

**UNIVERZITET U SARAJEVU**  
**PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET**  
**ODSJEK ZA FIZIKU**

**STUDIJSKI PROGRAM**  
**FIZIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU**  
**PRVI CIKLUS STUDIJA (180 ECTS BODOVA)**

**UNIVERZITET U SARAJEVU**  
**PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET**  
**ODSJEK ZA FIZIKU**

**NASTAVNI PLAN I PROGRAM**

**Akadska 2024/2025. godina**

**FIZIKA I INFORMATIKA U OBRAZOVANJU**  
**PRVI CIKLUS STUDIJA (180 ECTS BODOVA)**

## OPŠTI PODACI O STUDIJSKOM PROGRAMU

<b>NAZIV PROGRAMA:</b>	Fizika i informatika u obrazovanju
<b>TIP PROGRAMA:</b>	Akademski, dvopredmetni
<b>NIVO PROGRAMA:</b>	Prvi ciklus visokog obrazovanja
<b>CILJEVI PROGRAMA:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Inicijalno osposobljavanje studenata za obnašanje poziva nastavnika fizike i informatike,</li><li>• razvijanje kreativnosti, kritičkog mišljenja, informatičke pismenosti, socijalnih vještina i vještina rješavanja problema.</li></ul>
<b>NOSILAC PROGRAMA:</b>	Odsjek za fiziku Univerziteta u Sarajevu – Prirodno-matematički fakultet
<b>NAUČNA OBLAST:</b>	Fizika u obrazovanju, Informatika u obrazovanju
<b>ORGANIZACIJA STUDIJSKOG PROGRAMA:</b>	Nastavnonaučni proces organiziran je kroz predavanja, vježbe i nastavnu praksu. Već od prve godine studija studenti uz predmete iz oblasti fizičkih i kompjuterskih nauka počinju pohađati i predmete iz pedagoško-psihološke i didaktičko-metodičke grupe predmeta. Mogućnost biranja izbornih predmeta studenti imaju u šestom semestru, u minimalnom iznosu od 4 ECTS boda. Studij prvog ciklusa „Fizika i informatika u obrazovanju“ je sadržajno integriran sa studijem drugog ciklusa „Fizika u obrazovanju“ u dvogodišnjem trajanju, a sadrži i sve ključne informatičke predmete koji se izučavaju na studiju prvog ciklusa „Nastavnički: Matematika i informatika“. Na prvom ciklusu 42 ECTS boda otpadaju na pedagoško-psihološku i didaktičko-metodičku grupu predmeta, a na drugom ciklusu na pomenutu grupu predmeta otpada minimalno 30 ECTS bodova, što u zbiru iznosi minimalno 72 ECTS boda.
<b>TRAJANJE STUDIJSKOG PROGRAMA:</b>	Predviđeno je da studijski program traje tri godine, tj. šest semestara.
<b>JEZIK NA KOJEM SE IZVODI STUDIJSKI PROGRAM:</b>	bosanski/hrvatski/srpski jezik
<b>PRISTUP STUDIJSKOM PROGRAMU:</b>	Pravo upisa na studijski program imaju kandidati koji su završili srednju školu u četverogodišnjem trajanju. Rangiranje kandidata se vrši na osnovu opšteg uspjeha u sve četiri godine srednje škole i uspjeha na relevantnim predmetima (fizika, matematika, informatika, B/H/S jezik) te posebnih kriterija utvrđenih konkursom.
<b>INFORMACIJE O KVALIFIKACIJI:</b>	Naziv kvalifikacije: Baccalaureus/baccalaurea fizike i informatike u obrazovanju Nivo kvalifikacije: Prvi ciklus visokog obrazovanja; Nivo 6 u Osnovama nacionalnog kvalifikacijskog okvira i Evropskog kvalifikacijskog okvira.
<b>ANALIZA MOGUĆNOSTI ZAPOŠLJAVANJA:</b>	Zapošljivost nastavnika ovisi o lokalnim legislativama iz oblasti obrazovanja. Općenito, nosilac/nositeljica titule baccalaureus/baccalaurea fizike i informatike u obrazovanju je primarno osposobljen/a za izvođenje nastave fizike i informatike u osnovnim školama. Nositelj/nositeljica diplome se može zaposliti i kao laborant/laborantica u osnovnim školama, srednjim školama i fakultetima. Također se može zaposliti kao saradnik/saradnica u institutima i drugim institucijama koje zapošljavaju nositelje/nositeljice titule baccalaureus/baccalaurea fizike i informatike u obrazovanju.

<b>PROHODNOST STUDIJA:</b>	Student koji uspješno okonča studijski program ima pravo pristupa na drugi ciklus studija fizike, informatike i srodnih disciplina sukladno pravilima studiranja na drugom ciklusu studija.
<b>BODOVANJE I OCJENJIVANJE:</b>	Studenti se kontinuirano ocjenjuju tokom semestra. Pri tome se sve aktivnosti vrednuju određenim brojem bodova. Na većini predmeta, studenti mogu dobiti bodove izvodeći aktivnosti kao što su: zadaće, seminari, parcijalni ispiti i završni ispiti. Na početku akademske godine predmetni nastavnici upoznaju studente sa skalom bodovanja i kriterijima ocjenjivanja za svaki pojedinačni predmet.
<b>OSIGURANJE KVALITETA:</b>	Osiguranje kvaliteta studijskog programa Fizika i informatika u obrazovanju bazirano je na evaluaciji rada nastavnika i asistenata kao i evaluaciji svakog pojedinačnog kursa. Evaluacija se provodi nakon svakog semestra, a studenti imaju mogućnost da iskažu svoje stavove o sadržaju predmeta, opterećenju na predmetu, kvalitetu izvođenja nastave i organizaciji ispita. Dobiveni rezultati se analiziraju te se nastavnicima dostavljaju izvještaji za svaki predmet pojedinačno. Na osnovu dobivenih rezultata nastavnici vrše potrebne korektivne radnje.
<b>ISHODI UČENJA NA NIVOU STUDIJSKOG PROGRAMA:</b>	<p data-bbox="678 784 1181 815"><b>Ishodi učenja specifični za fiziku i informatiku</b></p> <p data-bbox="678 851 1013 882">Nosilac diplome je u stanju da:</p> <ul data-bbox="774 918 1410 1429" style="list-style-type: none"> <li>• formulira i rješava zadatke iz opšte fizike na nivou tipičnih uvodnih kurseva iz fizike,</li> <li>• planira i izvodi eksperimente u okviru opšte fizike, kao i da analiziraju eksperimentalne podatke i prezentiraju rezultate eksperimenata,</li> <li>• rješava jednostavnije konceptualne i računske problema iz odabranih dijelova moderne fizike,</li> <li>• analiziraju mogućnosti i koriste metode za rješavanje jednostavnijih problema uz pomoć računara,</li> <li>• kreiraju web stranice i implementiraju jednostavnije web sisteme,</li> <li>• kreiraju, implementiraju i održavaju baze podataka,</li> <li>• razvijaju jednostavnija programska rješenja u različitim programskim jezicima, kako bez, tako i uz primjenu objektno-orjentisanih i generičkih tehnika.</li> </ul> <p data-bbox="678 1464 1273 1527"><b>Ishodi učenja specifični za izvođenje nastave iz fizike i informatike</b></p> <p data-bbox="678 1563 1013 1594">Nosilac diplome je u stanju da:</p> <ul data-bbox="774 1630 1410 1904" style="list-style-type: none"> <li>• efikasno koristi različite izvore informacija pri planiranju časova iz fizike i informatike,</li> <li>• kombinira različite nastavne metode i tehnologije sa ciljem osiguranja interaktivnih časova iz fizike i informatike,</li> <li>• koristi različite tehnike vrednovanja znanja i usklađuju ih s podučavanjem i ciljevima učenja,</li> <li>• kontinuirano preispituje sopstveni nastavni rad.</li> </ul> <p data-bbox="678 1975 938 2007"><b>Generički ishodi učenja</b></p> <p data-bbox="678 2042 1013 2074">Nosilac diplome je u stanju da:</p> <ul data-bbox="774 2110 1410 2141" style="list-style-type: none"> <li>• sistematski i kreativno pristupa rješavanju problema,</li> </ul>

- 
- koristi računare u svrhu prezentiranja i obrade podataka,
  - radi nezavisno, kao i u timu,
  - koristi literaturu na engleskom jeziku koja se odnosi na fiziku i informatiku u obrazovanju.

---

**IZBORNI PREDMETI:**

Vijeće Odsjeka za fiziku svake akademske godine usvaja listu mogućih izbornih predmeta i odlučuje o realizaciji istih u skladu sa trenutnim kadrovskim i materijalnim resursima te potrebama i interesu studenata.

---

**PRAKTIČNA NASTAVA:**

Praktična nastava se odvija kroz praktikume i laboratorijske vježbe na pojedinim predmetima.

Fizikalni praktikum I	4 ECTS
Fizikalni praktikum II	3 ECTS
Fizikalni praktikum III	4 ECTS
Fizikalni praktikum IV	2 ECTS
Fizikalni praktikum V	3 ECTS
Nastavna praksa iz fizike I	5 ECTS
Nastavna praksa iz fizike II	5 ECTS
Programiranje I	2 ECTS
Praktikum iz algebarskih računarskih paketa	2 ECTS
Programiranje II	2 ECTS
Algoritmi	2 ECTS
Web programiranje	2 ECTS
Računarske mreže	3 ECTS
Dinamički web sistemi	2 ECTS
Numeričke metode	2 ECTS
Baze podataka	2 ECTS
Metodika nastave informatike I	2 ECTS
Metodička praksa iz informatike u osnovnoj školi	2 ECTS

---

**ZAVRŠETAK STUDIJA:**

Studenti završavaju studij polaganjem svih ispita predviđenih planom i programom i prikupljanjem minimalno 180 ECTS bodova. U toku studija nije predviđena izrada završnog rada.

---

## POPIS OBAVEZNIH I IZBORNIH PREDMETA

## PRVA I DRUGA GODINA

PREDMETI	SEMESTRI					
	ŠIFRA	I	II	III	IV	BROJ (E)CTS BODOVA
		P+V	P+V	P+V	P+V	
Mehanika	PHY1711	3+3				7
Programiranje I	CS110	2+4				7
Matematika I	PMAT100	4+4				10
Pedagogija	POT3412	2+2				4
Praktikum iz algebarskih računarskih paketa	CS131	0+2				2
<b>Ukupno ECTS bodova</b>						<b>30</b>
Oscilacije, talasi i osnove termodinamike	PHY2711		3+3			7
Programiranje II	CS170		3+4			7
Matematika II	PMAT150		4+4			8
Fizikalni praktikum I	PHY2411		0+3			4
Pedagoška psihologija	POT4412		2+2			4
<b>Ukupno ECTS bodova</b>						<b>30</b>
Elektromagnetizam	PHY3611			3+2		6
Algoritmi	CS237			3+4		7
Web programiranje	CS320			2+2		5
Fizikalni praktikum II	PHY3311			0+2		3
Fizikalni praktikum III	PHY3411			0+3		4
Metodika nastave fizike I	PED5612			4+2		5
<b>Ukupno ECTS bodova</b>						<b>30</b>
Optika	PHY4611				3+2	6
Uvod u atomsku fiziku	PHY4511				2+2	5
Računarske mreže	CS250				2+2	6
Dinamički web sistemi	CS200				2+2	6
Fizikalni praktikum IV	PHY4211				0+2	2
Metodika nastave fizike II	PED6612				4+2	5
<b>Ukupno ECTS bodova</b>						<b>30</b>

## TREĆA GODINA

PREDMETI	SEMESTRI			
	ŠIFRA	V	VI	BROJ (E)CTS BODOVA
		P+V	P+V	
Uvod u nuklearnu fiziku	PHY5411	2+1		4
Odabrana poglavlja savremene fizike I	PTH5712	3+3		7
Fizikalni praktikum V	PHY5311	0+2		3
Nastavna praksa iz fizike I	PED7511	3+2		5
Numeričke metode	CS215	2+3		5
Baze podataka	CS240	3+2		6
<b>Ukupno ECTS bodova</b>				<b>30</b>
Odabrana poglavlja savremene fizike II	PTH6612		3+3	7
Nastavna praksa iz fizike II	PED8511		3+2	5
Didaktika	PED8412		2+1	4
Metodika nastave informatike I	EDU390		3+2	6
Metodička praksa iz informatike u osnovnoj školi	EDU351		1+2	4
Izborni predmeti				<b>min 4</b>
<b>Ukupno ECTS bodova</b>				<b>30</b>

## INICIJALNA LISTA MOGUĆIH IZBORNIH PREDMETA NA TREĆOJ GODINI

PREDMETI	SEMESTRI			
	ŠIFRA	V	VI	BROJ (E)CTS BODOVA
		P+V	P+V	
Razvoj mobilnih aplikacija	IT280		2+2	5
Uvod u astronomiju	PHY6511		2+2	5
Fizika okoliša	PHY8411		2+1	4
Uz odgovarajuću odluku Vijeća Odsjeka za fiziku data lista mogućih izbornih predmeta se svake akademske godine može dopuniti.				

**I GODINA**  
**(I i II semestar)**



Studijski program	Vrsta studija (ciklus)		Prvi ciklus	
	Naziv studijskog programa		Fizika i informatika u obrazovanju	
Naziv predmeta	MEHANIKA			
Šifra predmeta	Semestar	Status predmeta	ECTS bodovi	P+V
PHY1711	I	OBAVEZNI	7	3+3
Nosilac programa				
Cilj i očekivani ishodi učenja	<p>Cilj predmeta je da studenti dobiju temeljna znanja o kretanju tijela, njihovoj međusobnoj interakciji, zakonima klasične mehanike i njihovoj primjeni.</p> <p>Ishodi učenja:          -opisuje kretanje tijela u različitim reprezentacijama;          -poznaje i primjenjuje zakone mehanike;          -rješava računске i konceptualne zadatke iz mehanike.</p>			
Sadržaj predmeta				
<p>Fizikalne veličine. Sistem jedinica. Vektori. Položaj tijela u prostoru - sistem referencije. Pojam materijalne tačke. Vektor pomaka i brzina čestice. Ubrzanje čestice. Kružno kretanje. Ugaona brzina i ugaono ubrzanje. Tangencijalna i radialna komponenta ubrzanja. Grafičko predstavljanje kretanja tijela. Inercija, masa i impuls. Koncept sile. Njutnovi zakoni mehanike. Kretanje pod dejstvom konstantne sile. Inercijalni i neinercijalni sistemi referencije. Energija, rad i snaga. Kinetička energija. Konzervativne i nekonzervativne sile. Potencijalna energija. Zakon sačuvanja mehaničke energije. Mehanika sistema čestica. Zakon očuvanja impulsa. Sudari. Keplerovi zakoni. Njutnov zakon gravitacije. Gravitaciono polje. Gravitaciono polje Zemlje. Sila teže. Kretanje u gravitacionom polju. Gravitaciona potencijalna energija. Kosmičke brzine. Osnovni zakon dinamike obrtnog kretanja. Rotacija oko nepokretne ose. Rad, snaga i energija rotacije. Uslovi ravnoteže čvrstog tijela. Moment impulsa i zakon očuvanja momenta impulsa. Rotacija oko pokretne ose. Istezanje i sabijanje. Smicanje. Savijanje. Uvrtnje. Energija elastične deformacije. Statika tečnosti i gasova. Kretanje fluida. Bernulijeva jednačina. Sile unutrašnjeg trenja u fluidima. Poazejev zakon. Čvrsto tijelo u struji fluida.</p>				
Opterećenje studenta (sati)		Provjera znanja i ocjenjivanje		
Predavanja i vježbe	90	Način vrednovanja	Bodovi	
Priprema ispita	85	Parcijalni ispit	50	
Ukupno	175	Završni ispit	50	
		Ukupno	100	
Literatura				
<ol style="list-style-type: none"> <li>Zabilježke sa predavanja.</li> <li>C. Kittel, W. D. Knight, M.A. Ruderman, <i>Mehanika</i>, Tehnička knjiga Zagreb, 1982</li> <li>L. Tanović, N. Tanović, <i>Fizika : mehanika, oscilacije, talasi</i>, Svjetlost Sarajevo, 1987</li> <li>S. Bikić, <i>Zbirka riješenih zadataka iz fizike</i>, Zenica : Dom štampe, 1998</li> <li>D. Halliday, R. Resnick, and J. Walker, <i>Fundamentals of Physics</i>, Wiley, Hoboken, NJ, 2013.</li> </ol>				
Napomene				

