

<b>Студијски програм:</b> МАС физике			
<b>Назив предмета:</b> Астрофизика са астрономијом			
<b>Наставник:</b> Саша Симић			
<b>Статус предмета:</b> Обавезан			
<b>Број ЕСПБ:</b> 6			
<b>Услов:</b>			
<b>Циљ предмета</b> Упознавање студената са основама астрономије и астрофизике, што представља неопходно знање потребно за рад и предавање у гимназијама и школама где се изучава астрономија као предмет. Употпуњавање градива из физике везаног за астрономске феномене и појаве. Стицање неопходног знања које студенти могу користити у науци и истраживању.			
<b>Исход предмета</b> Студенти који положе овај предмет познају основе феномене и појаве у астрономији. Имају неопходна знања да буду предавачи у средњим школама, као и да наставе своје усавршавање из области астрономије и астрофизике.			
<b>Садржај предмета</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Историјски преглед развоја астрономије и астрофизике. Предмет истраживања астрономије.</li> <li>2. Основни појмови сферне астрономије. Географски координати систем. Небеска сфера. Небески координатни системи. Хоризонтски, екваторски и еклиптички системи. Сферна тригонометрија. Једначине сферног троугла. Веза између координатних система. Излазак и залазак небеских тела. Пролазак небеског тела кроз меридијан. Ефемериде и поправке координата. Прецесија и нутација. Рефракција. Паралакса. Абериција. Сопствено кретање објеката.</li> <li>3. Кретања, периодичност и времена у астрономији. Привидна и права кретања Земље и Месеца. Помрачење Сунца и Месеца. Окултације и узајамни положаји планета. Време у астрономији. Право и звездано. Средње Сунчево време. Месно, зонско и указно време. Календари. Јулијански и грегоријански календари. Новојулијански календар.</li> <li>4. Основе небеске механике. Кеплерови закони. Њутнов закон гравитације. Убрзање на површини планете. Космичке брзине. Орбите планета. Дугорочне промене путањских елемената Земље. Миланковићева теорија.</li> <li>5. Зрачење, детекција и растојања небеских тела. Зрачење небеских тела. Укупна израчена енергија, флукс и луминозност. Привидна и права звездана величина. Боја звезда. Зрачење у континууму и спектралним линијама. Телескопи – детектори зрачења. Апсорпција зрачења од Земљине атмосфере. Разне врсте телескопа. Растојања у астрономији. Методе за мерење растојања.</li> <li>6. Сазвежђа. Циркумполарна сазвежђа. Сезонска сазвежђа. Антициркумполарна сазвежђа.</li> <li>7. Општи појмови о небеским објектима. Небески објекти и појаве. Сунчев систем. Звезде. Млечни пут. Галаксије.</li> <li>8. Интеракција зрачења и материје. Природа зрачења небеских објеката. Термални извори зрачења. Спектралне линије. Механизми ширења спектралних линија. Еквивалентна ширина. Водоникове спектралне линије. Нетермални извори зрачења. Циклотронско, синхротронско зрачење. Комптонов и инверзни Комптонов ефекат. Опис поља зрачења. Притисак зрачења. Прозрачност и пренос зрачења. Слободни пут честице и фотона. Средња вредност коефицијента апсорпције. Пренос зрачења. Крива раста. Теорема виријала.</li> <li>9. Структура звезда. Основне посматрачке чињенице. Једначине звездане структуре. Општи и гранични услови. Једначина хидростатичке равнотежа. Једначина очувања масе. Једначина преноса и стварања енергије. Ефикасност преноса енергије-зрачење и конвекција. Политропска звезда. Густина политропске гасне лопте. Притисак у политропској гасној лопти. Температура политропске гасне лопте. Гравитациони потенцијал за случај политропске гасне лопте. Едингтонов модел. Стање дегенерисане материје у звездама. Термонуклеарне реакције у звезданој унутрашњости. Протон-протон ланац. CNO циклус. Тројни алфа процес. Производња тежих језгара.