu, F.Laloe, "Quantum Mechanics", John Wiley, New York, 1977. F.S. Levin, An Introduction to Quantum Theory, Cambridge University Press, 2002. L. I. Schiff, Quantum Mechanics, Mc-Graw Hill, New York 1968.		
Oblici provođenja nastave	Nastava se izvodi kroz predavanja i seminare. Uz poticanje studenata na diskusiju i samostalno zaključivanje, na seminarima se sveobuhvatnije pojašnjavaju matematički i fizikalni pojmovi s predavanja, rješavaju fizikalni problemi analitički i upotrebom računala.		
Način provjere znanja i polaganja ispita	Znanje se provjerava pismenim i usmenim ispitom organiziranim u ispitnim rokovima.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Jezik poduke je hrvatski.		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Uspješnost izvedbe programa prati se kvalitetom znanja pokazanom na ispitima kao i procjenom pokazanog entuzijazma prema predmetu.		

Naziv predmeta	Fizika čvrstog stanja			
Kod				
Vrsta	Teorijski			
Razina	Srednja			
Godina	I (ili II.)	Semestar	I (ili III.)	
ECTS (uz odgovarajuće obrazloženje)	AKTIVNOST	Broj školskih sati	Broj sati	ECTS
	Predavanja	45	34	1,2
	Auditorne vježbe	15	11.25	0.4
	Samostalni rad		130	4,3
	Konzultacije		3	0.1
	UKUPNO			6
Nastavnik	Doc. dr. sc. Paško Županović			
Kompetencije koje se stječu	Razumijevanje pojava u kristalima unutar jednočestičnog ili fenomenološkog pristupa.			
Preduvjeti za upis	Kvantna mehanika i Statistička mehanika			
Sadržaj	Kristalna struktura. Difrakcija valova i recipročna rešetka. Brillouinova zona. Kohezija kristala. Fononi. Debyeova teorija toplinskog kapaciteta. Model slobodnog elektronskog plina. Toplinski kapacitet metala. Električna i toplinska vodljivost metala. Wiedemann-Franzov zakon. Kronig-Penney model. Energijske vrpce. Šupljine. Poluvodiči. Dielektrična svojstva kristala. Magnetska svojstva kristala. Supravodljivost. Laseri.			
Preporučena literatura	1. C. Kittel, Introduction to Solid State Physics, 5th edition, John Wiley & Sons, Inc., 1976 2. V. Šips, Uvod u fiziku čvrstog stanja, Školska knjiga Zagreb, 1991.			
Dopunska literatura	1. C.A. Wert and R.M. Thomson, Physics of Solids, Mc Graw-Hill, Inc., NY, 1964. 2. N.W. Ashcroft and N.D. Mermin, Solid State physics, Saunders College, Philadelphia, 1976.			
Oblici provođenja nastave	Predavanja popraćena demonstracijskim eksperimentima. Rješavanje zadataka na auditornim vježbama. Zadavanje zadataka studentima za samostalno rješavanje. Provjera rješenja i diskusija na satovima predviđenim za konzultacije.			
Način provjere znanja i polaganja ispita	Kolokviji, pismeni ispit iz cjelokupnog gradiva. Usmeni ispit koji može obuhvaćati cjelokupno gradivo ili pojedine dijelove.			
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski			
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Studentske ankete			

Naziv predmeta	Eksperimentalne metode moderne fizike		
Kod	PMP122		
Vrsta	Teorijski predmet		
Razina	Osnovni predmet		
Godina	I.	Semestar	I.
ECTS (uz odgovarajuće obrazloženje)	4 ECTS boda <i>Objašnjenje:</i> - nastava: 30 sati (40 školskih sati) ~ 1 ECTS bod, - priprema i držanje seminara: oko 30 sati ~ 1 ECTS bod - učenje gradiva i ispit: oko 60 sati ~ 2 ECTS boda		
Nastavnik	prof. dr. sc. Ante Bilušić		
Kompetencije koje se stječu	Razumijevanje teorijske pozadine eksperimenata i mjernih metoda.		
Preuvjeti za upis	Nema ih.		
Sadržaj	Optička spektroskopija i izvori svjetlosti; Nuklearna magnetska rezonancija; Istraživanje prostorne strukture (X- i gama-zrakama, neutronima, elektronima, ultrazvukom); Litografske tehnike; Vakuumska tehnika; Kriogenika i termometrija; SQUID; Akceleratorne metode; Metode astronomije i astrofizike.		
Preporučena literatura	A. Bilušić: <i>Eksperimentalne metode moderne fizike</i> (interna skripta)		
Dopunska literatura	- M. Furić, <i>Moderne eksperimentalne metode, tehnike i mjerenja u fizici</i> , Školska knjiga, Zagreb, 1992. - R. A. Dunlap, <i>Experimental Physics – Modern Methods</i> , Oxford University Press, New York, 1988.		
Oblici provođenja nastave	Predavanja uz pokazne eksperimente. Studenti moraju izraditi seminar i održati ga u vidu predavanja pred kolegama.		
Način provjere znanja i polaganja ispita	Ispit je usmeni. Ukupna ocjena se određuje na temelju ocjene iz usmenog ispita i održanog seminara.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski. Engleski (mogućnost).		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Kao mjera uspješnosti vrednovat će se znanje koje studenti pokažu na ispitu. U skladu s time će se prilagođavati pristup obradi pojedinih tema. Studenti će tijekom i na kraju nastave biti anketirani o kvaliteti predavanja i ponudene literature.		

Naziv predmeta	Fizika medicinske dijagnostike		
Kod			
Vrsta	predavanja (7), seminari (8), laboratorijske vježbe (15)		
Razina	osnovni predmet		
Godina	I.	Semestar	I.
ECTS	3 (najbliže cijelo od 30(broj sati)x2.5(faktor težine, srednja)/30 (satovni ekvivalent jednog ECTS boda))		
Nastavnik	Prof. dr. Davor Eterović		
Kompetencije koje se stječu	Student nauči da je dijagnostička slika određena međudnosom fizikalnih svojstava dijagnostičkog sustava i biofizičkih svojstava i funkcije tkiva. Student nauči razlikovati radiogram od scintigrama, ehograma i slike dobivene magnetskom rezonancom ili kompjuteriziranom tomografijom, te kako su dobiveni, što predstavljaju i čemu služe ti osnovni slikovni prikazi metoda medicinske dijagnostike.		
Preduvjeti za upis	položene osnove fizike i biologije		
Sadržaj	osnove nuklearne fizike, prolaz zračenja kroz materiju, polje zračenja, biološki učinci, oslikavanje metodom magnetske rezonance, fizikalne osnove nuklearne medicine, radiološka fizika, fizika ultrazvuka, što je zajedničko metodama slikovne dijagnostike		
Preporučena literatura	D. Eterović: Fizikalne osnove slikovne dijagnostike, u: S. Janković i D. Eterović: Fizikalne osnove i klinički aspekti slikovne dijagnostike, Medicinska naklada, Zagreb, 2002.		
Dopunska literatura	S Webb (urednik): The physics of medical imaging, Institute of Physics Publishing, Bristol and Philadelphia, 2000		
Oblici provođenja nastave	predavanja (teme koje su ili osobito važne, ili preteške ili nedovoljno dostupne u literaturi), seminari (teme za koje se studenti mogu prethodno spremirati), laboratorijske vježbe		
Način provjere znanja i polaganja ispita	pismeni ispit, nakon odrađenih vježbi i uz uvažavanje seminarских aktivnosti		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	hrvatski i engleski		
Način praćenja izvedbe svakog predmeta i /ili modula	anketa		

Naziv predmeta	Bioinformatika		
Kod			
Vrsta	Predavanja (20) + Seminar (10) + Vježbe na računalu (10)		
Razina	Osnovni predmet		
Godina	I (ili II.)	Semestar	I (ili III.)
ECTS (uz odgovarajuće obrazloženje)	5 ECTS: - 40 šk. sati nastave = 30 h nastave = 1ECTS - 120 h samostalnog rada studenta ~ 4 ECTS		
Nastavnik	Prof. dr. sc. Davor Juretić		
Kompetencije koje se stječu	Poznavanje i lako korištenje osnovnih baza podataka i alata iz bioinformatike.		
Preduvjeti za upis	Položene osnove biologije i osnove informatike.		
Sadržaj	Najmlađa znanost o najstarijem jeziku. Biološke sekvencije i «on-line» baze podataka. Sačuvanost strukture & funkcije u tijeku evolucije – primjene u medicini i farmakologiji. Bioinformatički alati: SPLIT kao primjer. Aminokiselinske ljestvice. Hidrofobnost i amfipatičnost. Hidrofobni moment. Sklonosti i sklonosne funkcije. Klasifikacija proteina. Sekventni motivi u proteinima. Predviđanje sekundarne strukture proteina. DNA sekventni motivi. Algoritmi sravnjivanja sljedova. Evolucijske analize sljedova. Predviđanje gena. Genomske analize. Predviđanje prostorne strukture. Predviđanje interakcija proteina. Biokemijske mreže reakcija.		
Preporučena literatura	Lesk Arthur, M.: “Introduction to Bioinformatics”, Oxford Univ. Press, 2002.		
Dopunska literatura	Baxevanis, A.D. i Ouellette, B.F.F.: “Bioinformatics. A Practical Guide to the Analysis of Genes and Proteins”. Wiley, 1998. Mount, D.W. : “Bioinformatics: Sequence and Genome analysis”. Cold spring Harbor laboratory press, Cold spring Harbor, New York 2001. Higgins, D. i Taylor, W.: “ Bioinformatics: Sequence, Structure and Databanks: A Practical Approach”, Oxford Univ. Press, Oxford, UK, 2000. Gibas, C. i Jambeck, P.: “Developing Bioinformatics Computer Skills”, O’Reilly, 2001.		
Oblici provođenja nastave	Izvedba nastave: predavanja, laboratorijske vježbe (na računalu) i seminarska obrada neke od predloženih tema.		
Način provjere znanja i polaganja ispita	Ispit: Usmeni i praktični dio provjere sposobnosti korištenja bioinformatičkih alata.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	HRV., ENGL. ovisno o studentima koji upišu ovaj kolegij.		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Anketa prije i nakon održane nastave		

Naziv predmeta	Dinamika atoma u plinovima i tekućinama		
Kod			
Vrsta	Predavanja, vježbe, rad na računalu		
Razina	Srednja		
Godina	I. (ili II.)	Semestar	I. ili (III.)
ECTS (uz odgovarajuće obrazloženje)	5 ECTS - 60 šk sati = 45 sati nastave = 1.5 ECTS - oko 105 sati samostalnog rada studenta ~ 4.5 ECTS		
Nastavnik	Prof. dr. sc. Franjo Sokolić		
Kompetencije koje se stječu	Vladanje teorijskim i numeričkim metodama analize neuređenih sistema.		
Preduvjeti za upis	Poznavanje osnova statističke mehanike.		
Sadržaj	Opis strukture kroz radijalne distribucijske funkcije. Difuzija u plinovima i tekućinama. Opis dinamike kroz vremenske autokorelacijske funkcije. Veza sa spektroskopijama.		
Preporučena literatura	D. McQuarrie: Statistical Mechanics, Harper & Row, New York, 1976.		
Dopunska literatura	M. P. Allen & D. Tildesley: Computer Simulation of Liquids, Clarendon Press, Oxford, 1987.		
Oblici provođenja nastave	Predavanja, vježbe, rad na računalu.		
Način provjere znanja i polaganja ispita	Studenti su obavezni razviti program molekularne dinamike za atome. Taj program će biti korišten za neki specifični projekt. Na kraju će predstaviti svoj projekt		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Jezik poduke može biti hrvatski, engleski, francuski ili talijanski.		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Napredak će biti praćen preko projekta realiziranog kroz računarski program.		