Studijski program	Vrsta studija (ciklus)		Prvi ciklus	
	Naziv studijskog programa		Fizika i informatika u obrazovanju	
Naziv predmeta	PROGRAMIRANJE I			
Šifra predmeta	Semestar	Status predmeta	ECTS bodovi	P+V
<b>CS110</b>	<b>I</b>	<b>OBAVEZNI</b>	<b>7</b>	<b>2+4</b>
Nosilac programa				
Cilj i očekivani ishodi učenja	<p>Predmet razmatra proces razvoja računarskih programa koristeći "high-level" programski jezik. Pretpostavka je da studenti nemaju prethodno iskustvo iz programiranja. Teme koje će se obrađivati uključuju osnovne tipove podataka i njihove operatore, input-output, kontrolne strukture (strukture izbora i petlje), funkcije, nizove, osnove objektno orijentisanog programiranja kao i osnove struktura podataka. Poseban fokus stavljen je na unapređenje vještina za rješavanje računarskih problema, dizajn i testiranje programa, te njihovu implementaciju koristeći integrisano okruženje za razvoj (IDE).</p> <p>Po završetku ovog predmeta, studenti će moći da:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dizajniraju, kompajliraju i izvršavaju programe koji rješavaju osnovne računarske probleme;</li> <li>- opišu koncept varijable;</li> <li>- opišu i koriste kontrolne strukture;</li> <li>- koriste nizove i liste</li> <li>- opišu i koriste funkcije, parametre i povratne vrijednosti;</li> <li>- izvrše upisivanje u fajl i čitanje podataka iz fajla;</li> <li>- razumiju i koriste rekurziju;</li> <li>- razumiju osnovne koncepte objektno orijentisanog programiranja;</li> <li>- implementiraju osnovne strukture podataka.</li> </ul>			
Sadržaj predmeta				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Osnove programiranja</li> <li>- Tipovi podataka</li> <li>- Kontrolne strukture</li> <li>- Nizovi</li> <li>- Funkcije</li> <li>- Rad sa fajlovima</li> <li>- Rekurzija</li> <li>- Osnove objektno orijentisanog programiranja (OOP)</li> <li>- Osnovne strukture podataka</li> </ul>				
Opterećenje studenta (sati)		Provjera znanja i ocjenjivanje		
Predavanja i vježbe	90	Način vrednovanja	Bodovi	
Priprema ispita	85	Testovi tokom kursa	30	
		Laboratorijske vježbe	25	
		Projekat i aktivnost	10	
Ukupno	175	Završni ispit	35	
		Ukupno	100	
Literatura				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. R. Sedgewick, K. Wayne, R. Dondero: „Introduction to Programming in Python: An Interdisciplinary Approach“, 2015.</li> <li>3. C. Dierbach: „Introduction to Computer Science Using Python“, 2012.</li> <li>4. E. Matthes: „Python Crash Course“, No Starch Press, 2015.</li> <li>5. W. Savitch: „Problem Solving with C++“, 9th Edition, Pearson, 2014.</li> <li>6. B. Stroustrup: „Programming: Principles and Practice Using C++“, 2nd Edition, 2014</li> <li>7. A. Spraul: „Think Like a Programmer“, No Starch Press, 2012.</li> </ol>				
Napomene				

Studijski program	Vrsta studija (ciklus)		Prvi ciklus	
	Naziv studijskog programa		Fizika i informatika u obrazovanju	
Naziv predmeta	MATEMATIKA I			
Šifra predmeta	Semestar	Status predmeta	ECTS bodovi	P+V
<b>PMAT100</b>	<b>I</b>	<b>OBAVEZNI</b>	<b>10</b>	<b>4+4</b>
Nosilac programa				
Cilj i očekivani ishodi učenja	<p>Cilj predmeta je da studenti ovladaju temeljnim znanjima iz linearne algebra i diferencijalnog računa realnih funkcija jedne realne promjenljive, te znaju njihovu važnost i primjenu u fizici. Očekivani ishodi učenja su:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rješavaju sisteme linearnih jednačina i pokazuju razumijevanje prirode rješenja</li> <li>2. Vrše precizne i efikasne proračune sa vektorima, matricama, svojstvenim vrijednostima i svojstvenim vektorima u proizvoljnim dimenzijama</li> <li>3. Demonstriraju geometrijsko razumijevanje vektora i vektorskih operacija u 2 i 3 dimenzije i identificiraju krive drugog reda</li> <li>4. Rješavaju probleme u kojima se pojavljuju granične vrijednosti, nizovi, redovi i funkcije</li> <li>5. Računaju izvode eksplicitno, implicitno i parametarski zadanih funkcija</li> <li>6. Razumiju geometrijsku i mehaničku interpretaciju izvoda</li> <li>7. Razvijaju funkcije u stepene redove</li> <li>8. Ispituju tok i crtaju grafik funkcije</li> <li>9. Računaju parcijalne izvode i lokalne ekstreme funkcije više promjenljivih</li> <li>10. Koriste formalni stil izlaganja (definicija/teorema/dokaz ili primjeri upotrebe) u linearnoj algebri i diferencijalnom računu</li> </ol>			
Sadržaj predmeta				
<p>Koordinatni sistem. Vektori u dvo- i trodimenzionalnom prostoru. Skalarni, vektorski i mješoviti produkt vektora i primjena. Ravni i prave u trodimenzionalnom prostoru. Matrice, operacije sa matricama. Matricne jednačine. Simetrične matrice. Inverzna matrica. Determinante. Sistemi linearnih jednačina, metode rješavanja sistema linearnih jednačina. Euklidski vektorski prostor. Linearni operatori, linearne transformacije. Svojstvene vrijednosti i svojstveni vektori. Linearna nezavisnost i baza. Ortogonalizacija. Prelazak sa jedne baze na drugu bazu vektorskog prostora. Kvadratne forme. Krive drugog reda. Površni drugog reda. Skupovi brojeva. Niz i granična vrijednost niza. Ograničeni i monotoni nizovi. Redovi. Kriteriji konvergencije. Stepene redovi, poluprečnik konvergencije. Realne funkcije jedne realne promjenljive. Granična vrijednost. Nепrekidnost i uniformna neprekidnost. Osnovne osobine neprekidnih funkcija. Elementarne funkcije. Diferencijalni račun realnih funkcija jedne realne promjenljive. Osnovna pravila diferenciranja. Izvod složene i inverzne funkcije. Izvod implicitno i parametarski zadane funkcije. Geometrijsko i mehaničko tumačenje izvoda. Izvodi višeg reda. Osnovne teoreme diferencijalnog računa. L'Hospitalovo pravilo. Taylorova formula. Taylorov i Maclaurinov red. Ispitivanje toka i skiciranje grafika funkcije. Funkcije više promjenljivih. Parcijalni izvodi. Lokalni i uslovni ekstrem.</p>				
Opterećenje studenta (sati)		Provjera znanja i ocjenjivanje		
Predavanja i vježbe	120	Način vrednovanja	Bodovi	
Priprema ispita	130	Parcijalni ispiti	50	
Ukupno	250	Završni ispit	50	
		Ukupno	100	
Literatura				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A. Odžak, S. Odžak, Linearna algebra i analitička geometrija (sa primjenama), Univerzitet u Sarajevu 2017</li> <li>2. S. Hassani, Mathematical Methods For Students of Physics and Related Fields, 2<sup>nd</sup> ed., Springer-Verlag New York 2009</li> <li>3. V. A. Zorich, Mathematical Analysis I, 2<sup>nd</sup> ed., Springer-Verlag, Berlin, 2015.</li> </ol>				
Napomene				

Studijski program	Vrsta studija (ciklus)		Prvi ciklus	
	Naziv studijskog programa		Fizika i informatika u obrazovanju	
Naziv predmeta	PEDAGOGIJA			
Šifra predmeta	Semestar	Status predmeta	ECTS bodovi	P+V
<b>POT3412</b>	<b>I</b>	<b>OBAVEZNI</b>	<b>4</b>	<b>2+2</b>
Nosilac programa				
Cilj i očekivani ishodi učenja	Cilj predmeta je pružiti studentima temeljna znanja iz nauke o odgoju, pomoći im da naučno utemeljeno artikuliraju svoj pedagoški jezik i mišljenje.			
Sadržaj predmeta				
<p>Nauka o odgoju: sistem disciplina, pedagoška učenja, nučno – teoretski koncepti.  Bloomov taksonomski model razvoja kognitivnog i afektivnog područja ličnosti.  Antropološki pogledi na odgoj, i pogled na vrijednosne sustave  Kompetencije uspješnog nastavnika i njegov autoritet  Odnosi autoriteta i odgoja i upravljanje razredom pomoću autoriteta.  Komunikacija – fenomen sporazumijevanja ljudi.  Terepeutska-empatična tehnika komunikacije Thomasa Gordona  Prvi test  Interakcijsko – komunikacijski aspekt rukovođenja školom  Čovjekova otvorenost za svijest (postavke pedagoškog optimizma i pedagoškog pesimizma)  Temeljna odgojna područja u pedagogiji  Relevantni pristupi odgoju moralnosti (Kolbergov...)  Procesi odgoja u procesu kulture  Intrdisciplinarnost i znanstvena autonomija  Drugi test</p>				
Opterećenje studenta (sati)		Provjera znanja i ocjenjivanje		
Predavanja i vježbe	60	Način vrednovanja	Bodovi	
Literatura - čitanje	10	Pohađanje nastave	10	
Seminari	10	Angažman na nastavi	10	
Priprema ispita	20	Test I	30	
Ukupno	100	Završni ispit	50	
		Ukupno	100	
Literatura				
<p>1. Ćatić,R, Stevanović,M. (2003) Pedagogija. PF, Zenica  2. Nurković,H, Lukaš, M. (2016) Aspekti razrednog menadžmenta. PMF.Sarajevo  3. Ćatić,R. (2006) Elementi savremene pedagogije.PF. Zenica  <b>Preporučena literatura:</b>  Vukasović, A, (1999) HKZ Zagreb  Mušanović, M, Lukaš, M. (2011) Rijeka, Osnove pedagogije</p>				
Napomene				

Studijski program	Vrsta studija (ciklus)		Prvi ciklus	
	Naziv studijskog programa		Fizika i informatika u obrazovanju	
Naziv predmeta	PRAKTIKUM IZ ALGEBARSKIH RAČUNARSKIH PAKETA			
Šifra predmeta	Semestar	Status predmeta	ECTS bodovi	P+V
CS131	I	OBAVEZNI	2	0+2
Nosilac programa				
Cilj i očekivani ishodi učenja	<p>Ciljevi modula su upoznavanje sa osnovnim karakteristikama, načinom upotrebe i primjenama algebarskih računarskih paketa. Pored toga, na modulu se razmatraju i osnovne metodologije programiranja u algebarskim računarskim paketima zasnovane na programskim paradigmama posebno dizajniranim za rješavanje matematski orjentiranih problema.</p> <p>Nakon završetka modula, studenti će biti u stanju da:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Razumiju osnovne karakteristike najpoznatijih algebarskih računarskih paketa;</li> <li>- Koriste algebarske računarske pakete za manipulacije sa simboličkim izrazima;</li> <li>- Koriste algebarske računarske pakete za numeričke proračune;</li> <li>- Koriste algebarske računarske pakete za vizuelizaciju geometrijskih problema i njihovih rješenja;</li> <li>- Kreiraju interaktivne dokumente u algebarskim računarskim paketima;</li> <li>- Razumiju principe algoritama za simboličko računanje; Pišu jednostavnije programe u namjenskim programskim jezicima ugrađenim u algebarske računarske pakete</li> </ul>			
Sadržaj predmeta				
<p>- Osnovne karakteristike najpoznatijih algebarskih računarskih paketa (Mathematica, Maple, MatLab, MathCad). Tehnike manipulacije simboličkim izrazima u programskom paketu Mathematica. Tehnike za rješavanje numeričkih problema i vizualizacije u programskom paketu Mathematica.</p> <p>- Funkcije u programskom paketu Mathematica. <math>\lambda</math>-račun i <math>\lambda</math>-funkcije. Koncept funkcionalnog programiranja i programiranja zasnovanog na pravilima. Koncept programiranja zasnovan na uklapanju u uzorke (pattern matching).</p> <p>- Osnovne programske konstrukcije u paketu Mathematica. Proceduralno programiranje u paketu Mathematica.</p> <p>- Kratak pregled programskog paketa Maple. Numeričke i simboličke manipulacije u paketu Maple. Kreiranje interaktivnih dokumenata u paketu Maple. Osnovne programske konstrukcije u paketu Maple.</p> <p>- Kratak pregled programskog paketa MatLab. Numeričke i simboličke manipulacije u MatLab-u; Osnovne programske konstrukcije u MatLab-u</p>				
Opterećenje studenta (sati)		Provjera znanja i ocjenjivanje		
Predavanja i vježbe	30	Način vrednovanja	Bodovi	
Priprema ispita	20	Testovi tokom kursa	50	
		Završni ispit	50	
Ukupno	50			
		Ukupno	100	
Literatura				
<p>[1] Ž. Jurić: "Interaktivna računanja u programskom paketu Mathematica", skripta, PMF Sarajevo</p> <p>[2] R. E. Maeder: "Programming in Mathematica", Addison-Wesley</p> <p>[3] E. Pilav: "Programiranje u programskom paketu Mathematica", skripta, PMF Sarajevo</p> <p>[4] Ž. Ban: "Osnove MatLab-a", skripta, Fakultet elektrotehnike i računarstva, Sveučilište u Zagrebu</p> <p>[5] "Maple user manual", Waterloo Software</p>				
Napomene				