</li> <li>10. Еволуција звезда. Основне поделе. Еволуција протозвезде. Звезде на главном низу и њихова даља еволуција. Еволуција звезда ван главне гране HR дијаграма. Структура и еволуција белих патуљака. Еволуција масивних звезда – супернове. Неутронске звезде. Црне рупе.</li> <li>11. Вангалактички објекти. Галаксије. Подела и структура галаксија. Ротација галаксија. Еволуција галаскија. Гравитациона сочива. Савијање светлости у слабом гравитационом пољу. Геометрија и једначина гравитационих сочива. Ајнштајнов радијус. Ефекат увећања извора и раздвајање ликова. Реални случајеви гравитационих сочива. Гама бљескови. Опште карактеристике гама бљескова. Могући извори гама бљескова.</li> <li>12. Основни физичке космологије. Олберсов парадокс. Хаблов закон. Космолошки принципи. Покретни референтни систем. Основни модел васионе која се шири. Решавање једначина еволуције васионе. Микроталасно позадинско зрачење.</li> </ol>			
<b>Литература</b> Лука Ч. Поповић и Саша Симић, Основи астрономије и астрофизике за студенте физике - I deo, PMF Крагујевац, 2016. Лука Ч. Поповић и Саша Симић, Основи астрономије и астрофизике за студенте физике - II deo, PMF Крагујевац, 2024. <i>Помоћна литература</i> Божидар Вујичић и Стевица Ђуровић, Астрофизика са астрономијом, ПМФ Нови Сад, 1995.			
<b>Број часова активне наставе:</b> 4	<b>Предавања:</b> 2	<b>Рачунске вежбе:</b> 2	<b>Експерименталне вежбе:</b> 0
<b>Методе извођења наставе</b> Предавања, рачунске вежбе			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	<b>Поена</b>	<b>Завршни испит</b>	<b>Поена</b>
активност у току предавања	0	писмени испит	0
практична настава	0	усмени испит	40
колоквијум I	30	.....	
колоквијум II	30		

<b>Студијски програм:</b> МАС физике			
<b>Назив предмета:</b> Дигитална обрада сигнала			
<b>Наставник:</b> Виолета М. Петровић			
<b>Статус предмета:</b> Обавезан			
<b>Број ЕСПБ:</b> 7			
<b>Услов:</b> Уписан одговарајући семестар			
<b>Циљ предмета:</b> Упознавање студената са појмовима аналогних и дигиталних сигнала као носиоцима информација. Упознавање са основним концептима, математичким алатима, основним и напредним техникама обраде сигнала, као и могућношћу примене у решавању практичних проблема.			
<b>Исход предмета:</b> Теоријска и практична знања о особинама сигнала и системима. Студенти су оспособљени за самостална мерења електричних и неелектричних величина, као и за коришћење софтвера за анализу сигнала и система.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<b>Теоријска настава:</b>			
Појам сигнала и система, врсте сигнала (периодични, непериодични, каузални, некаузални, ...). Елементарни сигнали. Сигнали као функције, носиоци информација. Аналогни и дигитални сигнали (системи). Дефинисање аквизиције података као процеса којим се физички феномени из реалног света трансформишу у електричне сигнале који се мере и конвертују у дигитални формат за потребе процесирања, анализе и меморисања. Примена софтверских алата за анализу сигнала. Трансформације-Дискретна Фуријеова трансформација DFT, Брза Фуријеова трансформација DFT, Z трансформација.			
<b>Практична настава:</b> Системи за аквизицију података. Апликациони софтвери-MatLab. Упознавање Матлаб наредби за анализу и обраду дигиталних сигнала. Општи принципи мерења. Виртуелна инструментација.			
<b>Литература :</b>			
Увод у дигиталну обраду сигнала, Љиљана Милић, Јелена Ћертић, Зоран Добросављевић, Академска мисао, Београд, 2015.			
Сигнали и системи, Збирка решених задатака, Вељко Папић, Предраг Тадић, Александра Марјановић, Универзитет у Београду, ЕТФ, Академска мисао, Београд, 2013.			