Naziv predmeta	Moderna astrofizika I		
Kod			
Vrsta	predavanja, seminari, vježbe		
Razina	Osnovni predmet		
Godina	I.	Semestar	I.
ECTS (uz odgovarajuće obrazloženje)	5 (ekvivalentno 150h studentskog vremena, što znači da kada se oduzme 30 školskih sati vježbi i 30 školskih sati seminara ostaje oko 30 radnih dana po 4 sata za savladavanje, utvrđivanje i polaganje gradiva)		
Nastavnik	Prof. dr. sc. Moshe Elizur, Dr. sc. M. Rejkuba		
Kompetencije koje se stječu	Od studenata se očekuje da nakon odslušanog kolegija mogu baratati osnovama prijenosa zračenja, da poznaju strukturu i evoluciju zvijezda, posebno nuklearne reakcije u njihovim jezgrama, te nastanak neutronskih zvijezda i crnih rupa.		
Preduvjeti za upis			
Sadržaj	<ul style="list-style-type: none"> ● makroskopski opis zračenja: intenzitet, tok, gustoća energije i tlak zračenja ● prijenos zračenja: koeficijenti apsorpcije, emisije i raspršenja, zračenje crnog tijela, jednadžba prijenosa zračenja ● spektralne linije: nastanak linija, utjecaj temperature, gibanja i magnetskog polja u materiji na profile spektralnih linija ● jednadžba stanja zvjezdane materije: Maxwelllova raspodjela brzina, Boltzmannova i Sahina jednadžba ● nuklearne reakcije u zvijezdama: termonuklearne reakcije (općenita diskusija o energiji i brzini reakcija), fuzioniranje vodika (pp-lanac i CNO ciklus) ● modeli strukture zvijezda: osnovne jednadžbe (raspodjela mase, hidrostatska ravnoteža, jednadžba prijenosa energije), rubni uvjeti, virijalni teorem, vremenske skale, politropski model ● opažanja zvijezda: apsorpcijske i emisijske linije, zvjezdani spektri, apsolutna i prividna magnituda, određivanje udaljenosti, Hertzsprung-Russell dijagram ● evolucija zvijezda: rana evolucija (nastanak zvijezda i dolazak na glavni niz), diskusija evolucije zvijezda raznih početnih masa, evolucija nakon glavnog niza ● pulsiranje zvijezda: promatranja, fizika pulsacija, modeliranje, neradijalne pulsacije, helioseizmologija ● degenerirani ostaci zvijezda: degenerirana materija, bijeli patuljci, neutronske zvijezde, pulsari ● crne rupe ● dvojne zvijezde: bliske dvojne zvijezde, kataklizmičke promjenjive 		
Preporučena literatura	R. Kippenhahn and A. Weigert, "Stellar Structure and Evolution", Springer-Verlag, Study edition (August, 1994)		
Dopunska literatura	D. A. Ostlie and B. W. Carrol, "An Introduction to Modern Stellar Astrophysics", Addison Wesley (1995)		
Oblici provođenja nastave	Kolegij će se sastojati od predavanja, seminara i praktičnih nastavnih vježbi i individualnog rada na projektu.		
Način provjere znanja i polaganja ispita	Završna ocjena kolegija sastojat će se iz dva dijela: 1) ocjena osobnog portfolija sa zadacima izrađenim tijekom školske godine (60%), te 2) ocjena završnog ispitnog projekta (40%).		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	engleski		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	studenti ispunjavaju upitnik nakon odslušanih predavanja i seminara		

Naziv predmeta	Moderna astrofizika II		
Kod			
Vrsta	predavanja, seminari, vježbe		
Razina	Osnovni predmet		
Godina	I.	Semestar	II.
ECTS (uz odgovarajuće obrazloženje)	5 (ekvivalentno 150h studentskog vremena, što znači da kada se oduzme 30 školskih sati vježbi i 30 školskih sati seminara ostaje oko 30 radnih dana po 4 sata za savladavanje, utvrđivanje i polaganje gradiva)		
Nastavnik	Doc. dr. sc. Ž. Ivezić, Dr. sc. M. Rejkuba, M. Jurić		
Kompetencije koje se stječu	Nakon odslušanog kolegija studenti će biti upoznati sa osnovama teorije potencijala, zvjezdane kinematike i dinamike zvjezdanih sustava, te strukturom Mliječne staze.		
Preduvjeti za upis			
Sadržaj	<ul style="list-style-type: none"> ● teorija potencijala: sferični, spljošteni (osnosimetrični) i triaksijalni sustavi ● zvjezdana kinematika: orbite, integrali gibanja, Jeansov teorem, Boltzmannove i Jeansove jednadžbe, miješanje faza ● dinamika zvjezdanih sustava: analitički modeli, stabilnost, diskovi (spiralne strukture, precke), spori procesi (difuzija orbita, Fokker-Planckova jednadžba, dinamičko trenje) ● Mliječna staza: struktura, kinematika i dinamika (detaljna analiza) 		
Preporučena literatura	Binney & Tremaine, "Galactic Dynamics", Princeton University Press, 1987		
Dopunska literatura	-Binney and Merrifield, "Galactic Astronomy", Princeton University Press, 1988 -Sparke and Gallagher, "Galaxies in the Universe", Cambridge University Press -Giuseppe Bertin, "Dynamics of Galaxies", Cambridge University Press, 2000		
Oblici provođenja nastave	Kolegij će se sastojati od predavanja, seminara i praktičnih nastavnih vježbi i individualnog rada na projektu.		
Način provjere znanja i polaganja ispita	Završna ocjena kolegija sastojat će se iz dva dijela: 1) ocjena osobnog portfolija sa zadacima izrađenim tijekom školske godine (60%), te 2) ocjena završnog ispitnog projekta (40%).		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Engleski, Hrvatski		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	studenti ispunjavaju upitnik nakon odslušanih predavanja i seminara		

Naziv predmeta	Moderna astrofizika III		
Kod			
Vrsta	predavanja, seminari, vježbe		
Razina	Osnovni predmet		
Godina	II.	Semestar	III.
ECTS (uz odgovarajuće obrazloženje)	5 (ekvivalentno 150h studentskog vremena, što znači da kada se oduzme 30 školskih sati vježbi i 30 školskih sati seminara ostaje oko 30 radnih dana po 4 sata za savladavanje, utvrđivanje i polaganje gradiva)		
Nastavnik	Dr. sc. D. Krajnović, Dr. sc. D. Vinković		
Kompetencije koje se stječu	Kolegij upoznaje studente s važnom tematikom nastanka i evolucije galaksija, te osnovama kozmologije i kozmološkim modelima svemira. Na kraju kolegija od studenata se očekuje baratanje s FRW kozmologijom i GR jednadžbama, teorijom Velikog praska i generalnom hijerarhijskom slikom formacije tvari, strukture svemira na velikoj skali i galaktičke strukture (s osvrtom na opažačku klasifikaciju galaksija i njihovih svojstava)		
Preduvjeti za upis			
Sadržaj	<ul style="list-style-type: none"> ● nastanak i evolucija galaksija: gravitacijska nestabilnost, hijerarhijska teorija nastanka struktura, utjecaj plina ● prve zvijezde ● skupovi galaksija ● galaksije: klasifikacija i opažanja, sastav galaksija, zvjezdane populacije, Tully-Fisher relacija, Faber-Jackson relacija, fundamentalna ravnina, dokazi za tamnu tvar u galaksijama, aktivne galaksije - supermasivne crne rupe ● osnove teorije relativnosti ● osnove fizikalne kozmologije: što je kozmologija, kozmološki princip, metrika (Friedmann-Robertson-Walker metrika), kozmološki problemi (horizont, zakrivljenost, monopol, inflacija), eksperimentalna kozmologija ● kozmoški model Svemira: Big Bang, Svemir koji se širi, nukleosinteza i stvaranje prvih kemijskih elemenata, pozadinsko zračenje, crveni pomak, Hubbleov zakon i Hubbleovo širenje, kozmološka skala udaljenost, Lambda CDM model, tamna tvar 		
Preporučena literatura	-Binney and Merrifield, "Galactic Astronomy", Princeton University Press, 1988 -L. Sparke and S. Gallagher, "Galaxies in the Universe", Cambridge University Press, 2000		
Dopunska literatura	- P. Coles and F. Lucchin, "Cosmology", John Wiley & Sons, LTD, 2002		
Oblici provođenja nastave	Kolegij će se sastojati od predavanja, seminara i praktičnih nastavnih vježbi i individualnog rada na projektu		
Način provjere znanja i polaganja ispita	Završna ocjena kolegija sastojat će se iz dva dijela: 1) ocjena osobnog portfolija sa zadacima izrađenim tijekom školske godine (60%), te 2) ocjena završnog ispitnog projekta (40%).		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	engleski, hrvatski		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	studenti ispunjavaju upitnik nakon odslušanih predavanja i seminara		

Naziv predmeta	Molekularna genetika		
Kod			
Vrsta	predavanja (24), seminari (10), laboratorijske vježbe (12)		
Razina	obavezni kolegij		
Godina	I.	Semestar	I.
ECTS (uz odgovarajuće obrazloženje)	5 ECTS: - 46 šk. sati nastave ~35 h ~ 1ECTS - oko 115 sati samostalnog rada studenta ~ 4 ECTS		
Nastavnik	Doc. dr. Janoš Terzić		
Kompetencije koje se stječu	<p>Studenti će se upoznati s poviješću i evolucijom genetike. Slijedi upoznavanje s građom molekule DNA i ljudskog genoma. Poseban naglasak biti će na razumijevanju nastanka mutacija i njihovom medicinskom i evolucijskom značaju. To uključuje nastanak različitih genetski bolesti, nastanak tumora, gensku terapiju, DNA identifikaciju, kloniranje. Studenti će biti upoznati s GM organizmima. Studente će se osposobiti za pretraživanje relevantnih baza podataka i bioinformatičku analizu molekule DNA. Studente će se usmjeriti na kritički način razmišljanja te će biti stavljeni pred neke etičke dvojbe. Nakon završenog kolegija studenti će moći pratiti budući razvoj genetike te kritički promatrati nove genetske fenomene. Seminarska nastava će osposobiti studente da sami razumiju kako nastaju otkrića u genetici te će ih osposobiti za razumijevanje modernih znanstvenih radova te rješavanje genetskih problema. Laboratorijske vježbe će osposobiti studente da sami testiraju bilo koju mutaciju u genomu.</p>		
Preduvjeti za upis	Temeljna biološka znanja (na razini srednje škole)		
Sadržaj	<p>PREDAVANJA (24 sata)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Stanica. Povijest genetika i evolucija DNA. 2. Građa molekule DNA. Geni. Genom čovjeka. 3. Načini oštećenja i popravka DNA. PubMed. 4. Onkogeni i tumor-supresor geni. Pokretni geni 5. Pronalaženje gena u genomu. Regulacija aktivnosti gena 6. Genetski inženjering. Genetski modificirani organizmi (GMO). 7. Genetika razvoja. Kloniranje 8. Genska terapija. Genetika imunog sustava. 9. Neobični načini nasljeđivanja. Medicinski značaj moderne genetike. 10. Bioinformatika DNA. Etičke dvojbe. 11. Udvajanje i prepisivanje nasljednog materijala u bjelančevine. 12. Proteini i proteom čovjeka. Prioni. <p>SEMINARI (10)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. PCR, RT-PCR. <i>In situ</i> hibridizacija. 2. Elektroforeza i «blotting» DNA i bjelančevina. Imunohistokemija. 3. Sekvenciranje DNA Stanične kulture. 4. Transgenični organizmi, knock-out modeli 5. DNA i cDNA biblioteke. Centrifugiranje i dijaliza 6. DNA čip, 2D elektroforeza. Kromatografske tehnike. 7. Znanstveni članak 1 8. Znanstveni članak 2 9. Rješavanje problema 1 10. Rješavanje problema 2 <p>PRAKTIČNE LABORATORIJSKE VJEŽBE (12)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Izolacija DNA 2. Umnažanje željenog dijela DNA (PCR) 		

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Cijepanje DNA restrikcijskim endonukleazama. 4. Elektroforeza DNA. 5. Utvrdjivanje genotipa.
Preporučena literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Watson JD, Baker TA, Bell SP, Gann A, Levine M, Losick R. <i>Molecular Biology of the Gene</i>. 5. izd. Menlo Park: Benjamin Cummings;2003. 2. Strachan T, Read A. <i>Human Molecular Genetics</i>. 3. izd. Garland Science;2003.
Dopunska literatura	
Oblici provođenja nastave	Dio nastave (24 sata) je organiziran kao predavanja. Seminare će pripremati i držati sami studenti, te će o svojoj sem. temi trebati napisati kratki esej koji će biti ispitno gradivo. Vježbe će izvoditi samostalno uz nadzor nastavnika.
Način provjere znanja i polaganja ispita	Pismeni ispit od 60 pitanja. Praktični dio ispita biti će vezan uz vježbe i pretraživanje interneta. Završni dio ispita bit će usmeni.
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski ili engleski
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Anonimna studentska anketa u kojoj će se ocjenjivati nastavnik, nastavni sadržaj i postignuće planiranih ciljeva.