Studijski program	Vrsta studija (ciklus)		Prvi ciklus	
	Naziv studijskog programa		Fizika i informatika u obrazovanju	
Naziv predmeta	OSCILACIJE, TALASI I OSNOVE TERMODINAMIKE			
Šifra predmeta	Semestar	Status predmeta	ECTS bodovi	P+V
PHY2711	II	OBAVEZNI	7	3+3
Nosilac programa				
Cilj i očekivani ishodi učenja	<p>Cilj predmeta je da studenti dobiju temeljna znanja o oscilatornom kretanju tijela, mehaničkim talasima, zakonima termodinamike i njihovoj primjeni.</p> <p>Ishodi učenja:          -opisuje oscilatorno kretanje tijela u različitim reprezentacijama;          -razumije koncept talasnog kretanja i objašnjava pojave interferencije i difrakcije;          -poznaje i primjenjuje zakone termodinamike;          -rješava računске i konceptualne zadatke iz oscilacija, talasa i termodinamike.</p>			
Sadržaj predmeta				
<p>Harmonijsko oscilatorno kretanje. Energija harmonijskog oscilovanja. Prigušene oscilacije. Prinudne oscilacije. Rezonancija. Postanak i vrste talasa u elastičnoj sredini. Brzina prostiranja elastičnih talasa. Energija elastičnog talasa. Dopplerov efekat. Difrakcija talasa. Interferencija talasa. Zvučni talasi. Termodinamički sistem i termodinamički parametri. Temperatura. Idealni gas. Jednačina stanja idealnog gasa. Termičko širenje čvrstih tijela. Unutrašnja energija sistema. Toplota. Rad. Prvi zakon termodinamike. Toplotni kapacitet. Adijabatski proces u idealnom gasu. Fazni prelazi. Drugi zakon termodinamike. Toplotne mašine. Toplotne pumpe. Karnoov ciklus. Karnoova teorema. Ciklusi realnih toplotnih mašina. Teorema Klauziusa. Entropija. Jednačina molekularno-kinetičke teorije za pritisak idealnog gasa. Stepeni slobode kretanja mehaničkog sistema. Apsolutna temperatura sa gledišta molekularno-kinetičke teorije. Raspodjela energije po stepenima slobode kretanja molekula idealnog gasa. Raspodjela molekula gasa po brzinama. Maksvel-Bolcmanova raspodjela. Transportne pojave u gasovima. Viskoznost gasova. Toplotna provodljivost gasova. Difuzija gasova.</p>				
Opterećenje studenta (sati)			Provjera znanja i ocjenjivanje	
Predavanja i vježbe	90	Način vrednovanja	Bodovi	
Priprema ispita	85	Parcijalni ispit	50	
Ukupno	175	Završni ispit	50	
		Ukupno	100	
Literatura				
<ol style="list-style-type: none"> <li>Zabilješke sa predavanja.</li> <li>L. Tanović, N. Tanović, <i>Fizika - mehanika, oscilacije, talasi</i>, Sarajevo: Svjetlost, 1990</li> <li>E. Hadžiselimović, <i>Osnovi termodinamike i molekularne fizike</i>, Tuzla : Bosnia Ars, 2005</li> <li>L. Tanović, N. Tanović, <i>Fizika - osnove termodinamike i molekularno-kinetičke teorije gasova</i>, Sarajevo: Svjetlost, 1988</li> <li>S. Bikić, <i>Zbirka riješenih zadataka iz fizike</i>, Zenica : Dom štampe, 1998</li> <li>D. Halliday, R. Resnick, and J. Walker, <i>Fundamentals of Physics</i>, Wiley, Hoboken, NJ, 2013.</li> </ol>				
Napomene				

Studijski program	Vrsta studija (ciklus)		Prvi ciklus	
	Naziv studijskog programa		Fizika i informatika u obrazovanju	
Naziv predmeta	PROGRAMIRANJE II			
Šifra predmeta	Semestar	Status predmeta	ECTS bodovi	P+V
<b>CS170</b>	<b>II</b>	<b>OBAVEZNI</b>	<b>7</b>	<b>3+4</b>
Nosilac programa				
Cilj i očekivani ishodi učenja	<p>Modul predstavlja viši kurs programiranja na računarima. Ciljevi modula su upoznavanje sa modernim pristupom razvoju softvera – dizajniranjem i pisanjem programa uz korištenje objektno-orientiranih i generičkih tehnika. Fokus je stavljen na razumijevanje osnovnih principa modularnosti i apstrakcije u različitim kontekstima.</p> <p>Nakon završetka modula, studenti će biti u stanju da:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Razumiju temeljne koncepte objektno-orientiranog razvoja softvera (skrivanje informacija, enkapsulacija, nasljeđivanje, polimorfizam);</li> <li>- Implementiraju apstraktne tipove podataka korištenjem klasa;</li> <li>- Razumiju koncepte generičkih tipova podataka;</li> <li>- Dizajniraju modularni softverski sistem korištenjem objektno-orientiranih metoda;</li> <li>- Sistematično testiraju programe i sisteme.</li> </ul>			
Sadržaj predmeta				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Strukture i klase</li> <li>- Konstruktori</li> <li>- Preklapanje operatora</li> <li>- Dinamička alokacija memorije</li> <li>- Odvojeno kompajliranje</li> <li>- Nasljeđivanje</li> <li>- Polimorfizam</li> <li>- Generički tipovi podataka</li> <li>- Izuzeci</li> <li>- Standardna biblioteka</li> <li>- Napredne tehnike</li> </ul>				
Opterećenje studenta (sati)			Provjera znanja i ocjenjivanje	
Predavanja i vježbe	105	Način vrednovanja	Bodovi	
Priprema ispita	70	Laboratorijske vježbe	25	
		Testovi tokom kursa	30	
		Projekat	10	
		Završni ispit	35	
Ukupno	175	Ukupno	100	
Literatura				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. W. Sawitch, Absolute C++, 5th Ed., 2013.</li> <li>2. M. Weisfeld, The Object-OrientedThoughtProcess, 4th Ed., 2013.</li> <li>3. R. Lafore, Object-OrientedProgramming in C++ 4th Ed.", 2001.</li> <li>4. B. Stroustrup, The C++ programming language, 2013</li> </ol>				
Napomene				

Studijski program	Vrsta studija (ciklus)		Prvi ciklus	
	Naziv studijskog programa		Fizika i informatika u obrazovanju	
Naziv predmeta	MATEMATIKA II			
Šifra predmeta	Semestar	Status predmeta	ECTS bodovi	P+V
<b>PMAT150</b>	<b>II</b>	<b>OBAVEZNI</b>	<b>8</b>	<b>4+4</b>
Nosilac programa				
Cilj i očekivani ishodi učenja	<p>Cilj predmeta je da studenti ovladaju temeljnim znanjima iz integralnog računa realnih funkcija jedne realne promjenljive i diferencijalnih jednačina, te znaju njihovu važnost i primjenu u fizici. Očekivani ishodi učenja su:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Razlikuje tipove integrala i rješava ih primjenom različitih metoda.</li> <li>2. Procijenjuje vrijednosti integrala i ispituje konvergenciju.</li> <li>3. Primjenjuje integralni račun na rješavanje nekih problema u geometriji i fizici.</li> <li>4. Razvija funkcije u Fourierov red i primjenjuje Fourierovu transformaciju.</li> <li>5. Rješava različite tipove običnih diferencijalnih jednačina prvog i drugog reda i jednostavnije sisteme.</li> <li>6. Razlikuje vrste rješenja i rješava probleme sa početnim i rubnim vrijednostima.</li> <li>7. Koriste formalni stil izlaganja (definicija/teorema/dokaz ili primjeri upotrebe)</li> </ol>			
Sadržaj predmeta				
<p>Primitivna funkcija. Neodređeni integral. Metod smjene i metod parcijalne integracije. Integracija racionalnih, nekih iracionalnih i trigonometrijskih funkcija. Određeni integral. Metod smjene i metod parcijalne integracije u određenom integralu. Osobine i klase integrabilnih funkcija. Teoremi o srednjoj vrijednosti. Veza između određenog i neodređenog integrala (osnovni teorem diferencijalnog i integralnog računa). Nesvojstveni integral i kriteriji konvergencije. Površina, dužina luka, zapremina i površina obrtne površi. Neke primjene integralnog računa u fizici (mehanika, elektrostatika, gravitacija).</p> <p>Trigonometrijski i Fourierovi redovi. Razvoj funkcije u Fourierov red. Konvergencija. Fourierova transformacija. Neke primjene u fizici.</p> <p>Obične diferencijalne jednačine prvog reda. Cauchyev problem početnih vrijednosti. Opće, partikularno i singularno rješenje. Tipovi običnih diferencijalnih jednačina koje se mogu integrirati. Obične diferencijalne jednačine višeg reda (Cauchyev problema, rješenja). Linearne diferencijalne jednačine drugog reda sa konstantnim i nekonstantnim koeficijentima. Rubni problem. Sistemi linearnih diferencijalnih jednačina sa konstantnim koeficijentima. Neke primjene u fizici.</p>				
Opterećenje studenta (sati)		Provjera znanja i ocjenjivanje		
Predavanja i vježbe	120	Način vrednovanja	Bodovi	
Priprema ispita	80	Parcijalni ispiti	50	
Ukupno	200	Završni ispit	50	
		Ukupno	100	
Literatura				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. S. Hassani, Mathematical Methods for Students of Physics and Related Fields, 2<sup>nd</sup> ed., Springer-Verlag, New York, 2009.</li> <li>2. S. Kalabušić, E. Pilav, Obične diferencijalne jednačine, Sarajevo: Prirodno-matematički fakultet, 2014.</li> <li>3. V. A. Zorich, Mathematical Analysis I, 2<sup>nd</sup> ed., Springer-Verlag, Berlin, 2015.</li> </ol>				
Napomene				



Studijski program	Vrsta studija (ciklus)		Prvi ciklus	
	Naziv studijskog programa		Fizika i informatika u obrazovanju	
Naziv predmeta	FIZIKALNI PRAKTIKUM I			
Šifra predmeta	Semestar	Status predmeta	ECTS bodovi	P+V
<b>PHY2411</b>	<b>II</b>	<b>OBAVEZNI</b>	<b>4</b>	<b>0+3</b>
Nosilac programa				
Cilj i očekivani ishodi učenja	<p>Cilj predmeta je da studente postepeno kroz praktične laboratorijske vježbe upozna sa pojavama i fizikalnim zakonima u području mehanike, kao i rukovanjem i korištenjem različitih uređaja i instrumenata.</p> <p>Očekuje se da studenti steknu vještinu primjene eksperimentalne metodologije na istraživanje fizikalnih fenomena, budu sposobni ovladati radom aparature za demonstraciju određenih mehaničkih pojava, te objasne razlike između dobijenih i očekivanih rezultata u eksperimentima.</p>			
Sadržaj predmeta				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uvod. Uputa za izradu laboratorijskih vježbi.</li> <li>2. Mjerenje dužine i zapremine.</li> <li>3. Mjerenje površine.</li> <li>4. Određivanje ubrzanja Zemljine teže.</li> <li>5. Određivanje početne brzine kuglice pri horizontalnom hicu.</li> <li>6. Određivanje gustine čvrstih tijela.</li> <li>7. Određivanje gustine tečnosti.</li> <li>8. Određivanje momenta inercije.</li> <li>9. Elastične deformacije čvrstih tijela.</li> <li>10. Određivanje koeficijenta viskoznosti pomoću viskozimetra sa jednom kapilalom – apsolutna metoda.</li> <li>11. Određivanje koeficijenta viskoznosti pomoću viskozimetra sa dvije kapilare – apsolutna i relativna metoda.</li> <li>12. Stojeći akustički talasi.</li> <li>13. Ponavljanje: mjerenje za zadatke sa velikom greškom pri mjerenju.</li> <li>14. Verifikacija ovjere vježbi.</li> <li>15. Parcijalni ispit.</li> </ol>				
Opterećenje studenta (sati)		Provjera znanja i ocjenjivanje		
Laboratorijske vježbe	45	Način vrednovanja	Bodovi	
Priprema ispita	45	Parcijalni ispit	16	
Pisani radovi	5	Laboratorijske vježbe	44	
Ostalo	5	Završni ispit	40	
Ukupno	100			
		Ukupno	100	
Literatura				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Praktikum iz mehanike – interna skripta, PMF Sarajevo.</li> <li>2. G. L. Dimić, M. D. Mitrinović, Metrologija u fizici: viši kurs, Beograd: Građevinska knjiga, 1990.</li> </ol>				
Napomene				

Studijski program	Vrsta studija (ciklus)		Prvi ciklus	
	Naziv studijskog programa		Fizika i informatika u obrazovanju	
Naziv predmeta	PEDAGOŠKA PSIHOLOGIJA			
Šifra predmeta	Semestar	Status predmeta	ECTS bodovi	P+V
POT4412	II	OBAVEZNI	4	2+2
Nosilac programa				
Cilj i očekivani ishodi učenja	Upoznavanje studenata sa predmetom izučavanja edukacijske psihologije te njenim metodama i tehnikama istraživanja. Studenti će usvojiti osnovna znanja o teorijskim pristupima učenju i njihovoj primjeni u razredu. Prepoznat će važnost interakcije učenik-nastavnik za uspješnost procesa učenja. Moći će planirati i primjenjivati postupke za poticanje motivacije za učenje uz preveniranje nediscipline u razredu te modifikaciju nepoželjnih oblika ponašanja kod učenika. Očekuje se da steknu znanja o djeci s posebnim potrebama te da ovladaju evaluacijom obrazovnog procesa. Spoznaje stečene u okviru ovog predmeta moći će primijeniti u odgojno-obrazovnom radu.			
Sadržaj predmeta				
Uvod u edukacijsku psihologiju; Metode i tehnike istraživanja u edukacijskoj psihologiji; Proces učenja i pamćenje; Pojave koje prate učenje; Faktori učenja i pamćenja; Razlike u učenju; Motivacija; Prvi test; Upravljanje razredom; Disciplina u školi; Suradnja sa roditeljima; Učenici sa posebnim potrebama; Daroviti učenici; Evaluacija obrazovnog procesa; Drugi test.				
Opterećenje studenta (sati)		Provjera znanja i ocjenjivanje		
Predavanja i vježbe	60	Način vrednovanja	Bodovi	Uslov
Literatura - čitanje	10	Pohađanje nastave	10	7
Priprema ispita	20	Angažman na nastavi	10	6
Ostalo	10	Testovi tokom kursa	30	16
Ukupno	100	Završni ispit	50	26
		Ukupno	100	
Literatura				
<p>1. Andrilović, V. &amp; Čudina-Obradović, M. (1996). <i>Psihologija učenja i nastave</i>, IVdopunjeno izdanje. Školska knjiga, Zagreb.</p> <p>2. Grgin, T. (1997). <i>Edukacijska psihologija</i>, Naklada Slap, Jastrebarsko.</p> <p>3. Vizek, V.V., Rijavec, M., Vlahović-Štetić, V. &amp; Miljković, D. (2003). <i>Psihologija obrazovanja</i>. Zagreb: IEP.</p> <p>4. Andrilović, V. (1991). <i>Metode i tehnike istraživanja u psihologiji odgoja i obrazovanja</i>. Školska knjiga, Zagreb.</p> <p><b>Dopunska literatura:</b></p> <p>- Bošnjak, B. (1985). <i>Drugo lice škole: istraživanja razredno- nastavnog ozračja</i>. Alinea, Zagreb.</p> <p>- Brdar, I. &amp; Rijavec, M. (1998). <i>Što učiniti kad dijete dobije lošu ocjenu</i>. Zagreb: IEP.</p> <p>- Kocijan-Hercigonja, D. (1999). <i>Hiperaktivno dijete: uznemireni roditelji i odgajatelji</i>. Naklada Slap, Jastrebarsko.</p> <p>- Mustić, V. (1996). <i>Rad sa učenicima s teškoćama u razvoju i osnovnoj školi: priručnik za prosvjetne djelatnike</i>. Školska knjiga, Zagreb.</p>				
Napomene				

**II GODINA**  
**(III i IV semestar)**

Studijski program	Vrsta studija (ciklus)		Prvi ciklus	
	Naziv studijskog programa		Fizika i informatika u obrazovanju	
Naziv predmeta	ELEKTROMAGNETIZAM			
Šifra predmeta	Semestar	Status predmeta	ECTS bodovi	P+V
<b>PHY3611</b>	<b>III</b>	<b>OBAVEZNI</b>	<b>6</b>	<b>3+2</b>
Nosilac programa				
Cilj i očekivani ishodi učenja	Cilj predmeta je da studente kroz predavanja i auditorne vježbe upozna sa fenomenima iz oblasti elektromagnetizma. Očekuje se da studenti uspješno usvoje sadržaj predmeta i da stečena znanja uspješno primjenjuju u daljem akademskom obrazovanju i/ili naučnom radu.			
Sadržaj predmeta				
Coulombov zakon. Električno polje. Gaussov zakon i njegova primjena. Električni potencijal. Kapacitet. Dielektrici. Električna struja. Proticanje električne struje kroz tečnosti i gasove. Kirchhoffova pravila. Magnetizam. Magnetno svojstvo materije. Biot-Savartov zakon. Ampereov zakon. Induktivitet. Elektromagnetna indukcija. Naizmjenična struja. RLC kolo.				
Opterećenje studenta (sati)		Provjera znanja i ocjenjivanje		
Predavanja i vježbe	75	Način vrednovanja	Bodovi	
Priprema ispita	70	Parcijalni ispit	50	
Pisani radovi	0	Završni ispit	50	
Ostalo	5			
Ukupno	150			
		Ukupno	100	
Literatura				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bilješke sa predavanja</li> <li>2. F.W. Sears, Elektricitet i magnetizam, Naučna knjiga, Beograd, 1962.</li> <li>3. Nikola Cindro: Elektricitet i magnetizam, Školska knjiga, Zagreb, 1988.</li> <li>4. Bleaney and B. Bleaney: Electricity and Magnetism, Oxford University Press, Oxford, 1993.</li> <li>5. S. Grant and W. R. Phillips: Electromagnetism, John Wiley &amp; Sons, Chichester, 1995.</li> </ol>				
Napomene				
Parcijalni i završni ispit sastoje se od teorijskog dijela i zadataka. Maksimalan broj bodova iz teorijskog dijela i zadataka iznosi 30 i 20 bodova, respektivno. Uspješno okončanje ispita podrazumijeva dostizanje minimalno 55% ukupnog broja bodova za svaki navedeni oblik provjere znanja. Svi oblici provjere znanja se polažu pismenim putem.				