Сигнали и системи, Књига, Жељко Ђуровић, Бранко Ковачевић, Срђан Станковић, Универзитет у Београду, ЕТФ, Академска мисао, Београд, 2008.			
<b>Број часова активне наставе:</b> 4		<b>Теоријска настава:</b> 2	<b>Практична настава:</b> 2
<b>Методе извођења наставе:</b>			
Предавања, практичне вежбе (уз помоћ рачунара) и лабораторијске вежбе.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе:</b>		<b>Завршни испит:</b>	
Поена:		Поена	
активност у току предавања		писмени испит	15
практична настава		усмени испит	35
колоквијум-и			
семинар-и			

<b>Студијски програм : МАС физике</b>			
<b>Назив предмета:</b> Дозиметрија и заштита од зрачења			
<b>Наставник:</b> Ненад Стевановић			
<b>Статус предмета:</b> Обавезан			
<b>Број ЕСПБ:</b> 6			
<b>Услов:</b> уписане мастер студије			
<b>Циљ предмета</b> Стицање и проширивање знања из области дозиметрије и заштите од зрачења, која омогућају самостално бављење науком у овој области. Упознавање студената са основним техникама дозиметрије и детектора зрачења.			
<b>Исход предмета</b> Студенти би требало да стекну основна теоријска знања из области дозиметрије и заштите од јонизујућих зрачења. Савлађивање неопходних знања из дозиметрије зрачења и оспособљавање студената за практичне послове из области дозиметрије.			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
Физичке величине које карактеришу поље зрачења и интеракцију зрачења са материјом. Величине и јединице у дозиметрији. Дозиметрија фотонског зрачења. Дозиметрија електрона. Дозиметрија неутронског зрачења. Термолуминисцентна дозиметрија. Калориметријска метода. Хемијски дозиметри. Дозиметрија аеросола. Радиобиологија. Елементи биофизике. Заштита од зрачења. Прорачун заштите од зрачења. Радијационе дозе. Екстерна и интерна дозиметрија.			
<i>Практична настава</i>			
Експерименталне вежбе: 1. Амбијентални дозни еквивалент и експозициона доза; 2. Одређивање концентрације радионуклида у узорцима животне средине гамаспектрометријском анализом; 3. Одређивање укупне алфа и бета активности у узорцима животне средине; 4. Мерење концентрације радона и торона у ваздуху и земљишту. 5. Алфа спектрометрија. 6. Извори контаминације и деконтаминација. 7. Контрола квалитета детектора зрачења. 8. Контрола квалитета извора рендгенског зрачења. 9. Дозиметрија у радиотерапији			
<b>Литература</b>			
J. Turner. Atoms, Radiation, and Radiation protection. John Wiley & Sons, Inc. New York, Third Edition, Oak Ridge, Tennessee, 2007. V. Vlatkovic Radioactivity in the Environment. Elsevier, North Holland, 2000. Интернет сајтови: <a href="http://pmf.kg.ac.rs/radijacionafizika">http://pmf.kg.ac.rs/radijacionafizika</a> , <a href="http://www.sciencedirect.com/">http://www.sciencedirect.com/</a> , <a href="http://www.oxfordjournals.com/">http://www.oxfordjournals.com/</a>			
<b>Број часова активне наставе:</b> 4	<b>Теоријска настава:</b> 2	<b>Практична настава:</b> 2	
<b>Методe извођења наставе:</b> Предавања наставника. Рачунске и експерименталне вежбе- асистент.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	Поена	<b>Завршни испит</b>	Поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	20	усмени испит	50
колоквијум-и	20	.....	