Naziv predmeta	Astronomske metode opažanja I		
Kod			
Vrsta	predavanja, seminari, vježbe		
Razina	Osnovni predmet		
Godina	I.	Semestar	I.
ECTS (uz odgovarajuće obrazloženje)	3 (ekvivalentno 90h studentskog vremena, što znači, kada se oduzme 15 školskih sati vježbi i 15 školskih sati seminara ostaje oko 19 radnih dana po 4 sata za savladavanje, utvrđivanje i polaganje gradiva)		
Nastavnik	Prof. dr. sc. R. Neuhauser, A. Bedalov		
Kompetencije koje se stječu	U ovom kolegiju studenti se susreću s osnovnim principima astronomskih opažanja, katalozima i koordinatnim sustavima, vrstama teleskopa i utjecajem atmosfere na opažanja.		
Preduvjeti za upis	Optika		
Sadržaj	<ul style="list-style-type: none"> ● katalozi i koordinatni sustavi ● Fourierova transformacija i propagacija pogrešaka ● vrste teleskopa ● atmosfera: apsorpcija, transmisija, turbulencija i “seeing” ● adaptivna optika 		
Preporučena literatura	P. Lena, F. Lebrun & F. Mignard, 'Observational Astrophysics' (Springer Verlag, 1998)		
Dopunska literatura			
Oblici provođenja nastave	Kolegij će se sastojati od predavanja, seminara, terenske nastave i individualnog i grupnog projektnog rada s teleskopima.		
Način provjere znanja i polaganja ispita	Završna ocjena kolegija sastojat će se iz dva dijela: 1) ocjena osobnog portfolija sa zadacima izrađenim tijekom školske godine (60%), te 2) ocjena završnog ispitnog projekta (40%).		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	engleski, hrvatski		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	studenti ispunjavaju upitnik nakon odslušanij predavanja i seminara		

Naziv predmeta	Astronomske metode opažanja II		
Kod			
Vrsta	predavanja, seminari, vježbe		
Razina	Osnovni predmet		
Godina	I.	Semestar	II.
ECTS (uz odgovarajuće obrazloženje)	3(ekvivalentno 90h studentskog vremena, što znači da kada se oduzme 15 školskih sati vježbi i 15 školskih sati seminara ostaje oko 19 radnih dana po 4 sata za savladavanje, utvrđivanje i polaganje gradiva)		
Nastavnik	Prof. dr. sc. R. Neuhauser, A. Bedalov		
Kompetencije koje se stječu	Nakon odslušanog kolegija studenti bi trebali poznavati optičke i infracrvene detektore, spektroskopiju i analizu slika, te vremenskih serija		
Preduvjeti za upis			
Sadržaj	<ul style="list-style-type: none"> ● optički i infracrveni detektori ● analiza slika ● spektroskopija ● fotometrija ● analiza vremenskih nizova 		
Preporučena literatura	P. Lena, F. Lebrun and F. Mignard, 'Observational Astrophysics' (Springer Verlag, 1998)		
Dopunska literatura			
Oblici provođenja nastave	Kolegij će se sastojati od predavanja, seminara i terenske nastave i individualnog i grupnog projektnog rada s teleskopima.		
Način provjere znanja i polaganja ispita	Završna ocjena kolegija sastojat će se iz dva dijela: 1) ocjena osobnog portfolija sa zadacima izrađenim tijekom školske godine (60%), te 2) ocjena završnog ispitnog projekta (40%).		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	engleski, hrvatski		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	studenti ispunjavaju upitnik nakon odslušanih predavanja i seminara		

Naziv predmeta	Promjene u okolišu i rizici		
Kod			
Vrsta	Predavanja i vježbe		
Razina	Srednja		
Godina	I.	Semestar	II.
ECTS (uz odgovarajuće obrazloženje)	4 ECTS Predavanja i vježbe: 30 + 15 (~ 1ECTS) Samostalni rad studenta: 85 (~ 3 ECTS)		
Nastavnik	Prof. dr. sc. Dan Balteanu		
Kompetencije koje se stječu	Studenti će biti upoznati s osnovnim izrazima i konceptima vezano za <i>promjene u okolišu, rizike i održivi razvoj</i> . Uočiti će glavne trendove u Europskoj strategiji okoliša i glavne međunarodne programe u kojima se ti trendovi mogu integrirati. Kolegij čini sintezu glavnih interdisciplinarnih metoda za proučavanje okoliša i rizika. U isto vrijeme, ocrtava fizikalne, kemijske i biološke procese te njihovu povezanost s društvenim sustavima. Predavanja koja se odnose na <i>održivi razvoj</i> čine važan dio kolegija s ciljem promocije ovog pojma u okviru pred-sveučilišnog obrazovanja.		
Preduvjeti za upis	Znanje iz fizike okoliša, kemije, statistike i matematike.		
Sadržaj	<p>1. <i>Promjene u okolišu – concept i definicije</i> Interaktivni procesi koji reguliraju ukupni sustav Zemlje. Fizikalni, kemijski i biološki ciklusi u okolišu. “Anthropocene Era” – čovjek – priroda interakcije na globalnom, regionalnom i lokalnom nivou. Tipovi globalnih promjena u okolišu: -Sistemske promjene: globalno zatopljenje; porast razine mora; Efekt El Nino; Smanjenje ozona; -Kumulativne promjene: korištenje zemlje – promjene pokrova; deforestacija; dezertifikacija; erozija; zagađenje okoliša.</p> <p>2. <i>Hazardi i rizici</i> Klasifikacija: prirodni hazardi; kvazi-prirodni hazardi; tehnološki hazardi. Lavine u Alpskim područjima. Klimatski i hidrološki hazardi. Regionalna različitost. Velike oluje. Ljudska dimenzija prirodnih hazarda. Procjene ranjivosti. Analiza ekonomskog i društvenog utjecaja. Ranjivost i rizici. Mape rizika. Moderne metode mapiranja. Hazardi od erupcija vulkana i potresa. Primarni I sekundarni hazardi, glavna područja na Zemlji. Studije iz Italije, Japana, SAD I Rumunjske. Hazardi od odrona zemlje. Glavni tipovi masivnih gibanja; padovi stijena, tok blata i odroni zemlje. Tropski cikloni. Poplave i suše. Lokalni I globalni razlozi. Biološki i biofizički hazardi. Epidemije i požari u divljini. Predvidljivost i utjecaji i migracije. Javna regulative vezani za prirodne hazarde. Globalni i regionalni značaj hazarda. Međunarodna strategija za smanjenje hazarda (ISDR). Utjecaji na regionalni razvoj i održivi razvoj.</p> <p>3. <i>The concept of sustainable development</i> Četvrta dimenzija održivog razvoja (ekonomska, socijalna, politička i dimenzija okoliša). Kvantitativne procjene. Nivoi održivog razvoja. Poučavanje o održivom razvoju u školi.</p>		
Preporučena literatura	Bryant, E.A. (1991), <i>Natural hazards</i> , Cambridge University Press *** (2000), UN Documents on ISDR, *** (2001), <i>Global change and the Earth System: a planet under pressure</i> , IGBP Science, 4. *** (2004), <i>Global Environmental Issues</i> , Frances Harris (editor), John Wiley&sons, Ltd.		
Dopunska	Nunn, P (2004), <i>Understanding and adapting to sea-level change</i> , Global		

literatura	<p>Environmental Issues, Frances Harris (editor), John Wiley&sons, Ltd.</p> <p>*** (1986), <i>The Greenhouse Effect</i>, Climatic Change and Ecosystems, B. Bolin, B.R. Doos, J. Jaeger, R. A. Warrick, editors, Scope 29, J. Wiley and Sons, Chichester.</p> <p>*** (1995), Land Use and Land Cover Change, <i>Science/Research Plan</i>, IGBP Report no.35.</p> <p>*** (2000), IGBP Directory 2000/2001, The International Geosphere-Biosphere Programme: A Study of Global Change of the ICSU, Stockholm, Sweden.</p>
Oblici provođenja nastave	<p>Predavanje uz korištenje modernih tehnologija(.ppt). Studenti će raditi u interdisciplinarnim timovima, korelirajući metode koje su specifične za različite discipline. Za vrijeme predavanja i vježbi studenti će naučiti raditi s mapama. Biti će organiziran terenski rad kako bi se shvatile metode procjene različitih parametara koji su značajni za evaluaciju globalnih promjena u okolišu.</p>
Način provjere znanja i polaganja ispita	<ul style="list-style-type: none"> • Konačni ispit • Diskusija i aktivnosti za vrijeme • Seminarski rad • Dobrovoljno sudjelovanje u istraživačkim projektima
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	<p>Engleski</p>
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	<ul style="list-style-type: none"> - studente će se pitat da predlože individualni project vezan uz glavnu temu kolegija; - test; - diskusija o zaštiti okoliša u Hrvatskoj; - primjena teorijskog znanja na terenskom radu .

Naziv predmeta	Globalne klimatske promjene		
Kod			
Vrsta	Predavanja		
Razina	Osnovni predmet		
Godina	I (ili II.)	Semestar	I (ili III.)
ECTS (uz odgovarajuće obrazloženje)	3 ECTS: - 30 šk. sati nastave = 22.5 h = 0.75 ECTS - oko 70 h sati samostalnog učenja studenta = 2.25 ECTS		
Nastavnik	dr. sc. Ivica Vilibić, znanstveni suradnik		
Kompetencije koje se stječu	Nakon pohađanja ovog predmeta od kandidata se očekuje poznavanje osnova nastanka, manifestacija i predviđanja klimatskih promjena u atmosferi, moru i na kopnu.		
Preuvjeti za upis	Nema ih.		
Sadržaj	opažanja klimatskih fluktuacija i trendova, prirodne klimatske promjene, antropogeni utjecaj, emisija stakleničkih plinova i CFC spojeva, ozonske rupe, zagrijavanje atmosfere i termalna ekspanzija oceana, topljenje ledenjaka i promjene u hidrološkom režimu, globalni porast razine mora, promjene morskih i kopnenih ekosustava, mogućnost ublažavanja klimatskih promjena.		
Preporučena literatura	IPCC, 2001. Third Assessment Report of the International Panel on Climate Change. Volumes 1-3, Cambridge University Press, Cambridge, 2665 pp, www.ipcc.ch Pacific Fisheries Environmental Laboratory, http://www.pfeg.noaa.gov/research/climatemarine		
Dopunska literatura	US Environmental Protection Agency, http://www.epa.gov/kids NOAA obrazovno Internet sučelje, http://www.education.noaa.gov/cclimate.html U.S. Global Change Research Program, http://globalchange.gov		
Oblici provođenja nastave	Nastava bi se provodila putem predavanja u učionici.		
Način provjere znanja i polaganja ispita	Znanje bi se provjerilo izradom odgovarajućeg seminarskog rada. Ispit bi se polagao usmeno.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Predavanja bi bila na hrvatskom jeziku, no cjelokupna literatura je napisana na engleskom jeziku, pa bi se kolegij mogao pratiti i na engleskom jeziku.		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Kvaliteta i uspješnost nastave bi se vrednovala brojem studenata koji bi upisali ovaj izborni predmet, usporedbom sa sličnim kolegijima u svijetu te osobnim kontaktima i interesom studenata za predmet.		

Naziv predmeta	Dinamike i modeliranje geofizičkih fluida		
Kod			
Vrsta	Predavanja s računalnim vježbama		
Razina	Napredna		
Godina	II.	Semestar	III.
ECTS (uz odgovarajuće obrazloženje)	5 ECTS Direktne nastave: 20 sati predavanja i 15 sati računalnih vježbi Studentima će trebati oko 90 sati samostalnog rada za učenje, 45 za savladavanje gradiva s predavanja i 45 za računalne vježbe		
Nastavnik	prof.dr.sc. Branko Grisogono		
Kompetencije koje se stječu	Praktično rješavanje sustava nelinearnih parcijalnih diferencijalnih jednadžbi. Poimanje osnovne dinamike geofluida na velikoj skali.		
Preduvjeti za upis	Kolegij zahtjeva predznanje iz uvodnog meteo- i/ili oceanografskog kursa, uz uobičajeno poznavanje matematike i fizike s prve dvije godine studija fizike te nekog od matematičkih računalnih programpaketa (fortran i matlab).		
Sadržaj	Stječu se osnovna znanja o numeričkom rješavanju parcijalnih diferencijalnih jednadžbi gibanja plitke vode. Fizikalno je težište kursa na geostrofičkom prilagodjavanju i inercijalno-težinskim valovima. Kurs sadrži sljedeće teme. Očuvanje vrtložnosti plitke vode. Integralni uvjeti očuvanja. Gibanje malih amplituda. Linearizirano geostrofičko gibanje. Težinski, inercijalni, Poincare-ovi i Kelvinovi valovi. Geostrofičko prilagodjavanje i Rossby-jev radijus deformacije. Numeričko diferenciranje u vremenu i prostoru. Osobine numeričkih schema. Računska disperzija, linearna i nelinearna računaska nestabilnost. Računanje valova u različitim mrežama. Vremensko filtriranje i horizontalna numerička difuzija. Modeliranje rubnih uvjeta. Račun geostrofičkog prilagodjavanja numeričkim modelom plitke vode.		
Preporučena literatura	Pedlosky, J., 1987: <i>Geophysical Fluid Dynamics</i> . Springer. str. 57-93, 102-105. Mesinger, F., 1976: <i>Dinamička meteorologija</i> . Gradjevinska knjiga. str.134-196, 213-217.		
Dopunska literatura	Različite www stranice ekvivalentnog sadržaja.		
Oblici provođenja nastave	Predavanja, konzultacije, vježbe i računalni praktikum.		
Način provjere znanja i polaganja ispita	Domaće zadaće i finalno pismeno izvješće (u slučaju dvojbe oko ocjene, usmeni ispit).		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski ili engleski (svejedno). Dio konzultacija moguć na švedskom jeziku.		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Domaće zadaće i konzultacije, komunikacija emailom.		