Studijski program	Vrsta studija (ciklus)		Prvi ciklus	
	Naziv studijskog programa		Fizika i informatika u obrazovanju	
Naziv predmeta	ALGORITMI			
Šifra predmeta	Semestar	Status predmeta	ECTS bodovi	P+V
<b>CS237</b>	<b>III</b>	<b>OBAVEZNI</b>	<b>7</b>	<b>3+4</b>
Nosilac programa				
Cilj i očekivani ishodi učenja	<p>Modul predstavlja uvodni kurs u napredne strukture podataka i elementarne algoritamske strukture koje čine osnovu za programiranje složenijih algoritama. Cilj modula je ovladati tehnikom dizajniranja struktura podataka koje su najbolje prilagođene problemu koji se rješava i tehnikom izbora odgovarajućeg algoritma. Student koji uspješno završi predmet će imati sljedeće kompetencije:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizirati neke od temeljnih algoritama i procijeniti njihovu vremensku i prostornu kompleksnost</li> <li>- Razumijevanje temeljnih algoritama i struktura podataka koje se koriste u računarstvu kao i rješavanje računarskih problema koristeći ih.</li> </ul>			
Sadržaj predmeta				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uvod u algoritme, analiza algoritama, složenost i ocjena složenosti algoritama. Asimptotske notacije</li> <li>- Dizajn algoritama (divide and conquer strategija)</li> <li>- Pojam struktura podataka. Vrste struktura podataka. Linearne i razgranate strukture.</li> <li>- Linearne strukture podataka. Niz i vektor. Stek i red. Implementacije. Jednostruko i dvostruko povezane liste; Statička implementacija. Dinamička implementacija. Sekvence i njihova implementacija.</li> <li>- Razgranate strukture podataka. Stabla i grafovi. Binarna stabla. Statička implementacija. Dinamička implementacija. Primjene stabala. Binarno stablo pretrage.</li> <li>- Gomila (heap). Sortiranje zasnovano na gomili (heap sort).</li> <li>- Heširanje, heš tabele;</li> <li>- Klasični sekvencijalni algoritmi za sortiranje (bubble sort, selection sort, insertion sort, shell sort, quick sort, radix sort, vanjsko sortiranje)</li> <li>- Algoritmi za pretraživanje (sekvencijalno pretraživanje, binarno pretraživanje, pretraživanje pomoću binarnog stabla, vanjsko pretraživanje, interpolaciono pretraživanje, Fibonnacievo pretraživanje).</li> </ul>				
Opterećenje studenta (sati)		Provjera znanja i ocjenjivanje		
Predavanja i vježbe	105	Način vrednovanja	Bodovi	
Priprema ispita	70	Testovi u toku kursa	30	
		Projekti i zadaće	20	
Ukupno	175	Završni ispit	50	
		Ukupno	100	
Literatura				
<p>[1] Bilješke i slajdovi sa predavanja (vidjeti na web stranici fakulteta)</p> <p>[2] T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest &amp; C. Stein, Introduction to Algorithms, MIT Press, 2009.</p> <p>[3] Robert Sedgwick and Kevin Wayne, Algorithms, 4th Edition, Addison Wesley Publishing, 2011.</p> <p>[4] A. Drozdek, Data Structures and Algorithms in C++, Course Technology; 3 edition, 2004</p> <p>[5] M. Živanović, Algoritmi, Matematički fakultet, Beograd, 2000.</p> <p>[6] Milo Tomašević, Algoritmi i strukture podataka, Akademska misao, Beograd, 2008.</p> <p>[7] V. Aho, J. E. Hopcroft, J. D. Ulman: Data Structures and Algorithms, Addison-Wesley, 1983.</p> <p>[8] D. E. Knuth, The Art of Computer Programming, Volume 1: Fundamental Algorithms, Addison-Wesley, 1968</p>				
Napomene				

Studijski program	Vrsta studija (ciklus)		Prvi ciklus	
	Naziv studijskog programa		Fizika i informatika u obrazovanju	
Naziv predmeta	WEB PROGRAMIRANJE			
Šifra predmeta	Semestar	Status predmeta	ECTS bodovi	P+V
<b>CS320</b>	<b>III</b>	<b>OBAVEZNI</b>	<b>5</b>	<b>2+2</b>
Nosilac programa				
Cilj i očekivani ishodi učenja	<p>Ciljevi modula su upoznavanje studenata sa osnovima web programiranja, kroz različite alate kao npr. HTML, CSS, XML JavaScript. Pored toga, studenti se upoznaju sa metodologijom rješavanja različitih problema pomoću web programiranja.</p> <p>Kroz navedeni modul studenti će kroz samostalan rad na laboratorijskim vježbama savladati korištenje jezika web programiranja.</p>			
Sadržaj predmeta				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- HTML. Uredjivanje teksta, Liste, Umetanje grafike, Boje, Linkovi, Okviri, Forme.</li> <li>- CSS stilovi, Selektori i deklaracija. Klase. Vanjski stilski uzorak. Unutarnji stilski uzorak.</li> <li>- CSS svojstva. Pseudo klase i pseudo elementi.</li> <li>- XML. Ciljevi XML. Elementi i atributi. Sintaksa XML. Ugnjezdjeni tagovi u XML. Prostori za nazive.</li> <li>- DTD šema. XML šema. XSL jezika za definisanje stila.</li> <li>- JavaScript. Metodi i funkcije. Prozori u JavaScriptu.</li> <li>- Pozadina. Osnove slike. Navigator. Grafika i zvuk. Mapiranje i animacija.</li> <li>- Događaji u JavaScriptu.</li> <li>- Osnove skriptnog jezika JQuery.</li> <li>- JQuery biblioteke funkcija.</li> <li>- JQuery dodaci (eng. plugins).</li> <li>- Upotreba JQuery dodataka u web razvoju</li> </ul>				
Opterećenje studenta (sati)		Provjera znanja i ocjenjivanje		
Predavanja i vježbe	60	Način vrednovanja	Bodovi	
Priprema ispita	65	Testovi tokom kursa	5	
		Zadaće	5	
		Projekti	40	
		Seminarski rad	5	
Ukupno	125	Završni ispit	45	
		Ukupno	100	
Literatura				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. MobiPocket; Elizabeth Castro, HTML, XHTML, and CSS: Visual Quick Start Guide; 2006.</li> <li>2. Ian Lloyd , Build Your Own Web Site The Right Way Using HTML &amp; CSS, 2nd Edition; 2008.</li> <li>3. Thomas A. Powell , HTML &amp; CSS: The Complete Reference, Fifth Edition;, McGraw-Hill Osborne Media; 2010.</li> <li>4. Dan Thompson, BASIC HTML - A STEP-BY-STEP Guide on How to Creating Your First Website from Begining to End, 2010.</li> <li>5. Learning Web Design: A Beginner's Guide to (X)HTML, StyleSheets, and Web Graphics; Jennifer Niederst Robbins; Aaron Gustafson; 2007.</li> <li>6. Chuck Musciano and Bill Kennedy , HTML &amp; XHTML: The Definitive Guide;; O'Reilly; 2009.</li> <li>7. Rob Huddleston , HTML, XHTML, and CSS: Your visual blueprint for designing effective Web pages;; 2008.</li> <li>8. Laura Lemay; Rafe Colburn ,Sams Teach Yourself Web Publishing with HTML and CSS in One Hour a Day: Includes New HTML5 Coverage (6th Edition); 2010.</li> <li>9. David Flanagan , JavaScript, , O'Reilly, 2006.</li> <li>10. Deni Gudman, JavaScript, Biblija.2001</li> </ol>				
Napomene				

Studijski program	Vrsta studija (ciklus)		Prvi ciklus	
	Naziv studijskog programa		Fizika i informatika u obrazovanju	
Naziv predmeta	FIZIKALNI PRAKTIKUM II			
Šifra predmeta	Semestar	Status predmeta	ECTS bodovi	P+V
<b>PHY3311</b>	<b>III</b>	<b>OBAVEZNI</b>	<b>3</b>	<b>0+2</b>
Nosilac programa				
Cilj i očekivani ishodi učenja	<p>Cilj predmeta je da studente kroz praktične laboratorijske vježbe upozna sa pojavama i fizikalnim zakonima iz oblasti termodinamike.</p> <p>Očekuje se da studenti:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. steknu samopouzdanje u rukovanju laboratorijskom opremom</li> <li>2. nauče osnovne metode mjerenja fizikalnih veličina iz oblasti termodinamike</li> <li>3. mjerenjem dobiju prihvatljive podatke, izvrše njihovu obradu, protumače dobijene rezultate i izvuku odgovarajuće zaključke</li> </ol>			
Sadržaj predmeta				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Površinski napon</li> <li>2. Termičko širenje čvrstih tijela</li> <li>3. Gasni procesi</li> <li>4. Osnovna kalorimetrijska mjerenja</li> <li>5. Specifični toplotni kapacitet metala i gasova</li> <li>6. Promjena agregatnih stanja</li> <li>7. Toplotna provodljivost</li> <li>8. Određivanje koeficijenta prenošenja toplote konvekcijom</li> </ol>				
Opterećenje studenta (sati)			Provjera znanja i ocjenjivanje	
Laboratorijske vježbe	30	Način vrednovanja	Bodovi	
Priprema ispita	30	Izvještaji s vježbi	40	
Pisani radovi	10	Test	20	
Ostalo	5	Završni praktični ispit	40	
Ukupno	75			
		Ukupno	100	
Literatura				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uputstva za vježbe „Fizikalni praktikum II“ (interna skripta), Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo.</li> <li>2. Hadžiselimović, E. (2005), <i>Osnove termodinamike i molekularne fizike</i>, bosniaARS, Tuzla.</li> <li>3. Tanović, L., Tanović, N. (1988), <i>Fizika: Osnove termodinamike i molekularno-kinetičke teorije gasova</i>, Svjetlost, Sarajevo.</li> <li>4. Dimić, G. L. (1990), <i>Metrologija u fizici D viši kurs</i>, DP Građevinska knjiga, Beograd.</li> </ol>				
Napomene				

Studijski program	Vrsta studija (ciklus)		Prvi ciklus	
	Naziv studijskog programa		Fizika i informatika u obrazovanju	
Naziv predmeta	FIZIKALNI PRAKTIKUM III			
Šifra predmeta	Semestar	Status predmeta	ECTS bodovi	P+V
<b>PHY3411</b>	<b>III</b>	<b>OBAVEZNI</b>	<b>4</b>	<b>0+3</b>
Nosilac programa				
Cilj i očekivani ishodi učenja	Cilj predmeta je da studente postepeno kroz praktične laboratorijske vježbe upozna sa pojavama i fizikalnim zakonima u području elektriciteta i magnetizma, kao i rukovanjem i korištenjem električnih uređaja i instrumenata. Očekuje se da studenti steknu vještinu i samopouzdanje u rukovanju laboratorijskom opremom i budu sposobni da na osnovu uputstva ovladaju radom aparature i dobiju rezultate mjerenja prema kojima treba da se odnose kritički.			
Sadržaj predmeta				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uvod. Osnovna uputstva za rad u laboratoriji za elektromagnetizam, podjela zaduženja, dogovor o radu i upoznavanje plana i programa predmeta.</li> <li>2. Elektrostatsko polje. Ulazni kolokvij.</li> <li>3. Električni otpor. Kolokviranje prve urađene vježbe.</li> <li>4. Izvor stalne elektromotorne sile. Kolokviranje druge urađene vježbe.</li> <li>5. Mjerenje induktivnosti i kapaciteta. Kolokviranje treće urađene vježbe.</li> <li>6. Geomagnetska mjerenja. Kolokviranje četvrte urađene vježbe.</li> <li>7. Elektronska cijev – trioda. Kolokviranje pete urađene vježbe.</li> <li>8. Parcijalni ispit. Kolokviranje šeste urađene vježbe.</li> <li>9. Određivanje otpora i kapaciteta u krugu naizmjenične struje grafičkom metodom. Ulazni kolokvij.</li> <li>10. Energija naizmjenične struje. Kolokviranje prve urađene vježbe.</li> <li>11. Katodni osciloskop. Kolokviranje druge urađene vježbe.</li> <li>12. Elektromagnetska mjerenja. Kolokviranje treće urađene vježbe.</li> <li>13. Feromagnetizam. Kolokviranje četvrte urađene vježbe.</li> <li>14. Elektromotor i generator. Kolokviranje pete urađene vježbe.</li> <li>15. Kolokviranje šeste urađene vježbe.</li> </ol>				
Opterećenje studenta (sati)			Provjera znanja i ocjenjivanje	
Laboratorijske vježbe	45	Način vrednovanja	Bodovi	
Priprema ispita	30	Parcijalni ispit	38	
Pisani radovi	15	Laboratorijske vježbe	24	
Ostalo	10	Završni ispit	38	
Ukupno	100			
		Ukupno	100	
Literatura				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. N. Gabela, Z. Hadžibegović, A. Gazibegović Busuladžić, L. Gabela, Praktikum iz elektromagnetizma, Sarajevo, 2007.</li> <li>2. V. Vučić, Osnovna mjerenja u fizici, Beograd, Naučna knjiga, 1998.</li> </ol>				
Napomene				