<b>Студијски програм:</b> МАС физике			
<b>Назив предмета:</b> Физичке основе електротерапије и електродијагностике			
<b>Наставник:</b> Небојша Даниловић			
<b>Статус предмета:</b> Обавезан			
<b>Број ЕСПБ:</b> 6			
<b>Услов:</b> Уписан семестар			
<b>Циљ предмета</b> Упознавање студената са физичким основама електродијагностике и електротерапије. Упознавање с применом физикалних метода у модерној медицини с посебним нагласком на разумевању дијагностичких и терапијских метода у којима се употребљавају електростатичко поље, једносмерне струје, наизменичне струје и магнето поље.			
<b>Исход предмета</b> Након одслушаног и наученог садржаја предмета студент треба да има развијене следеће способности: познавање и разумевање физике из области електромиографије, електрокардиографије, електроенцефалографије и других дијагностичких метода које укључују детекцију електричних сигнала који потичу из људског организма.. Добро познавање и разумевање физике из области електротерапије односно примене електричних струја и електричних сигнала на људски организам			
<b>Садржај предмета</b> <b>Теоријска настава</b> Електродијагностика: регистравање електричних сигнала; електромиограм, електрокардиограм, електроенцефалограм, електроокулограм, електроретинограм, електрокохлеограм. Електротерапија: Статички електрицитет. Једносмерна константна струја, константна једносмерна струја, импулсна једносмерна струја. Примена једносмерних струја (Електрофореза, Електростимулација). Наизменичне струје: Нискофреквентне струје; Средњифреквентне Високофреквентне струје (кратки, микро и дуги таласи). Интерференција струја.			
<b>Практична настава</b> Практичне вежбе студената			
<b>Литература</b> Слободанка Станковић: Физика људског организма, Природно- математички факултет, Департман за физику, 2006. Ferdo Lucil: Elektrodijagnostika i elektroterapija, Školska knjiga Zagreb, 1981			
<b>Број часова активне наставе:</b> 4	<b>Предавања:</b> 2	<b>Рачунске вежбе:</b> 0	<b>ДОН:</b> 2
<b>Методe извођења наставе</b> Предавања, експерименталне вежбе			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	<b>Поена</b>	<b>Завршни испит</b>	<b>Поена</b>
активност у току предавања	5	писмени испит	20
практична настава	5	усмени испит	40
колоквијум I	15	.....	
колоквијум II	15		

<b>Студијски програм:</b> МАС физике			
<b>Назив предмета:</b> Физичке основе радиотерапије и радиодијагностике			
<b>Наставник:</b> Владимир М. Марковић			
<b>Статус предмета:</b> Обавезан			
<b>Број ЕСПБ:</b> 6			
<b>Услов:</b> Уписан други семестар МАС физике			
<b>Циљ предмета</b> Циљ предмета је да студенти стекну основна знања о: 1. физичким принципима примене јонизујућег зрачења у медицинској дијагностици и терапији, 2. примени отворених и затворених извора јонизујућег зрачења у радиотерапији, 3. основним принципима заштите пацијената и медицинског особља током радиолошких процедура, 4. савременим техникама радиотерапије и обезбеђењу квалитета у њиховој примени.			
<b>Исход предмета</b> По завршетку курса студент ће бити оспособљен да: 1. разуме и примени физичке принципе радиотерапијских процедура, 2. усвоји основне методе мерења и контроле дозе зрачења, 3. примени основне принципе заштите од зрачења у клиничком окружењу, 4. разликује различите технике радиотерапије и процени њихову применљивост у пракси.			
<b>Садржај предмета</b> <b>Теоријска настава:</b> 1. Увод у физичке основе: структура материје, нуклеарне трансформације 2. Производња Х-зрачења и интеракција зрачења са материјом 3. Мерење јонизујућих зрачења и апсорбованих доза 4. Квалитет Х-зрака и карактеристике снопова 5. Основе класичне радијационе терапије: расподела доза, дозиметријски прорачуни, планирање третмана, изодозна мапа, обликовање поља зрачења 6. Брахиотерапија: основни принципи и примене 7. Снопови честица у терапији 8. Модерне технике: 3D конформална терапија, IMRT (интензитетом модулисана терапија), протонска терапија 9. Осигурање квалитета у радиотерапији <b>Практична настава:</b> 1. Рачунске вежбе које прате теоријску наставу. Практика у одељењу за радијациону терапију.			