Naziv predmeta	Obnovljivi izvori energije i održivi razvoj			
Kod				
Vrsta	Teorijski i praktični			
Razina	Srednja			
Godina	I.	Semestar	II.	
ECTS (uz odgovarajuće obrazloženje)	AKTIVNOST	Broj školskih sati	Broj sati	ECTS
	Predavanja	30	22.5	0.75
	Seminar			
	Samostalni rad		60	2
	Konzultacije		7.5	0.25
	UKUPNO			
Nastavnik	Prof. dr. sc. Frano Barbir			
Kompetencije koje se stječu	Poznavanje vrsta obnovljivih izvora energija. Važnost energije za razvoj društva. Uloga obnovljivih izvora energije. Procjena potencijala obnovljivih izvora energije. Tehnologije za iskorištavanje obnovljivih izvora energija. Proračun solarnog zračenja. Proračun solarnih instalacija. Proračun vodnih turbina. Potencijal i iskoristivost energije vjetra. Proračun vjetroenergena. Definicije održivog razvoja. Važnost obnovljivih izvora energije za održivi razvoj.			
Preduvjeti za upis	Kompetencije iz termodinamike i mehanike fluida			
Sadržaj	<p>Osnovni pojmovi: sila, energija, snaga. Pretvorba energije: glavni zakoni termodinamike. Opskrba energijom. Pregled obnovljivih izvora energije i njihovih potencijala. Sunčevo zračenje, ekstrateresticko zračenje, raspršeno i prizemno zračenje. Pretvorba sunčevog zračenja u toplinsku energiju: aktivni i pasivni sustavi, proizvodnja električne energije iz toplinske</p> <p>Pretvorba sunčevog zračenja direktno u električnu energiju; fotonaponski sustavi, princip rada, vrste fotonaponskih uređaja.</p> <p>Energija iz biomase, pretvorba sunčevog zračenja u biomasu, izgaranje biomase, pretvorba biomase u plinska i tekuća goriva</p> <p>Hidroenergija, turbine, protočne i akumulacijske elektrane</p> <p>Energija plime i oseke, Energija iz valova, Energija iz morskih struja</p> <p>Energija vjetra, kinetika energija, aerodinamika turbine, izvedbe turbine</p> <p>Geotermalna energija, Energija u razlici temperatura – morska površina kao kolektor sunčevog zračenja</p> <p>Prenosnici energije, uloga vodika u korištenju obnovljivih izvora energije</p> <p>Socio-ekonomski aspekti korištenja obnovljivih izvora energije, održivi razvoj.</p>			
Preporučena literatura	G. Boyle, Renewable Energy, Oxford University Press, Oxford, 2 nd Ed., 2004			
Dopunska literatura	<p>B. Sorensen, Renewable Energy, Academic Press, London, 3rd Ed. 2004</p> <p>G. Boyle, Energy Systems and Sustainability, Oxford University Press, Oxford, 2003</p> <p>P. Berinstein, Alternative Energy: Facts, Statistics, and Issues, Oryx Press, 2001</p> <p>V. Knapp i P. Kulisic, Novi izvori energije, Školska knjiga, Zagreb, 1985 (ili novije izdanje)</p> <p>B. Labudovic (ed.), <i>Obnovljivi Izvori Energije</i>, EnergetikaMarketing, Zagreb, 2002</p>			
Oblici provođenja nastave	Predavanja popraćena primjerima iz prakse. Zadavanje zadataka studentima za samostalno rješavanje. Provjera rješenja i diskusija na satovima predviđenim za konzultacije.			
Način provjere znanja i polaganja ispita	Kolokviji, pismeni ispit iz cjelokupnog gradiva. Usmeni ispit koji može obuhvaćati cjelokupno gradivo ili pojedine dijelove.			

Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski (služenje engleskom literaturom)
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Studentske ankete, kvizovi (pismeni)

Naziv predmeta	Nuklearna fizika		
Kod			
Vrsta	Teorijski predmet s vježbama		
Razina	Srednja razina (za diplomski studij)		
Godina	I.	Semestar	II.
ECTS (uz odgovarajuće obrazloženje)	4 ECTS Nastava (predavanja 30 šk.sati, vježbe 15 šk.sati \approx 30 h) \approx 1 ECTS; Samostalno učenje, oko 90 sati \approx 3 ECTS.		
Nastavnik	Prof. dr. sc. Mile Dželalija		
Kompetencije koje se stječu	Razumijevanje svojstava jezgri, i u osnovnom stanju i pobuđenim stanjima, te prirode nuklearnih reakcija. Razumijevanje nuklearne fisije i njena primjena u nuklearnim reaktorima, te uloga nuklearne fizike u proizvodnji energije.		
Preduvjeti za upis	Kompetencije iz specijalne relativnosti i osnova kvantne mehanike.		
Sadržaj	Uvod. Masa i veličina jezgri. Svojstva jezgri u osnovnom stanju. Nuklearni modeli. Alfa raspad i spontana fisija. Nestabilna stanja i rezonancije. Pobuđena stanja jezgri. Udarni presjek. Nuklearne reakcije. Energija dobivena nuklearnom fisijom. Nuklearna fuzija. Beta i gama raspad. Prolaz energijskih čestica kroz tvar. Zračenje i život. Numerički problemi. Odabrana mjerenja.		
Preporučena literatura	1. M. Dželalija, Uvod u Nuklearnu fiziku (u pripremi), University of Split, 2006. 2. W.N. Cottingham, D.A. Greenwood, An Introduction to Nuclear Physics, Second Edition, Cambridge University Press, 2001.		
Dopunska literatura	1. S.S.M. Wong, Introductory Nuclear Physics, Second Edition, Wiley & Sons, New York, 1998.		
Oblici provođenja nastave	Kombinirani oblici: frontalna predavanja, zajedničko ili grupno rješavanje postavljenih problema i zaključivanje. Izvođenje odabranih demonstracijskih pokusa. Korištenje modernih tehnologija.		
Način provjere znanja i polaganja ispita	Redovita provjera tijekom nastave. Ispit: pismeni (rješavanje numeričkih problema) i usmeni (razumijevanje fizikalnih veličina i zakona, te njihova primjena kroz konceptualne probleme).		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski. Engleski (mogućnost).		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Prije početka i po završetku nastavnog procesa, provođenje anketa s prikladnim pitanjima o usvojenim kompetencijama, te o kvaliteti provođenja nastavnog procesa.		

Naziv predmeta	Uvod u atomsku i molekularnu fiziku		
Kod			
Vrsta	Predavanja (30), Seminari (15)		
Razina	Srednja		
Godina	I.	Semestar	II.
ECTS (uz odgovarajuće obrazloženje)	4 ECTS: - 45 šk. sati nastave ~ 34 h ~ 1,1 ECTS - oko 90 sati samostalnog rada studenta ~ 2.9 ECTS		
Nastavnik	Prof. dr. sc. Srećko Kilić		
Kompetencije koje se stječu	Stječe se dublje teorijsko znanje za razumijevanje fizike atoma i molekula.		
Preduvjeti za upis	Položeni kolegiji općih fizika, matematike, klasične mehanike te odslušani kolegiji elektromagnetizam i kvantne fizike.		
Sadržaj	Struktura atoma. Atomi s dva i više elektrona. Struktura molekula, elektronska stanja i kemijska veza, dvoatomske i višeatomske molekule. Molekularni spektri.		
Preporučena literatura	E. Eisberg and R. Resnick, Quantum Physics of Atoms, Molecules, Solids, Nuclei and Particles, Wiley, 1985.		
Dopunska literatura	I. Supek, Teorijska fizika i struktura materije, Školska knjiga, Zagreb		
Oblici provođenja nastave	Nastava se izvodi kroz predavanja i seminare. Uz poticanje studenata na diskusiju i samostalno zaključivanje, na seminarima se sveobuhvatnije pojašnjavaju pojmovi s predavanja, rješavaju fizikalni problemi analitički i upotrebom računala.		
Način provjere znanja i polaganja ispita	Znanje se provjerava pismenim i usmenim ispitom organiziranim u ispitnim rokovima.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Jezik poduke je hrvatski.		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Uspješnost izvedbe programa prati se kvalitetom znanja pokazanom na ispitima kao i procjenom pokazanog entuzijazma prema predmetu.		

Naziv predmeta	Metodika nastave fizike I		
Kod			
Vrsta	Predavanja, seminari, laboratorijske vježbe, praksa u školi		
Razina	Osnovna		
Godina	I.	Semestar	I.
ECTS (uz odgovarajuće obrazloženje)	7 80 od 210 sunčanih sati na raspolaganju studentima za ovaj kolegij koristi se u izravnom kontaktu nastavnika i studenata na predavanjima, seminarima, laboratorijskim vježbama i konzultacijama. Ostatak vremena studenti koriste za: pripreme seminara i laboratorijskih vježbi praksu u školi pripremu za završni pismeni rad		
Nastavnik	Ivica Luketin, viši predavač		
Kompetencije koje se stječu	Studentica(student) je osposobljena za : samostalno planiranje i izvođenje nastave fizike u osnovnoj školi (operativno znanje upravljanja nastavom fizike uključuje aktivnu i koherentnu upotrebu fragmenata znanja stečenih u prethodnim didaktičko-psihološkim i disciplinarnim kolegijima).		
Preduvjeti za upis	Kompetencije iz opće fizike, pedagogije i didaktike.		
Sadržaj	<p>Predavanja : Pedagoške implikacije teorija o mentalnom razvoju učenika (Bruner, Piaget, Redish) i situiranoj spoznaji (Vigotsky, Lave). Stilovi učenja .Učitelj kao reflektivni praktičar (Schön) .Konstruktivistička nastava fizike (Kuhn, Krsnik). Ciljevi i zadaci nastave fizike u osnovnom obrazovanju. . Predavačka(tradicionalna), egzemplarna(projektna) i mentorska (vođena heuristička)nastava . Nastavne metode : laboratorijski i demonstracijski pokus, rasprava, rad s tekstom,. Praćenje i ocjenjivanje rada učenika u osnovnoj školi. Vanjska (PISA project) procjena uspješnosti nastave nakon završene osnovne škole. Metodske upute za realizaciju sadržaja fizike za osnovnu školu .</p> <p>Praktikum: Tijekom eksperimentalne nastave fizike studenti sami postavljaju setup i izvode pokuse koje će izvoditi kao nastavnici u osnovnoj školi ili koje će izvoditi njihovi učenici u laboratorijskom radu. Primjer tipičnih pokusa za osnovnu školu:proučavanje gibanja s vibratorom s trakom, procjena veličine molekule, izrada dinamometra, pokusi s baterijom i žaruljicama. Pokusi s jeftinim priborom iz svakidašnjeg života</p> <p>Seminar i praksa u osnovnoj školi: Iskustveni oblici rada se vježbaju u timskim seminarskim radovima i nastavi u školi pod nadzorom mentora i nastavnika metodike nastave fizike</p>		
Preporučena literatura	1. Udžbenici i priručnici iz fizike za osnovnu školi 2. Odabrani članci iz tekuće periodike: Am. Journal of Physics, Physics Teacher, Physics Education, Intemational J. of Science Education.		
Dopunska literatura	Fundamentals of physics,Halliday-Resnick-Walker,Wiley		
Oblici provođenja nastave	Iskustveno učenje kroz timski rad u fakultetskom(seminari) i stvarnom okruženju (praksa u školi) : a) učenje u obliku radionica u fakultetskoj učionici koje obuhvaća teoretsku pripremu za nastavu i raspravu o izvedenoj nastavi koristeći tehnike akcijskog istraživanja i multimedijску nastavnu tehnologiju (analiza zvučnih i video zapisa) b)školska praksa		

<p>Način provjere znanja i polaganja ispita</p>	<p>1.Praktični (70%): a)Laboratorijski rad (20%) b)Kvaliteta aktivnosti studentice(studenta) je osnovni mjera uspješnosti u kolegiju.Ocjena se izvodi iz kvalitete izvedbe studentice(studenta) u seminarima i u školi (50%). 2.Pismeni(30%): a)Završni esej 8-10 stranica o jednoj cjelini (od 5-6 predloženih) koji reflektira poznavanje: teme(<i>razina opće fizike</i>) udžbenika za osnovnu školu(<i>didaktička preobrazba teme</i>) poteškoće koje učenici imaju u usvajanju pojmova i stavova vezanih uz temu(<i>istraživanje u nastavi fizike</i>) specifičnih didaktičkih postupaka koji pomažu učenicima usvojiti pojmove , modele i metode fizike (<i>metodika fizike u užem smislu</i>).</p>
<p>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</p>	<p>Hrvatski Engleski</p>
<p>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula</p>	<p>Anketa studenata o korisnosti predmeta Statistički pokazatelji prolaznosti predmeta</p>