Studijski program	Vrsta studija (ciklus)		Prvi ciklus	
	Naziv studijskog programa		Fizika i informatika u obrazovanju	
Naziv predmeta	METODIKA NASTAVE FIZIKE I			
Šifra predmeta	Semestar	Status predmeta	ECTS bodovi	P+V
<b>PED5612</b>	<b>III</b>	<b>OBAVEZNI</b>	<b>5</b>	<b>4+2</b>
Nosilac programa				
Cilj i očekivani ishodi učenja	<p>Cilj predmeta sastoji se u razvijanju razumijevanja o učenju i poučavanju fizike, kao i u izgradnji stavova i vrijednosti bitnih za kvalitetno obnašanje poziva nastavnika fizike.</p> <p>Ishodi učenja:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizira ciklus stvaranja u fizici i objašnjava pojam fizikalnog modela</li> <li>2. Diskutira o svrsi učenja fizike na pojedinim nivoima obrazovanja, te opisuje najbitnije odrednice kurikulumu fizike</li> <li>3. Primjenjuje osnovne ideje psihologije učenja i poučavanja radi razmatranja određenih aspekata nastave fizike, te tumači najbitnije didaktičke principe.</li> <li>4. Opisuje metodičke pojedinosti implementiranja postupaka, metoda i oblika rada značajnih za nastavu fizike, te analizira različite vrste vrednovanja postignuća.</li> <li>5. Poredi didaktičke potencijale različitih nastavnih tehnologija, te opisuje metodiku izvođenja eksperimenata i rješavanja zadataka.</li> <li>6. Opisuje strategije mikro- i makroplaniranja u nastavi fizike.</li> </ol>			
Sadržaj predmeta				
<p>Didaktika i metodike. Nastavnički poziv.  Kvalitet u obrazovanju, razvoj obrazovanja u Bosni i Hercegovini i svijetu.  Znanje fizike: sadržaj i proces. Razvoj fizike. Fizika i druge nauke.  Priroda fizičkog saznanja. Ciklus stvaranja u fizici. Metod fizike.  Svrha fizike u obrazovanju. Nastavni planovi i programi. Odrednice kurikulumu fizike. Partnerstvo porodice, zajednice i škole.  Psihološke osnove učenja i nastave fizike. Didaktički principi.  Jezik fizike. Formiranje fizikalnih pojmova. Predkonceptije i miskonceptije.  Nastavni postupci, metode i oblici rada u nastavi fizike.  Nastavni mediji. Eksperiment u nastavi fizike. Zadaci u nastavi fizike.  Vrednovanje učeničkih postignuća iz fizike.  Planiranje i analiza nastave fizike.  Akciona istraživanja u nastavi fizike.</p>				
Opterećenje studenta (sati)		Provjera znanja i ocjenjivanje		
Predavanja i vježbe	90	Način vrednovanja	Bodovi	
Priprema ispita	35	Aktivnost na nastavi	20	
		Seminarski rad	15	
		Parcijalni ispiti	25	
Ukupno	125	Završni ispit	40	
		Ukupno	100	
Literatura				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Muratović, H., Mešić, V. (2009). <i>Didaktičko-metodički prilozi nastavi fizike</i>. Sarajevo: Prirodno-matematički fakultet.</li> <li>2. Mešić, V. (2015). <i>Uvod u didaktiku fizike</i>. Sarajevo: Prirodno-matematički fakultet.</li> <li>3. Bransford, J., Brown, A. L., Cocking, R.R. (2000). <i>How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School</i>. Washington: NAP.</li> </ol>				
Napomene				

Studijski program	Vrsta studija (ciklus)		Prvi ciklus	
	Naziv studijskog programa		Fizika i informatika u obrazovanju	
Naziv predmeta	OPTIKA			
Šifra predmeta	Semestar	Status predmeta	ECTS bodovi	P+V
<b>PHY4611</b>	<b>IV</b>	<b>OBAVEZNI</b>	<b>6</b>	<b>3+2</b>
Nosilac programa				
Cilj i očekivani ishodi učenja	Cilj predmeta je da studenti dobiju temeljna znanja o svjetlosti kao fenomenu, njenoj prirodi i interakciji sa materijom, zakonima geometrijske optike i principima valne optike.			
	Ishodi učenja: -poznaje i primjenjuje Fermatov princip pri izvođenju zakona geometrijske optike; -izvodi i primjenjuje jednadžbe ogledala i leće; -opisuje i razumijeva način rada osnovnih optičkih instrumenata; -objašnjava principe valne optike; -objašnjava i analizira pojave interferencije, difrakcije i polarizacije svjetlosti.			
Sadržaj predmeta				
Fermatov princip i njegova primjena. Geometrijska optika. Paraksijalna aproksimacija. Zakoni geometrijske optike. Ravna i sferna ogledala. Jednadžba sfernog ogledala. Uvećanje ogledala. Konvencija o predznacima. Grafičko određivanje položaja i veličine slike. Druge vrste ogledala. Disperzija. Prizma. Moć disperzije. Ugaona i kromatska disperzija. Kombinacija prizmi. Prelamanje kroz planparalelnu ploču. Refrakcija na sfernim površinama. Linearno i uzdužno uvećanje. Smith-Helmoltzova jednadžba i Lagrangeov zakon. Abbeov sinusni uvjet. Aplanatične tačke. Leće. Formiranje slike i konvencija o predznacima. Tanke leće. Gaussova jednadžba leće. Newtonova jednadžba leće. Uvećanje. Optička moć leće. Optički sistem i kardinalne tačke. Konstrukcija slike pomoću kardinalnih tačaka. Debele leće. Kardinalne tačke debele leće. Jednadžba debele leće. Kombinacija dvije debele leće. Aberacije. Optički instrumenti. Fotometrija. Valna ili fizikalna optika. Prostiranje valova. Fresnelove jednadžbe. Polarizacija svjetlosti. Brewsterov zakon. Linearna polarizacija. Malusov zakon. Anizotropni kristali i dvojno prelamanje. Huygensovo objašnjenje dvojnog loma. EM teorija dvojnog loma. Optička indikatriša. Eliptički i cirkularno polarizirana svjetlost. Analiza polarizirane svjetlosti. Optička aktivnost i Fresnelovo objašnjenje fenomena. Interferencija. Youngov eksperiment sa dvije pukotine. Koherentnost, koherentna dužina i koherentno vrijeme. Uvjeti i tehnike dobivanja interferencije. Interferencija na tankim listićima. Interferencija reflektirane i transmitirane svjetlosti. Interferencija na klinu. Boje na tankim listićima. Newtonovi prstenovi. Tipovi difrakcije. Fresnelova difrakcija. Huygens-Fresnelova teorija. Fresnelove zone. Razlika između interferencije i difrakcije. Fraunhoferova difrakcija na jednoj i dvije pukotine. Fraunhoferova difrakcija na kružnom otvoru. Optička rešetka.				
Opterećenje studenta (sati)		Provjera znanja i ocjenjivanje		
Predavanja i vježbe	75	Način vrednovanja	Bodovi	
Priprema ispita	75	Parcijalni ispit	50	
Ukupno	150	Završni ispit	50	
		Ukupno	100	
Literatura				
<ol style="list-style-type: none"> <li>Zabilješke sa predavanja.</li> <li>E. Hecht, Optics, fifth ed., Pearson, London, 2016.</li> <li>F. W. Sears, Optika, prijevod trećeg izdanja, Naučna knjiga, Beograd, 1963.</li> <li>F. L. Pedrotti, L. M. Pedrotti, L. S. Pedrotti, Introduction to optics, third ed., Pearson, London, 2014.</li> <li>G. S. Landsberg, Optika, prijevod četvrtog izdanja, Naučna knjiga, Beograd, 1967.</li> </ol>				
Napomene				

Studijski program	Vrsta studija (ciklus)		Prvi ciklus	
	Naziv studijskog programa		Fizika i informatika u obrazovanju	
Naziv predmeta	UVOD U ATOMSKU FIZIKU			
Šifra predmeta	Semestar	Status predmeta	ECTS bodovi	P+V
PHY4511	IV	OBAVEZNI	5	2+2
Nosilac programa				
Cilj i očekivani ishodi učenja	<p>Cilj predmeta je da studente upozna sa pojavama i fizikalnim zakonim na nivou atoma.</p> <p>Ishodi učenja:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Poznaje i razumije pojave i fizikalne zakone na mikroskopskom nivou</li> <li>2. Primjenjuje stečeno znanja za samostalno rješavanje zadataka</li> <li>3. Posjeduje predznanje za praćenje daljih kurseva tokom studija</li> </ol>			
Sadržaj predmeta				
<p>Istraživanja koja su dovela do novih spoznaja. TOPLOTNO ZRAČENJE- Definicija ACT. Emisione i apsorpcione karakteristike ACT. Zakoni toplotnog zračenja: Kirchhoffov, Stefan-Boltzmanov i Wienov. Rayleigh-Jeansova formula. Ultravioletna katastrofa. Planckova formula. Idejal kvanta. KVANTIZIRANOST FIZIKALNOG SVIJETA-Kvantiziranost naelektrisanja. Otkriće elektrona. Thompsonov i Millikanov eksperiment. Kvantiziranost energije. Fotoni. Fotoelektrični efekat. Einsteinova teorija fotoelektričnog efekta. X-zraci. Kontinuirani dio spektra X-zraka. ELEMENTI SPECIJALNE TEORIJE RELATIVNOSTI- Transformacija koordinata. Dilatacija vremena. Kontrakcija dužine. Odnos mase i energije. Comptonov efekat. MODEL ATOMA- Statički Thompsonov model. Rutherfordov eksperiment rasijanja alfa-čestica. Rudherfordov planetarni model. BOHROVA TEORIJA ATOMA VODIKA- Linijski spektri. Bohrovi postulati. Energetski nivoi. Primjena Bohrove teorije na atome slične atomu vodika. EKSPERIMENTALNE POTVRDE BOHROVOG MODELA ATOMA- Frank-Hertzovi eksperimenti. Linijski dio spektra X-zraka-Moselejev zakon. USAVRŠAVANJE BOHROVOG MODELA ATOMA- Wilson-Sommerfeldova pravila kvantovanja. Eliptični model. Prostorno kvantovanje. KVANTNO-MEHANIČKI MODEL ATOMA- Valni vid materijalnih čestica. De Broglieva valna dužina. Davisson-Germerov eksperiment difrakcije elektrona. Heisenbergova relacija neodređenosti. VALNA FUNKCIJA I VJEROVATNOĆA, KVANTIZACIJA ENERGIJE- Schrodingerova jednačina. Amplitudna Schrodingerova jednačina. KVANTNI BROJEVI-Kvantizacija energije. Porijeklo i značenje kvantnih brojeva. Stern-Gerlachov eksperiment. PERIODNI SISTEM ELEMENATA- Paulijev princip isključivosti. Višeelektronski atomi. Dimenzije atoma.</p>				
Opterećenje studenta (sati)		Provjera znanja i ocjenjivanje		
Predavanja i vježbe	60	Način vrednovanja	Bodovi	
Priprema ispita	65	Parcijalni ispit	50	
Pisani radovi		Završni ispit	50	
Ostalo				
Ukupno	125			
		Ukupno	100	
Literatura				
1. N.Tanović i L.Tanović: OSNOVE ATOMSKE I NUKLEARNE FIZIKE, Uniprint Sarajevo, 1991.				
Napomene				
Student je položio kompletan ispit, ako na svim urađenim testovima ima minimalno 55% bodova od ukupnog broja bodova.				

Studijski program	Vrsta studija (ciklus)		Prvi ciklus	
	Naziv studijskog programa		Fizika i informatika u obrazovanju	
Naziv predmeta	RAČUNARSKE MREŽE			
Šifra predmeta	Semestar	Status predmeta	ECTS bodovi	P+V
<b>CS250</b>	<b>IV</b>	<b>OBAVEZNI</b>	<b>6</b>	<b>2+2</b>
Nosilac programa				
Cilj i očekivani ishodi učenja	<p>Ciljevi modula su upoznavanje sa osnovnim konceptima prenosa podataka, računarskih komunikacija i lokalnih i rasprostranjenih računarskih mreža, kao i ovladavanje osnovnim tehnikama umrežavanja računara.</p> <p>Nakon završetka modula, studenti će biti u stanju da:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Razumiju osnovne koncepte računarskih komunikacija i prenosa podataka;</li> <li>- Razumiju strukturu i topologije lokalnih i rasprostranjenih mreža računara;</li> <li>- Razumiju mrežne protokole i ISO/OSI referentni model;</li> <li>- Razumiju osnovnu mrežnu i telekomunikacionu opremu;</li> <li>- Samostalno rade sa mrežnim operativnim sistemima;</li> <li>- Samostalno konfiguriraju jednostavnije mreže računara</li> </ul>			
<b>Sadržaj predmeta</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prenos podataka; Serijski i paralelni prenos; Sinhroni i asinhroni prenos; Modulacija i demodulacija; Modemi; Komunikacione mreže; Mrežna arhitektura; Komutacija; Multipleksiranje.</li> <li>- Lokalne i rasprostranjene mreže računara; Topologije lokalnih računarskih mreža; Komunikacija u lokalnim računarskim mrežama</li> <li>- Struktura globalnih računarskih mreža; Mrežni protokoli; TCP/IP protokol i IP adrese; Mrežni servisi</li> <li>- ISO–OSI referentni model; Koncept servisa i protokola; Funkcionalnost slojeva; Slojne interakcije i servisne primitive</li> <li>- Fizički sloj; Komunikacioni mediji; Slabljenje i distorzija. Propagacija signala; Problemi sinhronizacije</li> <li>- Sloj toka podataka; Kontrola grešaka; Protokol selektivnog ponavljanja; Go Back N protokol; HDLC protokol</li> <li>- Mrežni sloj; Topologija i metrika mreže; Tabela rutiranja; Algoritmi rutiranja</li> <li>- Transportni sloj; Funkcionalnost sloja; TCP/IP protokol</li> <li>- Sesijski sloj; Prezentacioni sloj; Aplikacioni sloj.</li> <li>- Standardna mrežna i telekomunikaciona oprema; Konfiguriranje računarskih mreža</li> <li>- Struktura Interneta; Internet protokoli; Internet servisi</li> <li>- Mrežni operativni sistemi; Konfiguriranje mrežnih servera</li> <li>- Pregled naprednih tehnologija računarskih mreža</li> </ul>				
Opterećenje studenta (sati)		Provjera znanja i ocjenjivanje		
Predavanja i vježbe	60	Način vrednovanja	Bodovi	
Priprema ispita	90	Praktični dio	20	
Ukupno	150	Testovi tokom kursa	40	
		Završni ispit	40	
		Ukupno	100	
Literatura				
<p>[1] A. Tanenbaum: "Computer Networks (5th edition)", Prentice Hall, 2010.</p> <p>[2] D. E. Comer, R. E. Droms, Computer Networks and Internets, 4th edition, Prentice Hall, 2003.</p> <p>[3] William Stallings, Data &amp; Computer Communications; (10th edition)", 2013</p> <p>[4] Halsall, F., Data Communications, Computer networks and OSI. Addison-Wesley, 1988</p>				
Napomene				

Studijski program	Vrsta studija (ciklus)	Prvi ciklus		
	Naziv studijskog programa	Fizika i informatika u obrazovanju		
Naziv predmeta	DINAMIČKI WEB SISTEMI			
Šifra predmeta	Semestar	Status predmeta	ECTS bodovi	P+V
<b>CS200</b>	<b>IV</b>	<b>OBAVEZNI</b>	<b>6</b>	<b>2+2</b>
Nosilac programa				
<b>Cilj i očekivani ishodi učenja</b>	<p>Ciljevi modula su upoznavanje sa izradom dinamičkih web sistema kroz skriptne jezike kao i veza sa bazama podataka. Poznavanje klijent - server tehnologija. Pored toga, studenti se upoznaju sa metodologijom rješavanja problema u izradi dinamičkog web sajta.</p> <p>Kroz navedeni modul studenti će kroz samostalan rad na laboratorijskim vježbama savladati korištenje skriptnih jezika i baza podataka, kao sredstva za projektovanje i realizaciju jednoga informacionoga sistema kao i osposobljavanje studenata za izradu ovih sistema.</p>			
<b>Sadržaj predmeta</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Osnove PHP.</li> <li>- Kreiranje PHP skripti.</li> <li>- Skalarnе vrijednosti</li> <li>- Napredni PHP programi</li> <li>- Kreiranje servera. Pisanje Browsera. Proširenje Browsera. Kreiranje Web robota i agenata.</li> <li>- Rad sa datotekama i fasciklima. Elektronska pošta.</li> <li>- PHP My SQL</li> <li>- Osnove XML</li> <li>- ASP.NET</li> <li>- Setovi podataka (DataSetovi i Data Adapteri)</li> <li>- Upotreba ADO.NET i XML</li> <li>- WEB Servisa</li> <li>- Postavljanje Internet aplikacije</li> <li>- Bezbijednost Internet aplikacije</li> <li>- Rad sa bazama podataka</li> </ul>				
Opterećenje studenta (sati)		Provjera znanja i ocjenjivanje		
Predavanja i vježbe	60	Način vrednovanja	Bodovi	
Priprema ispita	90	Testovi u toku kursa	5	
Ukupno	150	Zadaće	5	
		Projekti	40	
		Seminarski rad	5	
		Završni ispit	45	
		Ukupno	100	
Literatura				
<p>[1] Skripte sa predavanja</p> <p>[2] Philip Syme, Peter Aitken, C# and WEB programing, Sams Publishing.2002.</p> <p>[3] K. Jamsa, S. Lalani, S. Weakley, WEB programing, Jamsa Prtess 1996.</p> <p>[4] J. C. Meloni, MySql, Sams Publishing. 2002.</p> <p>[5] B.Mccarty,PHP, Osborne/McGraw Hill, 2003.</p>				
Napomene				