<b>Литература</b> Б. Петровић, Физичке основе радиотерапије, ПМФ Нови сад, 2018 F.M. Khan, J.P. Gibbons, The physics of radiation therapy, Wolters Kluwer, 2014.			
<b>Број часова активне наставе</b>	<b>Теоријска настава: 2</b>	<b>Практична настава: 2</b>	
<b>Методе извођења наставе</b> Теоријска предавања, рачунске и практичне вежбе			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	Поена	<b>Завршни испит</b>	Поена
активност у току предавања	5	писмени испит	20
практична настава	5	усмени испит	50
колоквијум-и	20		

<b>Студијски програм:</b> МАС физике			
<b>Назив предмета:</b> Физика ласера			
<b>Наставник:</b> Мирко М. Радуловић			
<b>Статус предмета:</b> Изборан			
<b>Број ЕСПБ:</b> 5			
<b>Услов:</b> Положен испит из Оптике, Практикум ЕМ и оптике, Електродинамике, Квантне механике, Класичне теоријске физике, Квантне теоријске физике			
<b>Циљ предмета</b> Да кроз теоријску наставу, демонстрационе и експерименталне вежбе омогући студентима разумевање физичких процеса на којима се заснива рад ласера и ласерских система који се најчешће срећу у пракси. Да омогући стицање знања и вештина неопходних за даља истраживања у областима физике у којима се користе ласери.			
<b>Исход предмета</b> Усвојени основни појмови и физички принципи на којима се заснива рад ласера. Разумевање начина рада најчешће коришћених ласерских система. Стечена практична знања за рад са ласерима у истраживачком лабораторијама.			
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> 1. ЕМ поље у затвореној шупљини са бесконачно проводним зидовима (модови, густина модова, енергија ЕМ поља, АЦТ и Планков закон зрачења, квантовање ЕМ поља); 2. Интеракција зрачења са материјом (Ајнштајнов приступ, веза између Ајнштајнових коефицијената, стимулирана емисија); 3. Ширење спектралних линија. Апсорпција и појачање зрачења. Два нивоа са бесконачном густином резонантног зрачења; 4. Системи са три енергијска нивоа, инверзија насељености и начини добијања активне средине; 5. Појачавач са прогресивним таласом; 6. Регенеративни појачавач. Фабри-Перо резонатор. Повратна спрега. Праг осциловања. Ласерски осцилатор; 7. Конфокални резонатор, стабилност ласерског резонатора; 8. Ласери чврстог стања: рубински ласер, Nd ласери; 9. Течни ласери са органским бојама; 10. Гасни ласери: He-Ne ласер, CO <sub>2</sub> ласери; 11. Хемијски ласери, полупроводнички ласери; 12. Технике Q-прекидања. Теорија. Електро-оптички Q-прекидачи; 12. Синхронизација модова; 13. Заштита при раду са ласерима. <i>Практична настава:</i> /			
<b>Литература</b> Коњевић Н., <i>Увод у квантну електронику - ласери</i> , Научна књига, Београд, 1981. Svelto O., <i>Principles of Laser</i> , Springer US, 2010. Loudon R., <i>Quantum Theory of Light</i> , Oxford University Press, 2000.			
<b>Број часова активне наставе</b> 4	<b>Теоријска настава:</b> 2+2	<b>Практична настава:</b> 0	
<b>Методе извођења наставе</b> Предавања, колоквијуми.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	Поена	<b>Завршни испит</b>	Поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	50
колоквијуми	25 + 25		
семинари			

<b>Студијски програм:</b> МАС физике			
<b>Назив предмета:</b> Фотон-атом интеракција			
<b>Наставник:</b> Виолета М. Петровић			
<b>Статус предмета:</b> Изборан			
<b>Број ЕСПБ:</b> 7			
<b>Услов:</b> Уписан одговарајући семестар			
<b>Циљ предмета:</b> Упознавање студената са основним појмовима битних за разумевање интеракције фотона са атомским системима. Упознавање са основним концептима и теоријама, математичким алатима.			