Naziv predmeta	Metodika nastave fizike II		
Kod	XXX		
Vrsta	Predavanja,seminari,laboratorijske vježbe,praksa u školi		
Razina	Osnovna		
Godina	I	Semestar	II
ECTS (uz odgovarajuće obrazloženje)	7 80 od 210 sunčanih sati na raspolaganju studentima za ovaj kolegij koristi se u izravnom kontaktu nastavnika i studenata na predavanjima,seminarima , laboratorijskim vježbama i konzultacijama.Ostatak vremena studenti koriste za: pripreme seminara i laboratorijskih vježbi praksu u školi manja metodička istraživanja pripremu za završni pismeni rad		
Nastavnik	Ivica Luketin,viši predavač		
Kompetencije koje se stječu	Studentica(student) je osposobljena za : a) Samostalno planiranje i izvođenje nastave fizike u srednjoj školi b) Vođenje drugih oblika odgojno obrazovne djelatnosti u školama (natjecanja učenika,terenska nastava,suradnja s lokalnom zajednicom i udrugama koje promiču interes za fiziku i astronomiju, cjeloživotno obrazovanje) c) Istraživanja u nastavi fizike na maloj skali.		
Preduvjeti za upis	Metodika nastave fizike I		
Sadržaj	<p>Predavanja : Ciljevi i zadaci nastave fizike u srednjoškolskom obrazovanju. Kompetencije učenika i izbor nastavnih sadržaja u nekim inozemnim i domaćim projektima(Nuffield, katalog znanja fizike u hrvatskoj školi). Programirana(upute za samostalni rad , e-learning, ekspertske sustavi) nastava. Nastavne metode: numerički i grafički rad,računalne simulacije,igranje uloga,timsko učenje,projekti u prirodi. Suvremene nastavne tehnologije u nastavi fizike(multimedija, internet). Praćenje i ocjenjivanje rada učenika u srednjoj školi. Vanjska procjena uspješnosti nastave u srednjoj školi –državna matura.Methodske upute za realizaciju sadržaja fizike za srednju školu .</p> <p>Praktikum: Niz pokusa za srednju školu.Pokusi uz upotrebu uređaja za prikupljanju i obradu podataka na računalu (COACH 5,LOGGER PRO 3).Tipični pokusi:snimanje gibanja s ultrazvučnim detektorom gibanja, proučavanje pojava u RC električnom krugu,zakon elektromagnetske indukcije, stojni valovi zvuka.</p> <p>Seminar i praksa u srednjoj školi: Iskustveni oblici rada se vježbaju u timskim seminarskim radovima i nastavi u školi pod nadzorom mentora i nastavnika metodike nastave fizike</p>		
Preporučena literatura	3. Udžbenici i priručnici iz fizike za srednju školu 4. Odabrani članci iz tekuće periodike :Am. Journal of Physics, Physics Teacher, Physics Education, Intemational J. of Science Education.		
Dopunska literatura	Fundamentals of physics,Halliday-Resnick-Walker,Wiley		
Oblici provođenja nastave	Iskustveno učenje kroz timski rad u fakultetskom(seminari) i stvarnom okruženju (praksa u školi) : a) učenje u obliku radionica u fakultetskoj učionici koje obuhvaća teoretsku		

	<p>pripremu za nastavu i raspravu o izvedenoj nastavi koristeći tehnike akcijskog istraživanja i multimedijску nastavnu tehnologiju (analiza zvučnih i video zapisa)</p> <p>b)školska praksa</p> <p>c)priprema za igranje pojedinih uloga u radionici i školskoj praksi</p>
Način provjere znanja i polaganja ispita	<p>1.Praktični (70%):</p> <p>a)Laboratorijski rad (20%)</p> <p>b)Kvaliteta aktivnosti studentice(studenta) je osnovni mjera uspješnosti u kolegiju.Ocjena se izvodi iz kvalitete izvedbe studentice(studenta) u seminarima i u školi (50%).</p> <p>2.Pismeni(30%):</p> <p>a)Završni esej 8-10 stranica o jednoj cjelini (od 5-6 predloženih) koji reflektira poznavanje:</p> <p>teme(<i>razina opće fizike</i>)</p> <p>udžbenika za srednju školu(<i>didaktička preobrazba teme</i>)</p> <p>poteškoće koje učenici imaju u usvajanju pojmova i stavova vezanih uz temu(<i>istraživanje u nastavi fizike</i>)</p> <p>specifičnih didaktičkih postupaka koji pomažu učenicima usvojiti pojmove , modele i metode fizike (<i>metodika fizike u užem smislu</i>).</p>
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	<p>Hrvatski</p> <p>Engleski</p>
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	<p>Anketa studenata o korisnosti predmeta</p> <p>Statistički pokazatelji prolaznosti predmeta</p>

Naziv predmeta	Metodika nastave fizike III		
Kod	XXX		
Vrsta	Predavanja, seminari, laboratorijske vježbe, praksa u gimnaziji i višoj školi		
Razina	Napredna		
Godina	II.	Semestar	III.
ECTS (uz odgovarajuće obrazloženje)	7 80 od 210 sunčanih sati na raspolaganju studentima za ovaj kolegij koristi se u izravnom kontaktu nastavnika i studenata na predavanjima, seminarima, laboratorijskim vježbama i konzultacijama. Ostatak vremena studenti koriste za :pripreme seminara i laboratorijskih vježbi praksu u školi metodička istraživanja pripremu za završni pismeni rad		
Nastavnik	Ivica Luketin, viši predavač		
Kompetencije koje se stječu	Studentica(student) je osposobljena za : d) Samostalno planiranje, izvođenje i analiziranje nastave fizike u gimnaziji i višim školama. e) Istraživanja u nastavi fizike.		
Preduvjeti za upis	Metodika nastave fizike II		
Sadržaj	<p>Predavanja : Metode istraživanja u edukaciji fizike. Učitelj kao reflektivni praktičar (Schön). Konstruktivistička nastava fizike (Redish). Ciljevi i zadaci nastave fizike u gimnazijskom obrazovanju. Napredne nastavne tehnologije u nastavi fizike (web design, physlets, just-in-time teaching). Praćenje i ocjenjivanje rada učenika u netradicionalnom nastavnom okruženju. Metodske upute za realizaciju sadržaja fizike za gimnaziju i za više škole.</p> <p>Praktikum: Software za prikupljanje i obradu podataka na računalu (COACH 5, LOGGER PRO 3). Video analiza. Simulacije. Tipični pokusi :mjerjenje brzine zvuka pomoću dva mikrofona, mjerjenje Boltzmannove konstante proučavanjem vrenja vode pri smanjenom tlaku, video analiza bacanja lopte i vodene rakete.</p> <p>Seminar i praksa u gimnaziji (eventualno i nekoj višoj školi): Iskustveni oblici rada se vježbaju u timskim seminarskim radovima i nastavi u školi pod nadzorom mentora i nastavnika metodike nastave fizike</p>		
Preporučena literatura	5. Udžbenici i priručnici iz fizike za gimnazije 6. Odabrani članci iz tekuće periodike :Am. Journal of Physics, Physics Teacher, Physics Education, International J. of Science Education. 7. Portal za istraživanja u nastavi fizike: http://www.physics.umd.edu/rgroups/ripe/perg/		
Dopunska literatura	Fundamentals of physics, Halliday-Resnick-Walker, Wiley Teaching Introductory Physics, Arons, Wiley		
Oblici provođenja nastave	Iskustveno učenje kroz timski rad u fakultetskom (seminari) i stvarnom okruženju (praksa u gimnaziji) : a) učenje u obliku radionica u fakultetskoj učionici koje obuhvaća teoretsku pripremu za nastavu i raspravu o izvedenoj nastavi koristeći tehnike akcijskog istraživanja i multimedijску nastavnu tehnologiju (analiza zvučnih i video zapisa) b) školska praksa		

	c)priprema za igranje pojedinih uloga u radionici i školskoj praksi
Način provjere znanja i polaganja ispita	<p>1.Praktični (70%):</p> <p>a)Laboratorijski rad (20%)</p> <p>b)Kvaliteta aktivnosti studentice(studenta) je osnovni mjera uspješnosti u kolegiju. Ocjena se izvodi iz kvalitete izvedbe studentice(studenta) u seminarima i u gimnaziji (50%).</p> <p>2.Pismeni(30%):</p> <p>a)Završni esej 5-10 stranica o jednoj cjelini (od 5-6 predloženih) koji reflektira poznavanje:</p> <p>teme(<i>razina opće fizike</i>)</p> <p>udžbenika za gimnaziju i višu školu(<i>didaktička preobrazba teme</i>)</p> <p>poteškoće koje učenici i studenti imaju u usvajanju pojmova i stavova vezanih uz temu(<i>istraživanje u nastavi fizike</i>)</p> <p>specifičnih didaktičkih postupaka koji pomažu učenicima usvojiti pojmove , modele i metode fizike (<i>metodika fizike u užem smislu</i>).</p>
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski Engleski
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Anketa studenata o korisnosti predmeta Statistički pokazatelji prolaznosti predmeta

Naziv predmeta	Biofizika		
Kod			
Vrsta	Predavanja (30) i vježbe (15)		
Razina	Osnovni predmet		
Godina	I.	Semestar	II.
ECTS (uz odgovarajuće obrazloženje)	5 ECTS - 45 šk. sati ~ 34 sata nastave ~ 1 ECTS - oko 115 sati samostalnog rada studenta ~ 4 ECTS		
Nastavnik	Prof. dr. sc. Davor Juretić		
Kompetencije koje se stječu	Studenti s položenim ispitom iz biofizike znati će da je fizika neophodna znanost koja povezuje sve biološke discipline u kojima je potrebno temeljno znanje o strukturi i djelovanju proteina.		
Preduvjeti za upis	Položene osnove biologije i osnove fizike		
Sadržaj	Upoznavanje studenata sa makromolekulama, strukturama i procesima u stanici. Termodinamika i kinetika rada enzima. Fizikalne metode određivanja strukture i funkcije biomakromolekula. Sile koje stabiliziraju makromolekule. Međudjelovanje makromolekula i regulacija rada staničnih procesa. Transportni procesi na membrani. Difuzijski potencijali. Kemijski potencijali i redoks potencijali. Pohranjivanje energije u električnom polju stanice. Voltažni kanali i akcijski potencijali. Struktura i djelovanje bakteriorodopsina, citokrom c oksidaze i fotosintetskog reakcijskog centra.		
Preporučena literatura	Juretić, D.: "Bioenergetika, rad membranskih proteina". Informator, Zagreb, 1997. Glaser, R. "Biophysics". Springer-Verlag, Berlin, 2001.		
Dopunska literatura	Fersht, A. "Structure and mechanism in protein science", Freeman and Company, New York, 1998. Volkenshtein, M.V. "Biophysics", Mir Publishers, Moscow 1983. Hill, T.L. Free "Energy Transduction in Biology", Academic Press, New York 1977.		
Oblici provođenja nastave	Izvedba nastave: Predavanja, numeričke vježbe. Ovisno o interesu studenata dio sati predavanja može biti posvećen studentskim seminarima, predavanju gosta biofizičara ili posjetu laboratoriju u kojem se obavljaju biofizikalni eksperimenti..		
Način provjere znanja i polaganja ispita	Ispit: usmeni u kojem se uzima u obzir aktivnost i kvaliteta studentovog rada u izradi vježba i seminara.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	HRV., ENGL. ovisno o studentima koji upišu ovaj kolegij i o tome da li je gostujući nastavnik pristao da studentima održi jedno predavanje iz biofizike.		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Anketa prije i nakon održane nastave		