Studijski program	Vrsta studija (ciklus)		Prvi ciklus	
	Naziv studijskog programa		Fizika i informatika u obrazovanju	
Naziv predmeta	FIZIKALNI PRAKTIKUM IV			
Šifra predmeta	Semestar	Status predmeta	ECTS bodovi	P+V
<b>PHY4211</b>	<b>IV</b>	<b>OBAVEZNI</b>	<b>2</b>	<b>0+2</b>
Nosilac programa				
Cilj i očekivani ishodi učenja	<p>Cilj predmeta je da studente postepeno kroz praktične laboratorijske vježbe upozna sa pojavama i fizikalnim zakonima u području geometrijske, valne optike i fotometrije kao i rukovanjem i korištenjem optičkih instrumenata.</p> <p>Ishodi učenja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rukuje optičkim elementima i samostalno priprema odgovarajući eksperiment;</li> <li>- primjenjuje osnovna znanja iz optike pri izvođenju eksperimenta;</li> <li>- prikuplja i analizira dobivene podatke, samostalno i u diskusiji sa kolegama.</li> </ul>			
Sadržaj predmeta				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sferna ogledala (zrcala).</li> <li>2. Sabirne i rasipne leće (sočiva).</li> <li>3. Optički instrumenti.</li> <li>4. Spektrometrija.</li> <li>5. Fotometrija.</li> <li>6. Interferencija. Youngov eksperiment sa dvije pukotine. Newtonovi prstenovi.</li> <li>7. Fraunhoferova difrakcija na jednoj pukotini.</li> <li>8. Optička mrežica.</li> <li>9. Polarizacija.</li> <li>10. He-Ne laser.</li> </ol>				
Opterećenje studenta (sati)		Provjera znanja i ocjenjivanje		
Laboratorijske vježbe	30	Način vrednovanja	Bodovi	
Priprema ispita	20	Parcijalni ispit	50	
Ukupno	50	Završni ispit	50	
		Ukupno	100	
Literatura				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zabilježbe sa vježbi.</li> <li>2. Nada Gabela, Praktikum iz optike, drugo izdanje, PMF, Sarajevo, 2000.</li> </ol>				
Napomene				
Kontinuirana provjera znanja se provodi kroz parcijalne ispite. Ovo uključuje pisani test kao i praktični test. Student je položio kompletan ispit, ako na svim urađenim testovima ima minimalno 55% bodova od ukupnog broja bodova.				

Studijski program	Vrsta studija (ciklus)		Prvi ciklus	
	Naziv studijskog programa		Fizika i informatika u obrazovanju	
Naziv predmeta	METODIKA NASTAVE FIZIKE II			
Šifra predmeta	Semestar	Status predmeta	ECTS bodovi	P+V
<b>PED6612</b>	<b>IV</b>	<b>OBAVEZNI</b>	<b>5</b>	<b>4+2</b>
Nosilac programa				
Cilj i očekivani ishodi učenja	Cilj predmeta sastoji se u razvijanju znanja, vještina, stavova i vrijednosti bitnih za kvalitetno obnašanje poziva nastavnika fizike.			
	Ishodi učenja: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Navodi i opisuje najbitnije zakonske i podzakonske akte kojima je regulirano obrazovanje u Kantonu Sarajevo, te demonstrira sposobnost vođenja pedagoške dokumentacije.</li> <li>2. Evaluira nastavne programe i udžbenike iz fizike, te locira raznovrsne resurse koji potencijalno pomažu u planiranju i implementiranju nastave fizike.</li> <li>3. Vršiti didaktičku elementarizaciju određenog koncepta služeći se raznovrsnim metodama i nastavnim tehnologijama, te kreira plan časa zasnovan na 5 E modelu.</li> <li>4. Opisuje najbitnije metodičke smjernice koje se odnose na tematiku domaće zadaće u nastavi fizike, te kreira test za datu nastavnu temu.</li> <li>5. Kreira godišnji i mjesečni plan rada, kao i pripremu za nastavni čas.</li> <li>6. Demonstrira suvereno vladanje sadržajima iz aktualnih programa fizike za osnovnu i srednju školu, te implementira i analizira časove fizike.</li> </ol>			
Sadržaj predmeta				
<p>Struktura obrazovnog sistema u Bosni i Hercegovini. Zakonska i podzakonska regulativa u oblasti obrazovanja.</p> <p>Uloga fizike na različitim nivoima obrazovanja. Nastavni planovi i programi u Kantonu Sarajevo.</p> <p>Udžbenici fizike na lokalnom i međunarodnom nivou. Resursi za obogaćivanje nastave fizike.</p> <p>Didaktička elementarizacija.</p> <p>Deduktivne i induktivne nastavne metode. 5 E model.</p> <p>Kreiranje multimedijalnih prezentacija.</p> <p>Vrednovanje učeničkih postignuća iz fizike. Razvijanje testa. Domaća zadaća u nastavi fizike.</p> <p>Makroplaniranje i mikroplaniranje u nastavi fizike.</p> <p>Evaluacija nastave fizike.</p> <p>Implementacija i analiza časova iz fizike.</p>				
Opterećenje studenta (sati)		Provjera znanja i ocjenjivanje		
Predavanja i vježbe	90	Način vrednovanja	Bodovi	
Priprema ispita	35	Portfolio	20	
		Parcijalni ispiti	40	
		Završni ispit	40	
Ukupno	125			
		Ukupno	100	
Literatura				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Muratović, H., Mešić, V. (2009). <i>Didaktičko-metodički prilozi nastavi fizike</i>. Sarajevo: Prirodno-matematički fakultet.</li> <li>2. Mešić, V. (2015). <i>Uvod u didaktiku fizike</i>. Sarajevo: Prirodno-matematički fakultet.</li> <li>3. Mattes, W. (2007). <i>Nastavne metode: 75 kompaktnih pregleda za nastavnike i učenike</i>. Zagreb: Naklada Ljevak.</li> </ol>				
Napomene				

**III GODINA**  
**(V i VI semestar)**



Studijski program	Vrsta studija (ciklus)		Prvi ciklus	
	Naziv studijskog programa		Fizika i informatika u obrazovanju	
Naziv predmeta	UVOD U NUKLEARNU FIZIKU			
Šifra predmeta	Semestar	Status predmeta	ECTS bodovi	P+V
<b>PHY5411</b>	<b>V</b>	<b>OBAVEZNI</b>	<b>4</b>	<b>2+1</b>
Nosilac programa				
Cilj i očekivani ishodi učenja	Cilj predmeta je da studente postepeno kroz predavanja i računске vježbe upozna sa pojavama i fizikalnim zakonima na nivou pojedinačnih atoma i njegovih nukleusa.			
	Ishodi učenja: -poznaje osnovne osobine nuklearnih sila; -poznaje osnovne osobine nukleusa; -Izvodi i primijenjuje zakon radioaktivnog raspada; -objašnjava i analizira pojave radioaktivnog raspada, fisije i fuzije; -rješava računске i konceptualne zadatke iz nuklearne fizike.			
Sadržaj predmeta				
Građa atomske jezgre. Dimenzije i oblik jezgre. Sile u jezgri – nuklearne sile. Ugaoni moment i parnost. Energija veze stabilnih jezgara. Sistematizacija brojeva N i Z. Deuteron. Nukleon-nukleon rasijanje. Modeli jezgre. Otkriće radioaktivnosti. Zakon radioaktivnog raspada. Radioaktivne serije. Transmutacija elemenata. Prirodna transmutacija. Alfa, beta i gama raspad. Vještačka radioaktivnost. Nuklearne reakcije. Određivanje starosti uzoraka. Nuklearna fisija. Lančana reakcija. Defekt mase. Proces oslobađanja nuklearne energije. Fisioni reaktori. Nuklearna fuzija. Uslovi potrebni za termonuklearnu fuziju. Fuzioni reaktori. Prolaz zračenja kroz materiju.				
Opterećenje studenta (sati)		Provjera znanja i ocjenjivanje		
Predavanja i vježbe	45	Način vrednovanja	Bodovi	
Priprema ispita	55	Parcijalni ispit	50	
Ukupno	100	Završni ispit	50	
		Ukupno	100	
Literatura				
<ol style="list-style-type: none"> <li>Zabilježbe sa predavanja.</li> <li>N. Tanović, L. Tanović, <i>Fizika : osnove atomske i nuklearne fizike</i>, Sarajevo : Uniprint, 1991</li> <li>S. Bikić, <i>Zbirka riješenih zadataka iz fizike</i>, Zenica : Dom štampe, 1998</li> <li>L. Marinkov, <i>Osnovi Nuklearne fizike</i>, PMF Novi Sad, 2010.</li> <li>R. A. Serway, C. J. Moses, C. A. Moyer, <i>Modern Physics</i>, Thomson Learning, 2005.</li> <li>K. S. Krane, <i>Introductory nuclear physics</i>, John Wiley &amp; Sons, 1985.</li> </ol>				
Napomene				

Studijski program	Vrsta studija (ciklus)		Prvi ciklus	
	Naziv studijskog programa		Fizika i informatika u obrazovanju	
Naziv predmeta	ODABRANA POGLAVLJA SAVREMENE FIZIKE I			
Šifra predmeta	Semestar	Status predmeta	ECTS bodovi	P+V
<b>PTH5712</b>	<b>V</b>	<b>OBAVEZNI</b>	<b>7</b>	<b>3+3</b>
Nosilac programa				
Cilj i očekivani ishodi učenja	<p>Cilj predmeta je da studenti dobiju temeljna znanja o modernoj fizici (fizici 20. vijeka), njenim postulatima, rezultatima i primjenama, konkretno iz oblasti specijalne teorije relativnosti i kvantne mehanike.</p> <p>Očekuje se da će student koji položi predmet biti u stanju:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- interpretira osnovne principe teorije relativnosti i kvantne mehanike;</li> <li>- izvodi i primjenjuje Lorentzove transformacije;</li> <li>- rješava Schrödingerovu jednačinu za slučaj potencijalne jame, harmonijskog oscilatora i atoma vodika;</li> <li>- rješava računске zadatke iz teorije relativnosti i kvantne mehanike;</li> </ul>			
Sadržaj predmeta				
<p>Uvod u teoriju relativnosti. Galilejeve transformacije. Eksperimentalne osnove specijalne teorije relativnosti. Postulati specijalne teorije relativnosti i njihove direktne posljedice. Lorentzove transformacije. Posljedice Lorentzovih transformacija. Kontrakcija dužina i dilatacija vremena. Zakon slaganja brzina. Relativistička dinamika materijalne tačke. Masa, energija i impuls u teoriji relativnosti. Osnovi kvantne fizike. Jednodimenzionalna Schrödingerova jednačina. Potencijalna jama. Očekivane vrijednosti operatora. Harmonijski oscilator. Refleksija i transmisija talasa. Trodimenzionalna Schrödingerova jednačina. Kvantizacija ugaonog momenta. Atom vodika. Spin.</p>				
Opterećenje studenta (sati)		Provjera znanja i ocjenjivanje		
Predavanja i vježbe	90	Način vrednovanja	Bodovi	
Priprema ispita	85	Parcijalni ispiti	50	
Ukupno	175	Završni ispit	50	
		Ukupno	100	
Literatura				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bilješke sa predavanja</li> <li>2. Paul A. Tipler, Ralph A. Llewellyn, <i>Modern physics</i>, W. H. Freeman and Company, New York, 2012</li> <li>3. R. A. Serway, C. J. Moses, C. A. Moyer, <i>Modern Physics</i>, Thomson Learning, Belmont, 2005</li> <li>4. D. Halliday, R. Resnick, <i>Modern Physics</i>, Wiley, Hoboken, NJ, 2010.</li> </ol>				
Napomene				

Studijski program	Vrsta studija (ciklus)		Prvi ciklus	
	Naziv studijskog programa		Fizika i informatika u obrazovanju	
Naziv predmeta	FIZIKALNI PRAKTIKUM V			
Šifra predmeta	Semestar	Status predmeta	ECTS bodovi	P+V
<b>PHY5311</b>	<b>V</b>	<b>OBAVEZNI</b>	<b>3</b>	<b>0+2</b>
Nosilac programa				
Cilj i očekivani ishodi učenja	<p>Cilj predmeta je da studente postepeno kroz praktične laboratorijske vježbe upozna sa pojavama i fizikalnim zakonima na mikro-nivou materije, tj. na nivou pojedinačnih atoma.</p> <p>Ishodi učenja:</p> <p>Samostalno rukuje laboratorijskom opremom i tumači osnovna uputstva za rad aparature</p> <p>Samostalno procjenjuje smislenost dobivenih rezultata mjerenja</p> <p>Samostalno obrađuje rezultate mjerenja</p>			
Sadržaj predmeta				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Provjera Stefan-Boltzmanovog zakona,</li> <li>2. Određivanje specifičnog naboja elektrona,</li> <li>3. Millikanov eksperiment,</li> <li>4. Difrakcija elektrona,</li> <li>5. Interferencija mikrotalasa,</li> <li>6. Fotoelektrični efekat,</li> <li>7. Atomski spektri,</li> <li>8. Radioaktivnost</li> </ol>				
Opterećenje studenta (sati)		Provjera znanja i ocjenjivanje		
Laboratorijske vježbe	30	Način vrednovanja	Bodovi	
Priprema ispita	30	Ovjerene laboratorijske vježbe	40	
Pisani radovi		Parcijalni ispit	24	
Ostalo	15	Završni ispit	36	
Ukupno	75			
		Ukupno	100	
Literatura				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. M. Đekić i A. Salčinović Fetić: PRAKTIKUM IZ ATOMSKE FIZIKE, Prirodno-matematički fakultet, 2017.</li> <li>2. url: <a href="http://www.pmf.unsa.ba/fizika/images/udzbenici/praktikum_iz_atomske_fizike.pdf">http://www.pmf.unsa.ba/fizika/images/udzbenici/praktikum_iz_atomske_fizike.pdf</a></li> </ol>				
Napomene				
<p>Postoji mogućnost proširenja liste vježbi u skladu sa mogućnostima nabavke nove opreme.</p> <p>Student mora kolokvirati sve vježbe predviđene programom</p>				