<b>Исход предмета:</b> Теоријска знања о интеракцији фотона са атомским системима. Студенти су оспособљени за самостално сагледавање проблема, примену модела и теорија, анализирање и интерпретацију добијених резултата.			
<b>Садржај предмета:</b> <b>Теоријска настава:</b> Историјски развој атомске, молекулске и оптичке физике. Основни појмови – атом, ласери, фотон. Шредингерова једначина. Интеракције. Фотон – атом интеракција. Атом у јаком пољу ласера – јонизација и енергија јонизације, мултифотонска, тунелна, јонизација изнад прага. Вероватноћа прелаза – основни појмови. <b>Практична настава:</b> Модел и теорије – математички апарат, симулације, нумерика, графици.			
<b>Литература :</b> Интеракција фотона са атомским системима, Виолета Петровић, ПМФ Крагујевац, 2023. Atoms, molecules and photons, Demtröder Wolfgang, Springer: Berlin, 2010. Relevantni radovi			
<b>Број часова активне наставе:</b> 4		<b>Теоријска настава:</b> 2	<b>Практична настава:</b> 2
<b>Методе извођења наставе:</b> Предавања, практичне вежбе (уз помоћ рачунара) и лабораторијске вежбе.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе:</b>	Поена	<b>Завршни испит</b>	Поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава	20	усмени испит	30
колоквијум-и	20		
семинар-и	30		

<b>Студијски програм:</b> МАС физике			
<b>Назив предмета:</b> Изабрана поглавља квантне механике			
<b>Наставник:</b> Мирољуб М Дугић			
<b>Статус предмета:</b> Обавезан/Изборан			
<b>Број ЕСПБ:</b> 6			
<b>Услов:</b> Положена Квантна механика			
<b>Циљ предмета</b> Упознавање са неким методима модерне квантне механике и отварање могућности за специјализацију у различитим областима физике где се ови методи користе.			
<b>Исход предмета</b> Оспособљавање студената за самостално решавање једноставнијих задатака везаних за неке специјализоване методе и области савремене квантне механике, и могуће употребе посебно ка областима физике чврстог стања, квантне оптике као и савремених, квантно/семикласично заснованих технологија.			
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> Квантни ансамбли и стања; Сложени системи и интеракције. Шмитова канонска форма. Квантна несепарабилност; Симетрије у квантној механици; Основе друге квантизације; Молекулска стања и облици. Адијабатска апроксимација; Границе важења квантне механике и хладни атоми и молекули <i>Практична настава</i> Рачунске вежбе: разрада појмова обрађених на предавањима, решавање задатака и примера битних за примену основних појмова квантне механике у другим физичким дисциплинама.			
<b>Литература</b> Федор Хербут, „Квантна механика“, ПМФ, Београд, 1984 А. Messiah, “Quantum Mechanics”, North Holland Publ. Comp., Amsterdam, 1976 Gordon Fraser, Ed., “The New Physics for the twenty-first century”, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2006 Мирољуб Дугић, Јасмина Јекнић-Дугић, Аксиоматска квантна механика, ПМФ, Крагујевац, 2025			
<b>Број часова активне наставе</b>	<b>Теоријска настава: 2</b>	<b>Практична настава: 2</b>	
<b>Методе извођења наставе</b> Предавања, вежбе, семинарски радови.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	Поена	<b>Завршни испит</b>	Поена
активност у току предавања	5	писмени испит	35
практична настава	5	усмени испит	35
колоквијум-и		.....	
семинар-и	20		

<b>Студијски програм:</b> МАС физике			
<b>Назив предмета:</b> Изабрана поглавља модерне физике			
<b>Наставник:</b> Небојша Даниловић			
<b>Статус предмета:</b> Изборан			
<b>Број ЕСПБ:</b> 7			
<b>Услов:</b> уписан семестар			
<b>Циљ предмета</b> Упознавање са садржајима, методима и применама неких области савремене експерименталне и примењене физике. Подизање општег нивоа знања.			