Naziv predmeta	Metodologija istraživanja u prirodnim znanostima		
Kod			
Vrsta	Predavanja (15 sati) i Laboratorijske vježbe uz pomoć računala (15 sati)		
Razina	Osnovni predmet		
Godina	I.	Semestar	II.
ECTS (uz odgovarajuće obrazloženje)	3 ECTS - 30 šk. sati nastave ~ 22 h nastave = 0.75 ECTS - oko 67 h samostalnog rada studenta ~ 2.25 ECTS		
Nastavnik	Prof. dr. sc. Davor Juretić		
Kompetencije koje se stežu	Lako prepoznavanje što je a što nije znanstveni rad. Vještina u iznošenju vlastitih rezultata rada u što kraćem i što jasnijem obliku uz puno poštovanje (citanje) tuđih rezultata. Snalaženje u pronalaženju kompletnog teksta znanstvenih radova o temi istraživanja uz pomoć Interneta. Spoznaja o izvanrednoj važnosti komuniciranja sa znanstvenim radnicima koji su zainteresirani za isti problem. Spoznaja o potrebi što preciznije definicije problema koji se istražuje.		
Preduvjeti za upis	Upisan jedan od Diplomskih studija iz prirodnih znanosti		
Sadržaj	Osnovne znanstvene metode i principi. Provjerljivost znanstvenih hipoteza. Razlike u metodama i ciljevima rada kod društvenih, tehničkih i prirodnih znanosti. Reproducibilnost, standardi, kontrole, i iskazivanje grešaka mjerenja. Iterativni ciklusi eksperimenata i hipoteza. Znanost kao planetarni proces. Kako prepoznati znanstveni rad. Izbor istraživačkog problema – kako biti istodobno konzervativan i revolucionaran. Kako rješavati znanstveni problem. Kako opisati rezultate rada. Kako citirati reference. Kako olakšati kolegama da nam pronađu greške u radu. Ključna uloga što boljeg komuniciranja sa kolegama. Čimbenik odjeka časopisa. Citati znanstvenih radova – primjeri. Znanost na Internetu – čemu služe poslužitelji. Znanost u Hrvatskoj. Primjeri dobrih i loših radova. Seminarski radovi iz ovog kolegija. Principi rada na diplomskoj/magistarskoj i doktorskoj tezi. Vrednovanje rada.		
Preporučena literatura	V. Silobrčić: Kako sastaviti, objaviti i ocijeniti znanstveno djelo, Medicinska Naklada, Zagreb, 2003. ISBN 953-176-219-8.		
Dopunska literatura	M. Marušić, M. Petrovečki, J. Petrak i A. Marušić: Uvod u znanstveni rad u medicini. Medicinska Naklada, Zagreb 2000. ISBN 953-176-104-3. P. D. Leedy i J. E. Ormrod: Practical Research. Planning and Design. Pretince Hall, SAD. 2001. ISBN 0-13-121854-9. R. N. Giere: Understanding Scientific Reasoning, Thomson-Wadsworth, SAD, 1997. ISBN 0-15-501625-3. J. Kniewald: Metodika znanstvenog rada, Multigraf, Zagreb, 1993. ISBN 953-6060-01-9. A. Simonić: Tragovima znanja u budućnost. Quo vadis scientia?, Vitagraf, Rijeka, 1999. ISBN 953-6059-26-2. M. Vujević: Uvod u znanstveni rad. Školska knjiga, Zagreb, 2002. ISBN 953-0-30217-7. Z. Lacković i suradnici: Struktura, metodika i funkcioniranje znanstvenog rada. Medicinska Naklada, Zagreb 2002. ISBN 953-176-121-3.		
Oblici provođenja nastave	Izvedba nastave: Predavanja služe kao uvod u pretragu literature o izabranoj istraživačkoj temi. Neki studenti mogu izabrati seminar kao način da iznesu rezultate svojih istraživanja o izabranoj temi rada. Laboratorijski rad studenata je uglavnom rad na računalu i pretraživanje Interneta, ali će se stimulirati i rad na terenu ili u laboratoriju, a također i sakupljanje podataka u anketi koju student zamisli i izvede.		

Način provjere znanja i polaganja ispita	Ispit: Usmeni u kojem se uzima u obzir kvaliteta studentovog rada za vrijeme semestra i inicijativa koju student pokaže u sakupljanju i kritičkoj analizi podataka.
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	HRV., ENGL. ovisno o studentima koji upišu ovaj kolegij.
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Anketa nakon održane nastave

Naziv predmeta	Stohastičke simulacije u klasičnoj i kvantnoj fizici		
Kod			
Vrsta	Teorijski s računalnim vježbama		
Razina	Napredni		
Godina	I.	Semestar	II.
ECTS (uz odgovarajuće obrazloženje)	6 ECTS - 20+10+30 (predavanja + seminar + računalne vježbe) šk. sati ~ 45h ~ 1.5 ECTS - oko 130 sati samostalnog rada uz konzultacije ~ 4.5 ECTS		
Nastavnik	Doc. dr. sc. Leandra Vranješ		
Kompetencije koje se stječu	Dublje razumijevanje izabranih područja klasične i kvantne fizike. Razumijevanje prednosti i ograničenja Monte Carlo simulacija. Testiranje i razvoj jednostavnijih simulacija. Sposobnost vizualizacije i kritičke evaluacije dobivenih rezultata.		
Preuvjeti za upis	Osnovna znanja statističke i kvantne fizike te osnove programiranja.		
Sadržaj	Uvode se osnovne tehnike stohastički simulacija koje se primjenjuju na različite fizikalne sustave i modele. Simuliranje slučajnih varijabli. Generatori pseudoslučajnih brojeva. Brownova dinamika. Metode transformacije raspodjele i metode odbacivanja. Višedimenzionalna integracija korištenjem Monte Carlo metode. Markovljevi lanci i Isingov model. Metropolisov algoritam. Procjena statističkih grešaka. Simulacija kontinuiranih sustava. Periodični rubni uvjeti. Primjena na probleme mnoštva čestica u klasičnoj i kvantnoj fizici. Varijacijski kvantni Monte Carlo.		
Preporučena literatura	L. Vranješ, "Stohastičke simulacije u klasičnoj i kvantnoj fizici", Interna skripta u izradi, 2007		
Dopunska literatura	1. Landau, Paez, Computational Physics: Problem Solving with Computers, John Wiley and Sons 2. M. P. Allen & D. Tildesley: Computer Simulation of Liquids, Clarendon Press, Oxford, 1987. 3. Različite web stranice.		
Oblici provođenja nastave	Predavanja uz upotrebu modernih tehnologija, računalne vježbe na kojima studenti testiraju i modificiraju primjere programa te seminar na kojem studenti predstavljaju rješenje svog problema.		
Način provjere znanja i polaganja ispita	Domaći radovi. Samostalno razvijeni program u okviru manjeg projekta kojeg student predstavlja na seminaru.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski, moguće praćenje na engleskom		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Ankete.		

Naziv predmeta	Tehnike mjerenja u istraživanjima okoliša		
Kod			
Vrsta	Teorijski i eksperimentalni kolegij		
Razina	Napredni kolegij		
Godina	I.	Semestar	II.
ECTS (uz odgovarajuće obrazloženje)	5 ECTS bodova <i>Objašnjenje:</i> - nastava: 22,5 sati (30 školskih sati) ~ 0,8 ECTS bod, - konzultacije o eksperimentu: oko 20 sati ~ 0,7 ECTS bodova - samostalna izradba i izvedba eksperimenta: oko 55 sati ~ 1,8 ECTS bod, - priprema seminara o eksperimentu: oko 10 sati ~ 0,3 ECTS boda, - učenje gradiva i ispit: oko 45 sati ~ 1,4 ECTS boda		
Nastavnik	doc. dr. sc. Ante Bilušić		
Kompetencije koje se stječu	Razumijevanje teorijske pozadine eksperimenata i mjernih metoda koje se koriste u istraživanjima okoliša.		
Preduvjeti za upis	Nema ih.		
Sadržaj	Metode mjerenja parametara atmosfere i voda (temperature, tlaka, vlažnosti, saliniteta, prozirnosti). Metode mjerenja zagađenosti zraka. Elektromagnetsko i radioaktivno zračenje i njihovo mjerenje.		
Preporučena literatura	A. Bilušić: <i>Uvod u tehnike mjerenja</i> (interna skripta)		
Dopunska literatura			
Oblici provođenja nastave	Predavanja. Studenti moraju samostalno izraditi eksperiment s problematikom iz istraživanja fizikalnih svojstava okoliša te održati seminar o eksperimentu.		
Način provjere znanja i polaganja ispita	Usmeni ispit (težinski udio u ukupnoj ocjeni 1/3) i samostalno izrađeni eksperiment (težinski udio u ukupnoj ocjeni 2/3).		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski. Engleski (mogućnost).		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Kao mjera uspješnosti vrednovat će se znanje koje studenti pokažu na ispitu. U skladu s time će se prilagođavati pristup obradi pojedinih tema. Studenti će tijekom i na kraju nastave biti anketirani o kvaliteti predavanja i ponuđene literature.		

Naziv predmeta	Elementarne čestice		
Kod			
Vrsta	Predavanja + seminar		
Razina	Napredni predmet		
Godina	II.	Semestar	III.
ECTS (uz odgovarajuće obrazloženje)	4 ECTS Nastave 45 sati ~ 1ECTS Sati učenja 85 ~ 3ECTS		
Nastavnik	Doc. dr. sc. Željko Antunović		
Kompetencije koje se stječu	Student treba naučiti i biti u stanju pravilno iskazati osnove teorije elementarnih čestica i moći riješiti jednostavnije instruktivne primjere.		
Preuvjeti za upis	Bar dva kolegija Matematičke analize, Diferencijalne jednadžbe, Klasična mehanika I i II, Elektrodinamika I i II, Kvantna fizika		
Sadržaj	Uvod – relativističke valne jednadžbe, fermioni i bozoni, Feynmanovi dijagrami; Leptoni, kvarkovi i hadroni; Prostorno-vremenske simetrije; Elektromagnetske interakcije – QED, osnovni elektromagnetski procesi; Jake interakcije – kvantni brojevi, kvarkovska stanja i boja, QCD i gluoni; Slabe interakcije - W^\pm i Z^0 bozoni, nabijena i neutralna struja, P i CP narušenje, elektroslaba interakcija; Standardni Model		
Preporučena literatura	1. I. Picek: Fizika elementarnih čestica, HINUS, Zegreb, 1997 2. B.R. Martin & G. Shaw: Particle Physics, 2nd edition, Wiley, 1997		
Dopunska literatura	1. F.S. Levin, An Introduction to Quantum Theory, Cambridge University Press, 2002 2. J. Bjorken: Relativistic Quantum Mechanics, McGraw-Hill, 1998 3. J. Bjorken, S. Drell: Relativistic Quantum Fields, McGraw-Hill, 1964		
Oblici provođenja nastave	Na predavanjima teorija, a na seminarima rješavanje problema i seminarski radovi.		
Način provjere znanja i polaganja ispita	Pismeni i usmeni		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Ankete		

Naziv predmeta	Bioenergetika		
Kod			
Vrsta	Predavanja (30) + Numeričke vježbe (15)		
Razina	Osnovni predmet		
Godina	II.	Semestar	III.
ECTS (uz odgovarajuće obrazloženje)	5 ECTS - 45 šk. sati ~ 34 sata nastave ~ 1 ECTS - oko 115 sati samostalnog rada studenta ~ 4 ECTS		
Nastavnik	Prof. dr. sc. Davor Juretić		
Kompetencije koje se stječu	Studenti s položenim ispitom iz bioenergetike znat će da se život temelji na intenzivnoj pretvorbi i disipaciji energije. To je ona konstanta koja povezuje život od prije tri milijarde godina i današnji život na Zemlji kao i mogući život na drugim planetima. Također će usvojiti da je u biološkim disciplinama, za razliku od fizike, važniji proces nego struktura koja obavlja taj proces.		
Preduvjeti za upis	Položene osnove biologije i osnove fizike. Osnove termodinamike		
Sadržaj	Što je to život. Biološka i termodinamička evolucija. Bioenergetika i «bioenergija». Promjene slobodne energije i biokemijske reakcije. Termodinamika nepovratnih procesa i bioenergetika. Život i smrt stanica. Biološke membrane. Topljivi i membranski proteini. Enzimski kinetika. Protonske struje u bioenergetici i kemijsko-osmotska teorija. Fotosinteza i respiracija. Mjerenja u bioenergetici. Kako peptidni antibiotici uništavaju elektrokemijski gradijent protona. Molekularni motori – prirodni nanostrojevi. Struktura i djelovanje ATP sintaze. Princip maksimalne proizvodnje entropije i modeliranje rada molekularnih motora.		
Preporučena literatura	Juretić, D.: “Bioenergetika, rad membranskih proteina”. Informator, Zagreb, 1997.		
Dopunska literatura	D.C. Nicholls i S.J. Ferguson, “Bioenergetics3”, Academic Press, Amsterdam 2001 Hill, T.L. Free “Energy Transduction in Biology”, Academic Press, New York 1977.		
Oblici provođenja nastave	Izvedba nastave: Predavanja i numeričke vježbe. Ovisno o interesu studenata dio sati predviđenih za predavanja može se posvetiti studentskim seminarima.		
Način provjere znanja i polaganja ispita	Ispit: usmeni u kojem se uzima u obzir aktivnost i kvaliteta studentovog rada u izradi vježba i seminara.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	HRV., ENGL. ovisno o studentima koji upišu ovaj kolegij.		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Anketa prije i nakon održane nastave		