Studijski program	Vrsta studija (ciklus)		Prvi ciklus	
	Naziv studijskog programa		Fizika i informatika u obrazovanju	
Naziv predmeta	NASTAVNA PRAKSA IZ FIZIKE I			
Šifra predmeta	Semestar	Status predmeta	ECTS bodovi	P+V
<b>PED7511</b>	<b>V</b>	<b>OBAVEZNI</b>	<b>5</b>	<b>3+2</b>
Nosilac programa				
Cilj i očekivani ishodi učenja	<p>Cilj predmeta sastoji se u unapređivanju vještina planiranja, implementiranja i analiziranja nastave fizike, kao i u produbljanju znanja odabranih sadržaja fizike.</p> <p>Ishodi učenja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vodi portfolio kojim dokumentuje razvijanje vještine planiranja i analiziranja nastave fizike.</li> <li>- Simulira implementaciju časova fizike u fakultetskom okruženju.</li> <li>- Kritički analizira promatrane časove i vrši autorefleksiju.</li> <li>- Identificira ustaljene učeničke miskoncepcije iz fizike, te demonstrira vladanje tehnikama konceptualne promjene.</li> <li>- Demonstrira dubinsko konceptualno razumijevanje sadržaja fizike predviđenih programima za osnovnu i srednju školu u Kantonu Sarajevo.</li> </ul>			
Sadržaj predmeta				
<p>Svrha nastavne prakse, sadržaj i funkcije. Planiranje nastavne prakse. Portofolio: svrha, sadržaj, razvojni portfolio. Nastavni plan i program fizike: postojeći, razvoj lokalne komponente, razvoj programa izborne nastave fizike. Izrada planova rada u nastavi fizike. Udžbenici i druga nastavna sredstva. Modeli pisanih priprema za nastavni čas. Instrukcije za praćenje i evaluaciju nastavnog časa i procesa nastave fizike. Simulacija i analiza časova fizike u fakultetskom okruženju – nivo srednje škole. Simulacija i analiza časova fizike u fakultetskom okruženju – nivo osnovne škole.</p>				
Opterećenje studenta (sati)		Provjera znanja i ocjenjivanje		
Predavanja i vježbe	75	Način vrednovanja	Bodovi	
Priprema ispita	30	Portfolio	15	
Pisani radovi	15	Parcijalni ispiti	35	
Ostalo	5	Završni ispit	50	
Ukupno	125			
		Ukupno	100	
Literatura				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Muratović, H., Mešić, V. (2009). <i>Didaktičko-metodički prilozi nastavi fizike</i>. Sarajevo: Prirodno-matematički fakultet.</li> <li>2. Osnovnoškolski i srednjoškolski udžbenici, zbirke i praktikumi</li> <li>3. Lemov, D. (2015). <i>Teach like a champion 2.0: 62 techniques that put students on the path to college</i>. John Wiley &amp; Sons.</li> </ol>				
Napomene				

Studijski program	Vrsta studija (ciklus)		Prvi ciklus	
	Naziv studijskog programa		Fizika i informatika u obrazovanju	
Naziv predmeta	NUMERIČKE METODE			
Šifra predmeta	Semestar	Status predmeta	ECTS bodovi	P+V
<b>CS215</b>	<b>V</b>	<b>OBAVEZNI</b>	<b>5</b>	<b>2+3</b>
Nosilac programa				
Cilj i očekivani ishodi učenja	<p>Cilj modula je upoznavanje studenta sa osnovnim algoritmima za numeričko rješavanje karakterističnih problema koji se javljaju kako u čistoj matematici, tako i u primjenama u nauci i tehnici.</p> <p>Po završetku predmeta student će:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biti upoznat sa algoritmima za rješavanje standardnih problema numeričke prirode;</li> <li>- Biti osposobljen za samostalno programiranje numeričkih algoritama.</li> </ul>			
Sadržaj predmeta				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Algoritmi za računanje polinoma i racionalnih funkcija.</li> <li>- Algoritmi za računanje osnovnih elementarnih funkcija.</li> <li>- Algoritmi interpolacionog tipa.</li> <li>- Algoritmi za rad sa matricama.</li> <li>- Algoritmi za dekompozicije matrica.</li> <li>- Algoritmi za numeričko diferenciranje.</li> <li>- Dualni brojevi i automatsko diferenciranje.</li> <li>- Algoritmi za numeričko integriranje.</li> <li>- Algoritmi za numeričko rješavanje diferencijalnih jednačina.</li> <li>- Primjene u fizici i tehnici.</li> <li>- Monte-Carlo metoda i simulacije.</li> <li>- Uvod u linearno programiranje.</li> </ul>				
Opterećenje studenta (sati)		Provjera znanja i ocjenjivanje		
Predavanja i vježbe	75	Način vrednovanja	Bodovi	
Priprema ispita	50	Testovi tokom kursa	50	
		Završni ispit	50	
Ukupno	125			
		Ukupno	100	
Literatura				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. W. Cheney &amp; D. Kincaid, Numerical Mathematics and Computing, Brooks Cole (2012)</li> <li>2. L.N. Trefethen &amp; D. Bau III, Numerical Linear Algebra, SIAM (1997)</li> <li>3. W. Ford, Numerical Linear Algebra with Applications using MATLAB, Elsevier (2014)</li> </ol>				
Napomene				

Studijski program	Vrsta studija (ciklus)		Prvi ciklus	
	Naziv studijskog programa		Fizika i informatika u obrazovanju	
Naziv predmeta	BAZE PODATAKA			
Šifra predmeta	Semestar	Status predmeta	ECTS bodovi	P+V
<b>CS240</b>	<b>V</b>	<b>OBAVEZNI</b>	<b>6</b>	<b>3+2</b>
Nosilac programa				
Cilji i očekivani ishodi učenja	<p>Ciljevi modula su upoznavanje sa Entitetima, relacijama, modelima, jezikom SQL baza podataka, kao i logičkim projektovanjem i integritetom baze podataka, a koji su neophodni da se u potpunosti razumiju kako baze podataka tako i informacijski sistemi. Pored toga, studenti se upoznaju sa metodologijom rješavanja problema u relacionim bazama podataka.</p> <p>Kroz navedeni modul studenti će kroz samostalan rad na laboratorijskim vježbama savladati korištenje jezika baza podataka, kao sredstva za projektovanje i realizaciju jednoga informacionoga sistema kao i osposobljavanje studenata za izradu ovih sistema.</p>			
Sadržaj predmeta				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relacioni model podataka; Formalizmi relacionog modela; Relaciona algebra; Relacioni račun</li> <li>- Relacioni upitni jezici. Upitni jezik SQL; Pogledi; Standardi SQL-a</li> <li>- Logičke zavisnosti Funkcionalne zavisnost; Višeznačne zavisnosti; Normalne forme NF; Prva NF</li> <li>- Druga normalna forma; Treća normalna forma; Ostale normalne forme; Boyce-Coddova normalna forma</li> <li>- Četvrta normalna forma; Peta normalna forma</li> <li>- Strukture i algoritmi. Sekvencijalna reprezentacija .</li> <li>- Direktna organizacija</li> <li>- Indeksna reprezentacija; Mrežna reprezentacija</li> <li>- Upravljanje transakcijama</li> <li>- Integritet podataka Transakcije i integritet; Protokoli zaključavanja</li> <li>- Logički lokoti; Fizički lokoti; Distribuirane baze podataka</li> </ul>				
Opterećenje studenta (sati)		Provjera znanja i ocjenjivanje		
Predavanja i vježbe	75	Način vrednovanja	Bodovi	
Priprema ispita	75	Testovi tokom kursa	5	
		Zadaci	5	
		Projekti	40	
		Seminarski rad	5	
Ukupno	150	Završni ispit	45	
		Ukupno	100	
Literatura				
<p>[1] Skripta sa predavanja</p> <p>[2] S. Alagić, Relacione baze podataka, Svjetlost, Sarajevo 1985.</p> <p>[3] C.J. Data, An Introduction to Database Systems, Addison-Wesley, 1989.</p> <p>[4] B.C. Desai, An Introduction to Database Systems. West Publishing Company 1997.</p> <p>[5] A.J. Fabbri, A. Robert Schwab. Practical Database Management, PWS Kent Publishing Company 1999.</p> <p>[6] F.R. McFadden, J.A. Hoffer. Database Management. Publishing Company 1998.</p> <p>[7] C. Ricardo, Database Systems. Macmillan Publishing Company 1999.</p> <p>[8] J.D. Ullman, Principles of Database Systems. Computer Science Press, 1980.</p> <p>[9] N. Wirth, Algorithms + Data Structure = Programs, Prentice Hall, 1976.</p> <p>[10] P.B. Davis. Database Systems. Macmillan Computer Science, 1996.</p> <p>[11] The SQL Guide to Oracle. Addison Wesley, 1996.</p> <p>[12] R.F. Lans. Introduction to SQL. Addison Wesley, 1993.</p> <p>[13] M. Džaković. ORACLE SQL. Tehnička knjiga, 2005</p>				
Napomene				

Studijski program	Vrsta studija (ciklus)		Prvi ciklus	
	Naziv studijskog programa		Fizika i informatika u obrazovanju	
Naziv predmeta	ODABRANA POGLAVLJA SAVREMENE FIZIKE II			
Šifra predmeta	Semestar	Status predmeta	ECTS bodovi	P+V
<b>PTH6612</b>	<b>VI</b>	<b>OBAVEZNI</b>	<b>7</b>	<b>3+3</b>
Nosilac programa				
Cilj i očekivani ishodi učenja	<p>Cilj predmeta je da studenti dobiju temeljna znanja o modernoj fizici (fizici 20. vijeka), njenim postulatima, rezultatima i primjenama, konkretno iz oblasti statističke fizike, molekularne fizike i fizike lasera, fizike kondenzirane materije, te fizike elementarnih čestica i astrofizike.</p> <p>Očekuje se da će student koji položi predmet biti u stanju:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- opisuje osnovne klasične i kvantnomehaničke funkcije raspodjele stanja.</li> <li>- objašnjava osnove molekularnih veza, princip rada lasera i primjene.</li> <li>- analizira fizikalne modele provodnika i poluprovodnika, njihovu razliku i primjene.</li> <li>- opisuje osnove Standardnog modela, fizike Sunca, zvijezda i galaksija.</li> </ul>			
Sadržaj predmeta				
<p>Klasična statistika: Boltzmanova raspodjela, Maxwellova raspodjela, toplotni kapacitet za gasove i čvrsta tijela. Kvantna statistika: Bose-Einsteinova i Fermi-Diracova raspodjela. Gustoća stanja. Bose-Einsteinova kondenzacija. Kvantizacija energetskih stanja. Specifična toplota. Osobine fermionskih gasova.</p> <p>Molekularne strukture i spektri. H<sub>2</sub><sup>+</sup> molekula, H<sub>2</sub> molekula. Polarne i nepolarne molekule i njihove veze. Energetski nivoi i spektri dvoatomnih molekula. Rasijanje, apsorpcija i stimulirana emisija. Laseri i maseri, razvoj i vrste.</p> <p>Struktura čvrstih tijela. Klasična teorija provodljivosti. Model slobodnog elektronskog gasa. Kvantna teorija provodljivosti. Magnetizam. Kronig-Penneyev model. Poluprovodnici. Hallov efekat. Supravodljivost. BSC teorija.</p> <p>Fizika elementarnih čestica. Fundamentalne interakcije i njihovi prenosnici. Zakoni očuvanja i simetrije. Standardni model i moguća proširenja.</p> <p>Sunce. Površina i atmosfera Sunca. Unutrašnjost Sunca. Sunčeva energija. Zvijezde i sazvežđa. Klasifikacija zvijezda. Evolucija zvijezda. Galaksije. Hubbleov zakon.</p>				
Opterećenje studenta (sati)		Provjera znanja i ocjenjivanje		
Predavanja i vježbe	90	Način vrednovanja	Bodovi	
Priprema ispita	85	Parcijalni ispiti	50	
Ukupno	175	Završni ispit	50	
		Ukupno	100	
Literatura				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bilješke sa predavanja</li> <li>2. Paul A. Tipler, Ralph A. Llewellyn, <i>Modern physics</i>, W. H. Freeman and Company, New York, 2012</li> <li>3. R. A. Serway, C. J. Moses, C. A. Moyer, <i>Modern Physics</i>, Thomson Learning, Belmont, 2005</li> <li>4. D. Halliday, R. Resnick, <i>Modern Physics</i>, Wiley, Hoboken, NJ, 2010.</li> </ol>				
Napomene				

Studijski program	Vrsta studija (ciklus)		Prvi ciklus	
	Naziv studijskog programa		Fizika i informatika u obrazovanju	
Naziv predmeta	NASTAVNA PRAKSA IZ FIZIKE II			
Šifra predmeta	Semestar	Status predmeta	ECTS bodovi	P+V
<b>PED8511</b>	<b>VI</b>	<b>OBAVEZNI</b>	<b>5</b>	<b>3+2</b>
Nosilac programa				
Cilj i očekivani ishodi učenja	<p>Cilj predmeta sastoji se u unapređivanju vještina planiranja, implementiranja i analiziranja nastave fizike u fakultetskom i školskom okruženju, kao i u produblivanju znanja odabranih sadržaja fizike.</p> <p>Ishodi učenja:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vodi portfolio kojim dokumentuje razvijanje vještine planiranja i analiziranja nastave fizike.</li> <li>2. Implementira časove fizike u fakultetskom i školskom okruženju.</li> <li>3. Kritički analizira promatrane časove i vrši autorefleksiju.</li> <li>4. Identificira ustaljene učeničke miskonceptije iz fizike, te demonstrira vladanje tehnikama konceptualne promjene.</li> <li>5. Demonstrira dubinsko znanje sadržaja fizike predviđenih programima za osnovnu i srednju školu u Kantonu Sarajevo.</li> </ol>			
Sadržaj predmeta				
<p>Kreiranje plana hospitovanja.</p> <p>Kreiranje plana izvođenja oglednih časova.</p> <p>Promatranje i simulacija časova fizike u fakultetskom okruženju.</p> <p>Analiza časova fizike provedenih u fakultetskom okruženju.</p> <p>Promatranje i implementacija časova fizike u školskom okruženju.</p> <p>Analiza časova fizike provedenih u školskom okruženju.</p> <p>Rezime realizacije nastavne prakse i analiza portfolija.</p>				
Opterećenje studenta (sati)		Provjera znanja i ocjenjivanje		
Predavanja i vježbe	75	Način vrednovanja	Bodovi	
Priprema ispita	30	Portfolio	15	
Pisani radovi	15	Parcijalni ispiti	35	
Ostalo	5	Završni ispit	50	
Ukupno	125			
		Ukupno	100	
Literatura				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Muratović, H., Mešić, V. (2009). <i>Didaktičko-metodički prilozi nastavi fizike</i>. Sarajevo: Prirodno-matematički fakultet.</li> <li>2. Osnovnoškolski i srednjoškolski udžbenici, zbirke i praktikumi</li> <li>3. Lemov, D. (2015). <i>Teach like a champion 2.0: 62 techniques that put students on the path to college</i>. John Wiley &amp; Sons.</li> </ol>				
Napomene				



Studijski program	Vrsta studija (ciklus)		Prvi ciklus	
	Naziv studijskog programa		Fizika i informatika u obrazovanju	
Naziv predmeta	DIDAKTIKA			
Šifra predmeta	Semestar	Status predmeta	ECTS bodovi	P+V
<b>PED8412</b>	<b>VI</b>	<b>OBAVEZNI</b>	<b>4</b>	<b>2+1</b>
Nosilac programa				
Cilj i očekivani ishodi učenja	Proučavanje i istraživanje fundamentalnih problema didaktičke teorije i odgojno-obrazovne prakse			
Sadržaj predmeta				
<p>Didaktika u sistemu naučnih disciplina i umjetničkih područja</p> <p>Historijski razvoj didaktike</p> <p>Nastavni proces</p> <p>Didaktički sistemi</p> <p>Učenje i poučavanje u nastavi</p> <p>Metode nastavnog rada (zakoni, principi i pravila)</p> <p>Nastavna sredstva i pomagala</p> <p>Komunikacija i interakcija u nastavi</p> <p>Vrednovanje nastavnog rada</p> <p>Metodologija didaktičkog istraživanja</p> <p>Spoznajna strana nastave</p> <p>Psihološka strana nastave</p> <p>Izvođenje toka nastavnog procesa</p> <p>Organizacija nastave</p> <p>Pripremanje nastavnika za nastavu</p>				
Opterećenje studenta (sati)		Provjera znanja i ocjenjivanje		
Predavanja i vježbe	45	Način vrednovanja	Bodovi	Uslov
Literatura - čitanje	10	Pohađanje nastave	10	7
Seminari	15	Angažman na nastavi	10	6
Priprema ispita	30	Test I	30	16
Ukupno	100	Završni ispit	50	26
		Ukupno	100	
Literatura				
<p>1. Poljak, V. (1978) Didaktika. školska knjiga, Zagreb</p> <p>2. Matijević, M, Bognar, L. (2002) Didaktika. školska knjiga zagreb</p> <p>3. Nurković, H, Lukaš, M. (2016) Aspekti razrednog menadžmenta. Sarajevo</p> <p>Preporučena literatura:</p> <p>Kiryacou, K (1995,) Temeljna nastavna umijeća. Eduka, Zagreb</p> <p>Matijević, M. (2005), Ocjenjivanje u osnovnoj školi. Zagreb</p>				
Napomene				