<b>Исход предмета</b> Познавање научног садржаја и метода неких области савремене експерименталне и примењене физике. Оспособљавање студената за самостално праћење достигнућа у овим областима, пре свега путем Интернета.			
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> Приказ модерне физике (физике 20. века), тј везе класичног и квантног погледа на реалност. Космологија, стандардни модел елементарних честица, теорија суперстрингова, Хигсов бозон (преглед тренутних достигнућа). Упознавање неких од мултидисциплинарних области као што су медицинска физика (СТ скенери, НМР, протонска, неутронска терапија, брахитерапија, ПЕТ, БНЦТ терапија) и биофизика и биомолекулски материјали. Преглед добитника Нобелове награде за физику у XXI веку.			
<b>Литература</b> Gordon Fraser, Ed., "The New Physics for the twenty-first century", Cambridge Univ. Press, Cambridge, UK&NI, 2006 Jerry L. Prince, Jonathan M. Links, "Medical Imaging. Signals and Systems", Pearson Prentice Hall, 2005 John R. Taylor, Chris D. Zafiratos, Michael A. Dubson, "Modern physics for scientists and engineers", Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey 07458, 2004 Слободанка Станковић, Физика људског организма, ПМФ, Нови Сад, 2006 Интернет сајтови, као, нпр., <a href="http://physicsweb.org">http://physicsweb.org</a> , <a href="http://www.sciencedirect.com/">http://www.sciencedirect.com/</a>			
<b>Број часова активне наставе:</b> 4		<b>Теоријска настава:</b> 2	Практична настава:2
<b>Методе извођења наставе</b> Предавања, вежбе и консултације.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	<b>Поена</b>	<b>Завршни испит</b>	<b>Поена</b>
практична настава		писмени испит	
колоквијум-и	20	усмени испит	30
семинар-и	50	.....	

<b>Студијски програм:</b> МАС физике			
<b>Назив предмета:</b> Компјутерске симулације у медицинској физици			
<b>Наставник:</b> Владимир М. Марковић			
<b>Статус предмета:</b> Обавезан/Изборан			
<b>Број ЕСПБ:</b> 6			
<b>Услов:</b> Уписане Мастер академске студије физике			
<b>Циљ предмета</b> Упознавање са техникама софтверске симулације проблема у радијационој физици. Савлађивање основа Монте Карло метода и његова примена за прорачун, првенствено доза и других релевантних величина у области радијационе физике. Упознавање са транспортним софтверима и кодовима за симулацију интеракције зрачења са материјом и њихова примена у области дозиметрије и детекције зрачења.			
<b>Исход предмета</b> Оспособљеност студента да искористи знања стечена у оквиру овог предмета за планирање и израду софтвера везаних за базичну проблематику дозиметрије и детекције зрачења. Коришћењем софтверских алата, студенти ће стећи основна знања о транспортним кодовима PENELOPE, GEANT и сличних. Биће оспособљени да користе ове потпрограмске пакете за моделовање и израду софтвера намењених решавању конкретне проблематике из области радијационе физике. Савлађивањем Монте Карло метода и основних процеса интеракције зрачења са материјом, биће оспособљени да самостално развијају програме за решавање проблема у радијационој физици, али и доста шире. Монте Карло метод је применљив за симулацију комплексних стохастичких процеса и има велику примену у рачунарској симулацији.			