Naziv predmeta	Fizika DNK, kromatina i virusa		
Kod			
Vrsta	Predavanja i vježbe		
Razina	Napredni		
Godina	II.	Semestar	III.
ECTS (uz odgovarajuće obrazloženje)	5 -20 šk. sati predavanja i 20 šk. sati vježbi ~ 1 ECTS - oko 120 sati samostalnog rada studenta ~ 4 ECTS		
Nastavnik	Prof. dr. sc. Rudolf Podgornik		
Kompetencije koje se stječu	Operativno znanje modernih aspekata fizike DNK <i>in vitro</i> , kromatina i virusa.		
Preduvjeti za upis	Završen studij preddiplomske fizike i odslušan kolegij iz opće biofizike.		
Sadržaj	<p>Razmatrat će se raznovrsni fizikalni problemi povezani s ponašanjem DNK u raznim okolinama. Uvest će se osmotska jednadžba stanja DNK, fazni dijagram DNK i diskutirat će se priroda različitih kondenziranih mezofaza DNK. Posebno će se detaljnije razmotriti eksperimentalni i teorijski aspekti interakcije DNK-DNK molekula i elasticitet DNK. Za svaki od spomenutih problema diskutirat će se fizikalna pozadina i mogući biološki interes.</p> <p>Diskusirirat će se priroda eukariotskog genoma i struktura genoma na raznim nivoima organizacije. Najviše pažnje posvetit će se najnižem stupnju organizacije na nivou NCP čestica u jezgri. Opisat će se nedavni eksperimenti sa NCP česticama u otopini pri niskim i visokim koncentracijama. Za male koncentracije povezat će se ponašanje drugog virijalnog koeficijenta s interakcijama polielektrolita koje omogućuju N krajevi NCP čestica. Za velike NCP koncentracije opisat će se eksperimentalni fazni dijagram i diskutirat će se priroda opaženih mezofaza. Uvest će se jednostavni Landau model koji nam omogućuje da povežemo i shvatimo uređenost opaženu u različitim mezofazama.</p> <p>Izložiti će se osnove fizike virusa počevši od Caspar-Klug broja i ikozaedralne simetrije proteinske ovojnice malih virusa. Pokazat će se detaljno kako svojstva simetrije definiraju strukturu malih virusa. Za veće viruse diskutirat će se primjena velikih Caspar-Klug brojeva. Uvest će se teorija elastičnosti za velike viruse i opisat će se rješenja Karmanove jednadžbe za velike viruse. Nadalje, opisat će se termodinamika i mehanika DNK unutar kapsida virusa i transformacije elastične i osmotske energije u jednostavnom bakteriofagu u skladu s modelom stisnute zavojnice. Na kraju, pokušat će se povezati fizika DNK <i>in vitro</i> i fizika DNK <i>in vivo</i>.</p>		
Preporučena literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. R. Podgornik, D. Harries, H. H. Strey and V. A. Parsegian, Molecular interactions in lipids, DNA and DNA-lipid complexes, Gene and Cell Therapy, Second Edition. Ed. Nancy Smyth Templeton. M. Dekker, New York, 2004. 2. R. Podgornik, Polyelectrolyte-mediated bridging interactions, Journal of Polymer Science Part B: Polymer Physics Volume 42, Issue 19, 3539 - 3556. 3. A. Zlotnick, Viruses and the physics of soft condensed matter, PNAS (101) no. 44 15549-15550 4. H. Schiessel, The physics of chromatin, 2003 <i>J. Phys.: Condens. Matter</i> 15 R699-R774. 		
Dopunska	Bilo koji udžbenik biofizike.		

literatura	
Oblici provođenja nastave	Predavanja
Način provjere znanja i polaganja ispita	Napisani i riješeni testovi.
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Engleski
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	

Naziv predmeta	Termodinamika nepovratnih procesa			
Kod				
Vrsta	Teorijska			
Razina	Srednja			
Godina	II.	Semestar	III.	
ECTS (uz odgovarajuće obrazloženje)	AKTIVNOST	Broj školskih sati	Broj sati	ECTS
	Predavanja	30	22.5	0.75
	Auditorne vježbe	15	11.25	0.375
	Samostalni rad		53.25	1.775
	Konzultacije		3	0.1
	UKUPNO			3
Nastavnik	Doc. dr. sc. Paško Županović			
Kompetencije koje se stječu	Razumijevanje nepovratnih procesa unutar fenomenološke teorije. Postavljanje jednadžbi i njihovo rješavanje za slučajeve kada nepovratni procesi interferiraju.			
Preuvjeti za upis				
Sadržaj	Termodinamički zakoni. Princip lokalne ravnoteže. Proizvodnja entropije. Difuzija, prijenos topline i viskoznost. Termodinamičke sile i konjugirani tokovi. Onsagerove relacije reciprociteta. Linearna neravnotežna termodinamika i princip maksimalne proizvodnje entropije. Termoelektrični efekti. Difuzija većeg broja tekućina. Kemijske reakcije većeg broja komponenti. Kirchhoffovo pravilo petlje i neravnotežna termodinamika.			
Preporučena literatura	1.P. Županović: Predavanja iz Opće fizike IV, skripta za internu uporabu 2.I. Prigogine: Uvod u termodinamiku neravnotežnih procesa, Građevinska knjiga, Beograd, 1967.			
Dopunska literatura	1.D. Kondepudi and I. Prigogine: Modern thermodynamics, John Wiley & Sons, NY, 2002. 2.L. Onsager, Phys. Rev. 37 (1931), 405-426.			
Oblici provođenja nastave	Predavanja. Rješavanje zadataka na auditornim vježbama. Zadanje zadataka studentima za samostalno rješavanje. Provjera rješenja i diskusija na satovima predviđenim za konzultacije.			
Način provjere znanja i polaganja ispita	Kolokviji, pismeni ispit iz cjelokupnog gradiva. Usmeni ispit koji može obuhvaćati cjelokupno gradivo ili pojedine dijelove.			
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski			
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Studentske ankete			

Naziv predmeta	Znanstvena komunikacija		
Kod			
Vrsta	predavanja, seminari, vježbe		
Razina	Izborni predmet		
Godina	II.	Semestar	III.
ECTS (uz odgovarajuće obrazloženje)	3 ekvivalentno 90h studentskog vremena, što znači da kada se oduzme 30 školskih sati vježbi i 15 školskih sati seminara ostaje oko 16 radnih dana po 4 sata za savladavanje, utvrđivanje i polaganje gradiva)		
Nastavnik	Prof. dr. sc. M. Elizur, Mr. sc. D. Bonacci		
Kompetencije koje se stječu	<p>Cilj je kolegija praktično upoznati i izvještiti polaznike u trima neznanstvenim, ali tehnički iznimno bitnim vještinama uspješnih profesionalnih znanstvenika. Dodatno, razvile bi se i slijedeće vještine: neverbalna komunikacija, metode govornišva, metode verbalne komunikacije.</p> <p>Prva od ciljanih vještina odnosi se na uspostavljanje sustavne suradnje s javnim medijima i promocije znanstvenih djelatnosti putem javnih medija: priprema (multi)medijskih uradaka; osnove rada službe za odnose s medijima.</p> <p>Druga se vještina odnosi na metode neposrednog javnog predstavljanja znanosti kao djelatnosti i njezinih rezultata: priprema i održavanje predavanja, prezentacija, radionica i 'znanstvenih kafića'; organizacija javnih promotivnih manifestacija.</p> <p>Treća vještina odnosi se na upravljanje znanstvenim projektom: izrada projektnog prijedloga; izrada budžeta; upravljanje ljudskim potencijalima; metode ocjenjivanja uspješnosti (evaluacije) projekta.</p>		
Preduvjeti za upis			
Sadržaj	<ul style="list-style-type: none"> ● povijesni i teorijski uvod u odnose sa javnošću i medije ● praktični elementi medijske produkcije: novine, radio, TV, web ● organiziranje i vođenje ureda za odnose sa medijima ● direktne metode javne promocije: predavanja, radionice, izložbe, interaktivnaa događanja ● stvaranje projektnog prijedloga: formuliranje prijedloga, vremenski tok aktivnosti, proračun ● odabiranje i vođenje projektnog tima ● metode evaluacije projekta i pisanje projektnih izvješća 		
Preporučena literatura	Bilješke s predavanja i skripte		
Dopunska literatura			
Oblici provođenja nastave	Teorijska predavanja. Seminari/radionice i praktične vježbe. Terenska nastava i projektni rad (studijski izleti i posjete, osmišljanje i izvedba studentskih projekata) Mentorski rad.		
Način provjere znanja i polaganja ispita	Završna ocjena kolegija sastojat će se iz dva dijela: 1) ocjena osobnog portfolija sa zadacima izrađenim tijekom školske godine (60%), te 2) ocjena završnog ispitnog projekta (40%).		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Engleski, hrvatski		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Studenti ispunjavaju upitnik nakon odslušanih predavanja i seminara. Anonimni studentski komentari i prijedlozi bit će prikupljeni sa web stranica koje će pratiti tečaj.		

Naziv predmeta	Numeričke metode u fizici visokih energija		
Kod			
Vrsta	Predavanja + seminar + vježbe		
Razina	Napredni (Diplomski studij)		
Godina	II.	Semestar	III.
ECTS (uz odgovarajuće obrazloženje)	8 - 20+20+30 (predavanja+seminar+vježbe) ~ 50 sata nastave~1.75 ECTS - oko 190 sati samostalnog rada studenta ~ 6.25 ECTS		
Nastavnik	Doc. dr. sc. Ivica Puljak, Prof. dr.sc. Mile Dželalija		
Kompetencije koje se stječu	Student će imati sposobnosti dizajniranja i implementacije Monte Carlo simulacije manjih eksperimenata u fizici čestica, fizici teških iona i astročestičnoj fizici.		
Preduvjeti za upis	Kompetencije u kvantnoj i nuklearnoj fizici.		
Sadržaj	Pregled numeričkih metoda u fizici visokih energija. Monte Carlo simulacije. Generiranje događaja u fizici čestica. Generiranje događaja u fizici teških iona. Simulacija interakcija čestica s materijom. Simulacije detektora. Simulacije u astročestičnoj fizici. Analiza podataka.		
Preporučena literatura	I. Puljak: interna skripta		
Dopunska literatura	1. T. Sjöstrand, P. Edén, C. Friberg, L. Lönnblad, G. Miu, S. Mrenna and E. Norrbin: " <i>High-Energy-Physics Event Generation with Pythia 6.1</i> ", Computer Phys. Commun. 135 (2001) 238 (LU TP 00-30, hep-ph/0010017) 2. S. Agostinelli et al (Geant4 Collaboration): " <i>GEANT4: A Simulation Toolkit</i> ", Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, NIM A 506 (2003), 250-303. 3. R. Fruhwirth , M. Regler , R. K. Bock , H. Grote, D. Notz , T. Ericson , P. Y. Landshoff : " <i>Data Analysis Techniques for High-Energy Physics (Cambridge Monographs on Particle Physics, Nuclear Physics and Cosmology)</i> ", Cambridge University Press; 2 edition (August 17, 2000)		
Oblici provođenja nastave	Frontalna predavanja uz pomoć interaktivnih simulacija i računalnih primjera te rješavanje zadataka analitički i uz pomoć računala.		
Način provjere znanja i polaganja ispita	Praktični i teorijski dio ispita, uz izradu seminarskog rada. Praktični dio čini 30% ocjene, seminar 30% ocjene, a teorijski dio 60% ocjene. Obavezno je položiti sva tri dijela.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Jezik poduke je hrvatski, a po potrebi je moguće podučavanje i na engleskom.		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Pregled praćenja nastave kroz diskusiju sa studentima i kratke testove svaka dva tjedna. Na kraju semestra anketa o kvaliteti nastave.		