Studijski program	Vrsta studija (ciklus)		Prvi ciklus	
	Naziv studijskog programa		Fizika i informatika u obrazovanju	
Naziv predmeta	METODIKA NASTAVE INFORMATIKE I			
Šifra predmeta	Semestar	Status predmeta	ECTS bodovi	P+V
<b>EDU390</b>	<b>VI</b>	<b>OBAVEZNI</b>	<b>6</b>	<b>3+2</b>
Nosilac programa				
Cilj i očekivani ishodi učenja	<p>Upoznati studente sa suvremenim pristupima u organiziranju nastave i postupcima izvođenja nastave informatike. Osposobiti studente, buduće nastavnike informatike, za prepoznavanje učeničkih interesa, sposobnosti i poteškoća. Pripremiti ih za rad s naprednim učenicima i s učenicima s teškoćama u učenju informatike.</p> <p>Kroz navedeni modul studenti će kroz samostalan rad savladati tj. osposobiti studente, buduće nastavnike informatike, za prepoznavanje učeničkih interesa i sposobnosti.</p>			
Sadržaj predmeta				
<p>- Uvod. Osnovna pitanja metodike - organizacija nastave, nastavna pomagala i postupci pripreme i izvođenja nastave. Problemi u nastavi informatike. Sveobuhvatan prikaz nastavnih sadržaja informatike i podjela na tematske cjeline.</p> <p>- Planiranje nastavne građe i redoslijed izvođenja. Struktura i vrste nastavnog sata. Postupci izvođenja nastave. Animiranje učenika. Principi didaktičke teorije i njihova primjena u nastavi informatike. Kibernetičke metode. Heuristička, programska i problemska nastava. Analiza i sinteza, analogija, algoritamski pristup rješavanju problema. Prilagodba računalnih sadržaja i raspoloživih nastavnih materijala psihologiji i dobi učenika.</p> <p>- Veza nastavnog sadržaja, pomagala i načina izvođenja nastave. Osposobljenost nastavnika za praćenje brzih promjena u nastavnim sadržajima i načinima izvođenja nastave. Literatura za pripremu nastave. Računalo kao nastavno sredstvo. Programski alati za pripremu, prikaz i raspodjelu nastavnih sadržaja te praćenje uspjeha. Internet tehnologija u nastavi informatike</p> <p>- Prilagodba metodičkih i didaktičkih principa nastavnim područjima informatike. Priprema nastavnih materijala na računalu sa mogućnošću prikaza uz pomoć prezentacijskog alata ili odgovarajućeg programskog okruženja.</p> <p>- Teorijsko upoznavanje, produblјivanje znanja, primjeri, problemi i rješenja osnova su obrade svih nastavnih područja informatike. Računarni sistemi. Računarske mreža i Internet. Prikaz osnova logike, građe računara i informacije u računaru analogijskim modelima i simulacijskim programima. Algoritamski način razmišljanja. Programski jezik odgovarajuće razine složenosti. Programska rješenja jednostavnih problema putem računara. Samostalno ili timsko korištenje računara u rješavanju cjelovitih problema.</p>				
Opterećenje studenta (sati)		Provjera znanja i ocjenjivanje		
Laboratorijske vježbe	75	Način vrednovanja	Bodovi	
Priprema ispita	75	Testovi tokom kursa	5	
		Zadaće	5	
		Projekti	40	
		Seminarski rad	5	
Ukupno	150	Završni ispit	45	
		Ukupno	100	
Literatura				
<p>[1] V. Galešev i dr., Informatika i računarstvo: metodički priručnik za nastavnike, SysPrint, Zagreb, 2006.</p> <p>[2] Kosta Voskresenski, Metodika nastave inforematike</p> <p>[3] Dragana Glušac, Metodika nastave inforematike</p> <p>[4] L. Cassel, R.Reis, Informatics Curricula and Teaching Methods, Kluwer Academic Publishers,2003.</p> <p>[5] M. Pavleković, Metodika nastave matematike s informatikom I i II, Element, Zagreb,(1997),(1999).</p> <p>[6] G. Martinović, Recenzirani nastavni materijali za osnovne i srednje škole</p>				
Napomene				

Studijski program	Vrsta studija (ciklus)		Prvi ciklus	
	Naziv studijskog programa		Fizika i informatika u obrazovanju	
Naziv predmeta	METODIČKA PRAKSA IZ INFORMATIKE U OSNOVNOJ ŠKOLI			
Šifra predmeta	Semestar	Status predmeta	ECTS bodovi	P+V
<b>EDU351</b>	<b>VI</b>	<b>OBAVEZNI</b>	<b>4</b>	<b>1+2</b>
Nosilac programa				
Cilj i očekivani ishodi učenja	Cilj modula je sticanje nastavničke prakse kroz praktičan rad u osnovnim školama. Nakon završetka modula, studenti će se osposobiti za samostalno vođenje nastavnog časa, i općenito, za samostalan nastavnički rad u osnovnim školama.			
Sadržaj predmeta				
<p>Metodička praksa odvija se u odabranim školama, pod stručnim vodstvom učitelja (mentora studentima). Studenti će na praksi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- upoznati školu kao organizaciju neposrednim uvidom u njen rad,</li> <li>- upoznati zakonsku regulativu vezanu uz osnovno školstvo u Kantonu Sarajevo</li> <li>- upoznati pedagošku dokumentaciju,</li> <li>- upoznati operativne planove i programe informatike u osnovnoj školi,</li> <li>- upoznati organizaciju nastave informatike u školi,</li> <li>- upoznati računarsku laboratoriju u kojoj se odvija nastava informatike,</li> <li>- prisustvovati časovima nastave učitelja (mentora),</li> <li>- samostalno i uz pomoć mentora održati časove nastave informatike na kojima će primijeniti znanje metodike stečeno na fakultetu,</li> <li>- održati ogledni nastavni sat pred predmetnim nastavnikom – voditeljem prakse,</li> <li>- voditi dnevnik prakse u koji će zapisivati kratke pripreme za sve nastavne sate kojima je nazočio/la,</li> <li>- napisati detaljnu pisanu pripremu za svaki nastavni sat koji održi.</li> </ul>				
Opterećenje studenta (sati)		Provjera znanja i ocjenjivanje		
Predavanja i vježbe	45	Način vrednovanja	Bodovi	
Priprema ispita	55	Aktivnosti tokom nastave	30	
		Ogledni časovi	40	
Ukupno	100	Izveštaj o održanoj nastavi	30	
		Ukupno	100	
Literatura				
<p>[1] Nastavni planovi i programi informatike za osnovnu i srednju školu, Ministarstvo za obrazovanje i nauku Kantona Sarajevo</p> <p>[2] Udžbenici i priručnici iz informatike za osnovnu školu</p> <p>[3] Priručnici za različite programske pakete</p>				
Napomene				

**IZBORNI PREDMETI  
NA TREĆOJ GODINI STUDIJA**

Studijski program	Vrsta studija (ciklus)	Prvi ciklus		
	Naziv studijskog programa	Fizika i informatika u obrazovanju		
Naziv predmeta	RAZVOJ MOBILNIH APLIKACIJA			
Šifra predmeta	Semestar	Status predmeta	ECTS bodovi	P+V
IT280	VI	IZBORNI	5	2+2
Nosilac programa				
Cilj i očekivani ishodi učenja	<p>Ovaj predmet će upoznati studente sa razvojem aplikacija za mobilne uređaje. Predstaviti će ograničenja sa kojima se susreću dizajneri mobilnih aplikacija poput snage hardvera i očekivanja korisnika. Studenti će naučiti kako da prevaziđu ograničenja pomoću tehnika u implementaciji, dizajnu softvera i dizajnu korisničkog sučelja. Analizirati će se bitni koncepti modernog razvoja mobilnih aplikacija poput raspodjele softvera i podataka, te lociranja uređaja.</p> <p>Nakon završetka modula, studenti će:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Poznavati tehnologiju i trendove koji utiču na razvoj mobilnih aplikacija,</li> <li>- Poznavati arhitekturu mobilnih aplikacija,</li> <li>- Razumjeti zahtjeve za kreiranje praktičnih mobilnih aplikacija,</li> <li>- Moći dizajnirati korisničko sučelje za mobilne uređaje,</li> <li>- Moći koristiti napredne tehnike objektno-orijentiranog programiranja,</li> <li>- Voditi računa o ograničenjima hardvera prilikom razvoja mobilnih aplikacija.</li> </ul>			
Sadržaj predmeta				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Podrška različitih mobilnih uređaja,</li> <li>- Životni vijek aktivnosti,</li> <li>- Dinamičko korisničko sučelje sa fragmentima,</li> <li>- Spašavanje podataka,</li> <li>- Interakcija sa drugim aplikacijama,</li> <li>- Sistem dozvola,</li> <li>- Multimedija u mobilnim aplikacijama,</li> <li>- Grafika i animacije,</li> <li>- Mrežno povezivanje i web aplikacije,</li> <li>- Lokacije i mape.</li> </ul>				
Opterećenje studenta (sati)		Provjera znanja i ocjenjivanje		
Predavanja i vježbe	60	Način vrednovanja	Bodovi	
Priprema ispita	65	Laboratorijske vježbe	30	
		Testovi tokom kursa	30	
		Završni ispit	40	
Ukupno	125			
		Ukupno	100	
Literatura				
<p>[1] B. Phillips, B. Hardy, Android Programming, The Big Nerd Ranch Guide, 2nd Edition, 2015.  [2] P. Deitel, H. M. Deitel, A. Wald, Android 6 for Programmers, An App-Driven Approach, 3rd Edition, 2015.  [3] J. Murach, Murach's Android Programming, 2nd Edition, 2015.</p>				
Napomene				

Studijski program	Vrsta studija (ciklus)		Prvi ciklus	
	Naziv studijskog programa		Fizika i informatika u obrazovanju	
Naziv predmeta	UVOD U ASTRONOMIJU			
Šifra predmeta	Semestar	Status predmeta	ECTS bodovi	P+V
PHY6511	VI	IZBORNI	5	2+2
Nosilac programa				
Cilj i očekivani ishodi učenja	Cilj programa je da se kod budućih nastavnika fizike razvije dubinsko konceptualno razumijevanja i bazične vještine iz oblasti astronomije.			
	Očekuje se da će student koji položi predmet biti u stanju: - sistematski opisivati vidljivi univerzum: tijela u univerzumu te teorije njegovog nastanka i razvoja; - analizirati najvažnija astronomska otkrića, te historiju razvoja astronomije i njene metode; - koristiti jednostavne modele opisa astronomskih pojava; - rješavati jednostavne zadatke iz astronomije, koristeći fizičke principe i matematičke modele.			
Sadržaj predmeta				
Historija, korist i relevantnost astronomije za čovječanstvo. Zemlja. Nebeska sfera i sistem koordinata. Konstelacije/sazviježđa. Kartografija (planisfera i astrolab). Dan i noć. Vrijeme (jednačina vremena) i kalendari. Precesija. Mjesec. Pomračenja. Godina. Sunčev sustav (struktura i nastanak). Kinematika nebeskih tijela. Progradno i retrogradno kretanje. Planetarna dinamika. Efemeridi. Plima. Mjerenje daljina i jedinice. Paralaksa. Aberacija svjetlosti. Dopplerov efekt. Egzoplaneti. Zvijezde. Hidrostatička ravnoteža. Vidljivost astronomskih objekata i fluks (Pogsonova skala). Fotometrija. Spektroskopija. Emisija i apsorpcija. Oblaci plina i prašine. Klasifikacija zvijezda. Hertzsprung-Russell diagram. Nastanak, život i smrt zvijezda. Proces u zvijezdama. Cefeidi. Supernove. Ostaci zvijezda. Razne vrste zračenja u Svemiru. Kosmičke zrake i neutrini. Otvoreni i zatvoreni skupovi zvijezda. Mliječni Put. Klasifikacija galaksija. Sastav galaksija, nastanak i evolucija. Centar galaksije. Problem nedostajuće materije. Tamna materija. Skupovi galaksija. Širenje univerzuma. Crveni pomak i faktor skaliranja. Hubbleov zakon. Luminozitetna udaljenost i udaljenost ugaonog promjera. Teorija velikog praska. Faze razvoja univerzuma i formacija struktura. Nukleosinteza i kosmičko pozadinsko zračenje.				
Opterećenje studenta (sati)		Provjera znanja i ocjenjivanje		
Predavanja i vježbe	60	Način vrednovanja	Bodovi	
Priprema ispita	65	Parcijalni ispit	50	
Ukupno	125	Završni ispit	50	
		Ukupno	100	
Literatura				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bilješke s predavanja.</li> <li>2. Explorations: An Introduction to Astronomy, Sixth Edition; Thomas T. Arny, Stephen E. Schneider.</li> <li>3. The Physical Universe: An Introduction to Astronomy; Frank H. Shu.</li> <li>4. An Introduction to Modern Astrophysics, Second Edition; Bradley W. Carroll, Dale A. Ostlie.</li> </ol>				
Napomene				

Studijski program	Vrsta studija (ciklus)		Prvi ciklus	
	Naziv studijskog programa		Fizika u obrazovanju	
Naziv predmeta	FIZIKA OKOLIŠA			
Šifra predmeta	Semestar	Status predmeta	ECTS bodovi	P+V
<b>PHY8411</b>	<b>V ili VI</b>	<b>IZBORNI</b>	<b>4</b>	<b>2+1</b>
Nosilac programa				
Cilj i očekivani ishodi učenja	<p><b>Cilj predmeta je upoznati studente sa opisom pojava u okolišu koristeći fizikalne principe.</b></p> <p><b>Ishodi učenja:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- razumije fizikalne osnove potrebne za opis pojava u okolišu,</li> <li>- primjenjuje teorijska znanja iz fizike u eksperimentalnom radu i opisu pojava koje se odnose na okoliš.</li> </ul>			
Sadržaj predmeta				
<p>-Definiranje osnovnih pojmova: mikrookoliš, razmjena energije, transport mase, masa i energija, biosfera;</p> <p>-Ponašanje i modeliranje temperature atmosfere, tla i vode u prirodi;</p> <p>-Fizikalni opis: vodene pare, gasova, aeropolutanata u okolišu, vjetra i sunčevog zračenja;</p> <p>-Termalna svojstva i tok vode u tlu;</p> <p>-Termodinamički aspekti funkcioniranja čovjeka, te biljnog i životinjskog svijeta;</p> <p>-Računski primjeri koji prate sadržaj predmeta.</p> <p>Oprema za praktičan rad: eksperimentalna postavka za istraživanje utjecaja gravitacije na biljke, solarni kolektor, luksmetar, uređaj za mjerenje brzine toka fluida, fotometar za mjerenje aerozagađenja.</p>				
Opterećenje studenta (sati)		Provjera znanja i ocjenjivanje		
Predavanja i vježbe	45	Način vrednovanja	Bodovi	
Priprema ispita	55	Parcijalni ispit	40	
Ukupno	100	Aktivnosti tokom semestra	20	
		Završni ispit	40	
		Ukupno	100	
Literatura				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bilješke sa nastave</li> <li>2. G. S. Campbell, <i>An Introduction to Environmental Biophysics</i>, Springer, 1997.</li> <li>3. N. Mason, P. Hughes, <i>Introduction to Environmental Physics</i>, Taylor and Francis, 2001.</li> </ol>				
Napomene				