Naziv predmeta	Programiranje u bioznanostima		
Kod			
Vrsta	Teorijski i praktični rad		
Razina	Napredna		
Godina	II.	Semestar	III.
ECTS (uz odgovarajuće obrazloženje)	5 ECTS - 50 šk. sati nastave ~ 1.25 ECTS - oko 110 sati samostalnog rada studenta ~ 3.75 ECTS		
Nastavnik	Mr. sc. Ana Jerončić, Prof. dr. sc. Ante Graovac		
Kompetencije koje se stječu	Student će biti osposobljeni za samostalnu izradu programske podrške iz područja bioznanosti. Usvojiti će način razmišljanja, nužan za kvalitetno postavljanje problema u sistemima kao što su biološki sustavi koji se odlikuju kompleksnošću strukture i djelovanja. Nadalje, usvojiti će tehniku objektno-orijentiranog programiranja koja osigurava visok stupanj fleksibilnosti programa.		
Preduvjeti za upis	Kompetencije: poznavanje osnova rada na računalu i osnova programiranja, odslušani sadržaji iz nekog od kolegija biološkog sadržaja.		
Sadržaj	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uvod u tehnike objektno orijentiranog programiranja, kratka povijest objektno orijentiranog programiranja, tipovi podataka, objektno orijentirani koncepti, nasljeđivanje, statičko i dinamičko vezanje, polimorfizam, uvod u objektno orijentirani Perl 2. Uvod u probleme i metode analize podataka u bioznanostima: Analiza, obrada i prezentacija podataka; Točnost, vjerojatnost i pouzdanost; Sakupljanje podataka; Usporedba uzoraka (statistički testovi); Modeliranje 3. Primjeri aplikacija za analizu podataka u bioznanostima iz područja: molekularna biologija i farmakologija; genomika; korištenje medicinskih podataka i pomoć pri dijagnozi; modeliranje živih sistema. Za svaki primjer, razmotrit će se problematika područja, način rješavanja problema, programska rješenja 		
Preporučena literatura	Damian Conway: „Object Oriented Perl“. Manning Publications .1999 John, Eddison: „Quantitative Investigations in the Biosciences using MINITAB“. Chapman & Hall/CRC. 1999		
Dopunska literatura	Michael, Waterman: “Introduction to Computational Biology: Maps, Sequences and Genomes”. Chapman & Hall/CRC. 1999		
Oblici provođenja nastave	Izvedba nastave: predavanja, laboratorijske vježbe (na računalu) i vježbe na kojima se obrađuju pojedinačni primjeri aplikacija. 20 sati predavanja + 15 sati vježbi + 15 sati vježbi na računalu (L)		
Način provjere znanja i polaganja ispita	Izrada programske aplikacije za rješavanje nekog od ponuđenih problema.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	HRV, po potrebi ENG jezik		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Anketa prije i nakon održane nastave		

Naziv predmeta	Numeričko modeliranje elektronske strukture		
Kod	PMP2		
Vrsta	Predavanja i vježbe		
Razina	Napredna		
Godina	II	Semestar:	III
ECTS (uz odgovarajuće obrazloženje)	4 30 sati predavanja (23 sata nastave) i 15 sati vježbi ~1.25 ECTS 80 sati učenja, 10 sati zadaće – 3 ECTS bod		
Nastavnik	Prof. dr. sc. Željko Crljen		
Kompetencije koje se stječu	Upoznavanje s teorijskim i numeričkim metodama za određivanje elektronske strukture i transporta na nanoskali.		
Preduvjeti za upis	Poznavanje kvantne mehanike, osnova fizike čvrstog stanja, osnove numeričkog programiranja.		
Sadržaj	Uvod u više-čestični problem interagirajućih elektrona. Teorija funkcionala gustoće. Kohn-Sham jednačbe. Aproksimacija lokalne gustoće (LDA). Pseudopotencijali. GGA aproksimacija (generalized gradient approximation). Primjene. Elektronski transport, Landauer-Buttiker formalizam, modeli za ravnotežni i neravnotežni transport. Upoznavanje sa odabranim numeričkim komputerskom paketima.		
Preporučena literatura	1. Electronic Structure of Materials, A. P. Sutton, Oxford University Press, 1996, 2. Bonding and Structure of Molecules and Solids, D. G. Pettifor, Oxford University Press 2002.		
Dopunska literatura	1. J. Kohanoff: "Electronic Structure Calculations for Solids and Molecules", Cambridge University Press, 2006, 2. The Solid State, H.M. Rosenberg, Oxford University Press, 2003, 3. R. Martin: "Electronic Structure", Cambridge University Press, 2004.		
Oblici provođenja nastave	Predavanja i vježbe. U okviru vježbi studenti će napraviti proračun elektronske strukture i transportnih svojstava odabranih jednostavnih nanosistema koristeći numeričke kompjutorska pakete.		
Način provjere znanja i polaganja ispita	Studenti će dobiti kao domaću zadaću nekoliko problema iz pojedinih područja predavanja. Predana izvješća o izvršenim vježbama. Usmeni ispit.		
Jezik poduke	Nastava se provodi na hrvatskom ili engleskom jeziku		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Studentska evaluacija. Sudjelovanje i motiviranost pri izradi vježbi..		

Naziv predmeta	Molekularna elektronika
Kod	PMP1??
Vrsta	Predavanja /Seminari

Razina	Srednja		
Godina	I	Semestar:	II
ECTS (uz odgovarajuće obrazloženje)	4 30 sati predavanja (23 sata nastave) i 15 sati seminara ~1.25 ECTS 90 sati učenja i samostalnog rada – 3 ECTS bod		
Nastavnik	Prof. dr. sc. Željko Crljen		
Kompetencije koje se stječu	Razumijevanje osnovnih fizikalnih i kemijskih efekata u sistemu molekularnih/organskih slojeva i molekularnih tankih filmova na površinama. Ovladavanje pojmovima iz polja organske elektronike Ptorračun električne vodljivosti i optičkih svojstava molekularnih slojeva i hibridnih struktura.		
Preduvjeti za upis	Poznavanje kvantne mehanike, osnova fizike čvrstog stanja		
Sadržaj	Elektronika bazirana na organskim poluvodičima kao tehnologija u razvoju budućih sistema i uređaja. Primjeri: nove primjene malih izvora svjetlosti, kemijskih senzora, memorija, tranzistora. Metode proizvodnje molekularnih uređaja, te njihova fizikalna i kemijska svojstva, posebno strukturalna, optička i električna. Usporedba (sličnosti i razlike) sa svojstvima inorganskih poluvodičkih sistema. Jednomolekularni sistemi i odgovarajući uređaji. Mogućnost razvoja čiste molekularne elektronike. Transport naboja kroz niskodimenzionalne sisteme: jedna molekula, ugljikova nancjevčica, i grafen. Diskusija sistema s eksperimentalne i teorijske točke gledanja. Funkcionalnost molekularnih elektroničkih uređaja. Uvod u kvantnu teoriju transporta primjenjenu na molekularne elektroničke uređaje.		
Preporučena literatura	Michael C Pretty: “Molecular Electronics - From principles to practice”, Wiley 2007., odabrani znanstveni radovi.		
Dopunska literatura	“Nanoelectronics and Information Technology, Advanced Electronic Materials and Novel Devices”, ed: R. Waser, Wiley-VCH 2003.		
Oblici provođenja nastave	Predavanja. Seminari. Konzultacije u vezi projekta.		
Način provjere znanja i polaganja ispita	Studenti će dobiti kao domaću zadaću nekoliko problema iz pojedinih područja predavanja. Uz to će po vlastitom izboru određenu temu iz predavanja dublje obraditi (mali projekt). To podrazumijeva dodatno istraživanje literature, čitanje znanstvenih ili preglednih radova. Moguće je umjesto toga u jednostavnom modelu napraviti proračun nekih svojstava molekularnih elektroničkih uređaja. Pisani izvještaj projekta i usmena prezentacija, Pismeni i usmeni ispit		
Jezik poduke	Nastava se provodi na hrvatskom ili engleskom jeziku		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvdbe svakog predmeta i /ili modula	Studentska evaluacija. Sudjelovanje i motiviranost na izradi projekta.		

Naziv predmeta	Dinamika atoma u plinovima i tekućinama
Kod	PMP270

Vrsta	Predavanja (30), Seminari (15), Vježbe (15)		
Razina	Srednja		
Godina	I. (ili II.)	Semestar	I. ili (III.)
ECTS (uz odgovarajuće obrazloženje)	5 ECTS : - 60 šk. sati nastave= 45 h ~ 1.5 ECTS - 105 sati samostalnog rada studenta uz konzultacije ~ 3.5 ECTS		
Nastavnik	Prof. dr. sc. Franjo Sokolić		
Kompetencije koje se stječu	Stječe se znanje teorijskih i numeričkim metodama analize mnogočestičnih sustava. Osnovno razumjevanje mikroskopske strukture i dinamike tekućina. Razumjevanje i primjena metode molekularne dinamike. Sposobnost razvoja jednostavnih računalnih programa.		
Preduvjeti za upis	Osnova znanja statističke mehanike, termodinamike, klasične mehanike, kvantne fizike, osnove programiranja (po mogućnosti fortran ili c)		
Sadržaj	Rad na računalu, Linux, klaster i GRID okolina. Računalne simulacije. Statistička mehanika tekućeg stanja, vremenska dinamika i kinetičke jednačbe, ansambl, distribucijske i korelacijske funkcije, statička i dinamička svojstva tekućina. Molekularna dinamika, jednačbe gibanje, polja sile, opis metode i primjena na različite sustave. Analiza simulacijskih podataka. Programski paketi za simulacije i analizu (ovisno o odabranim temama). Brownovo gibanje, Langevinova jednačba.		
reporučena literatura	J.-P. Hansen and I. R. McDonald: Theory of simple liquids, Academic Press, 2006. P. Allen & D. Tildesley: Computer Simulation of Liquids, Clarendon Press, Oxford, 1987. D. McQuarrie: Statistical Mechanics, Harper & Row, New York, 1976.		
Dopunska literatura	J. M. Haile: Molecular dynamics simulation, John Wiley & Sons, New York, 1992. K. Huang, Statistical Mechanics, Wiley, New York 1963.		
Oblici provođenja nastave	Predavanja, rješavanje zadataka, rad na računalu, pisanje računalnih programa, rad na programskim paketima, diskusija znanstvenih članaka, seminari (pismeni dio i usmeno izlaganje). Seminarski radovi studenata uključuju samostalno rješavanje zadanog fizikalnog problema i prezentacija istog.		
Način provjere znanja i polaganja ispita	Pismeni dio: kolokviji, pismeni ispit, prezentacija, seminar (prema dogovoru). Usmeni dio: izlaganje zadane teme, izlaganje znanstvenih članaka, usmeni ispit. Polaganje ispita se definira ovisno o temi studentskih seminara.		
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Jezik poduke je hrvatski, a po potrebi može i engleski.		
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Praćenje rada studenata na satu, diskusije, zajednički rad. Vanjsko vrednovanje, studentske ankete.		

Naziv predmeta	Uvod u multi-scale metode i u multifiziku (homogenizacija, singularna perturbacija)		
Kod	----		
Vrsta	Teorijski predmet		
Razina	Diplomski		
Godina	I	Semestar	II

ECTS (uz odgovarajuće obrazloženje)	4 ECTS boda <i>Objašnjenje:</i> - nastava: 30 sati (45 školskih sati) ~ 2 ECTS bod, - priprema i držanje seminara: 60 sati ~ 2 ECTS bod
Nastavnik	Dr. sc. . Andro Mikelić , red. prof. primjenjene matematike
Kompetencije koje se stječu	Vladanje multi-scale metodama (homogenizacija, singularna perturbacija) i njihovo korištenje u složenim fizikalnim sistemima. Uvod u korištenje programa za znanstvene simulacije
Preduvjeti za upis	Poznavanje diferencijalnih jednačbi i osnova numeričke analize
Sadržaj	<p>Multifizika se bavi simulacijama koje uključuju višestruke fizikalne modele ili višestruke simultane fizikalne fenomene. Npr. kombiniranje kemijske kinetike sa mehanikom fluida ili kombiniranje konačnih elemenata sa molekularnom dinamikom. Multifizika tipično uključuje rješavanje vezanih sistema parcijalnih diferencijalnih jednačbi.</p> <p>Skoro svaka fizikalna simulacija uključuje vezane sisteme kao E i B (električno i magnetsko) polja za elektromagnetizam ili tlak i brzinu za zvuk ili realni i imaginarni dio kvantno mehaničke valne funkcije. Drugi slučaj je aproksimacija usrednjenog polja za elektronsku strukturu atoma, gdje su električno polje i elektronska valna funkcija vezane.</p> <p>U predmetu ćemo uvesti i razviti metod homogenizacije da bi dobili efektivna svojstva, kao i lokalna polja koja ovise o potpuno vezanim električnim, magnetskim, toplinskim i mehaničkim poljima. Za mikromehaničko modeliranje koristiti ćemo varijacionu asimptotsku metodu za homogenizaciju. Ta metoda se može lako implementirati koristeći konačne elemente i koristiti za predviđanje multifizičkog ponašanja.</p> <p>Primjeri koji biti prezentirani uključuju:</p> <ol style="list-style-type: none"> Modeliranje toka kroz porozne sredine: izvod Darcyjeva, Forchheimerovog, Biotovog, Beavers i Josephovog zakona, Buckley-Leverettove jednačbe... Modeliranje reaktivnog transporta. Modeliranje fiziološkog tijeka: tok krvi, Laplaceov zakon Ionski transport kroz porozne sredine. Elastični kompoziti. Prijenos i difuzija topline kroz kompozite. <p>Slijedeća metoda je pristup problemima singularne perturbacije preko centralnog manifolda. Prisjetiti ćemo se ukratko kvalitativne analize običnih diferencijalnih jednačbi, npr. klasifikacije singulariteta.</p>
Preporučena literatura	Web stranica predavača
Dopunska literatura	

Oblici provođenja nastave	Predavanja i diskusije sa studentima. Studenti moraju izraditi seminar i održati ga u vidu predavanja pred kolegama.
Način provjere znanja i polaganja ispita	Ispit je usmeni. Ukupna ocjena se određuje na temelju ocjene iz usmenog ispita i održanog seminara.
Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima	Hrvatski Engleski, Francuski
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe svakog predmeta i /ili modula	Kao mjera uspješnosti vrednovat će se znanje koje studenti pokažu na ispitu, sudjelovanju u diskusijama i seminarskom radu. U skladu s time će se prilagođavati pristup obradi pojedinih tema. Studenti će tijekom i na kraju nastave biti anketirani o kvaliteti predavanja i ponuđene literature.