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> 1 увод у радијациону физику (јонизујуће зрачење - врсте, порекло и карактеристике; основне величине - апсорбована доза, експозиција, ефективна доза; интеракција фотона и електрона са материјом; примена у медицинској физици) 2 дозиметрија (дефиниција и подела дозиметријских величина; методе мерења дозе - јонизационе коморе, TLD, сцинтилациони детектори; микродозиметрија - специфична енергија, линеарни пренос енергије - LET) 3 детекција зрачења (бројачи - Гајгер-Милеров, пропорционални и сцинтилациони бројачи; полупроводнички детектори: Si, Ge; карактеристике, ефикасност и спектар) 4 монте карло метод (основе Монте Карло симулација; случајни бројеви - генерисање, дистрибуције, провера квалитета; моделовање слободног пута, интеракција, апсорпције; практичан увод у симулацију транспорта зрачења) 5 преглед софтверских пакета (PENELOPE: структура кода, примери; GEANT4 - структура, основне класе, пример симулације дозе у води; упоредна анализа способности и области примене) 6 примене у медицинској физици ( планирање радиотерапије – симулација дозне расподеле; калкулација заштитних баријера; симулирање одзива детектора; оптимизација дозиметријских система) 7 практични рад (задачи са PENELOPE и GEANT4: симулација дозе у хомогеној мети; самостални пројекти - симулација клиничких сценарија)  <i>Практична настава</i> Апликација теоријског дела наставе кроз израду програма и обраду примера везаних за теоријску наставу.			
<b>Литература</b> С. Савовић, Монте Карло метод са примерима примене у нуклеарној физици, ПМФ Крагујевац, 2008 Francisco Salvat et al. – PENELOPE-2018: A Code System for Monte Carlo Simulation of Electron and Photon Transport Geant4 Collaboration – <i>Geant4 User's Guide</i>			
<b>Број часова активне наставе</b>		<b>Теоријска настава: 2</b>	<b>Практична настава: 2</b>
<b>Методe извођења наставе</b> Предавања и практична настава на рачунарима.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	Поена	<b>Завршни испит</b>	Поена
активност у току предавања	5	писмени испит	20
практична настава	5	усмени испит	50
колоквијум-и	20		

<b>Студијски програм:</b> МАС физике			
<b>Назив предмета:</b> Квантна информатика			
<b>Наставници:</b> Мирољуб М. Дугић, Момир Д. Арсенијевић			
<b>Статус предмета:</b> Обавезан/Изборан			
<b>Број ЕСПБ:</b> 6			
<b>Услов:</b> (за студенте физике положена Квантна механика/Квантна теоријска физика)			
<b>Циљ предмета</b> Упознавање са основама квантне информатике и квантног рачунања и њеним основним применама. Оспособљавање студената за самостално решавање основних методских и једноставних научних задатака у области као и припрема за савладавање курсева физике који се ослањају на основе и методе квантне информатике.			
<b>Исход предмета</b> Оспособљавање студената за самостално решавање основних методских и једноставних научних задатака, припремљеност за упознавање и савладавање општих метода квантне информатике и постојећих квантних алгоритама. Способност анализе и једноставне примене основних протокола и алгоритама.			
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> Основни појмови квантне механике; Квантно мерење, препарација квантних стања и класична информација; Јака и слаба Черч-Тјурнгова теза; Квантна несепарабилност: Шмитова канонска форма стања дводелног система; Неразличивост неортогоналних стања и забрана клонирања стања; Уопштена квантна мерења и делимична различивост неортогоналних стања; Квантно густо кодирање; Квантна криптографија; Основни квантни алгоритми. <i>Практична настава</i> Теоријску наставу прате рачунска вежбања из готово свих области.			
<b>Литература</b> Мирољуб Дугић, „Квантна информатика и рачунање“, ПМФ, Крагујевац, 2009. М. А. Nielsen, I. А. Chuang, “Quantum Computation and Quantum Information”, Cambridge University Press, Cambridge, UK&NI, 2000			
<b>Број часова</b>	<b>активне наставе</b> 4	<b>Теоријска настава:</b> 2	<b>Практична настава:</b> 2
<b>Методе извођења наставе</b> Предавања, вежбе, семинарски радови			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	Поена	<b>Завршни испит</b>	Поена
активност у току предавања	5	писмени испит	35
практична настава	5	усмени испит	35
колоквијум-и		.....	
семинар-и	20		

<b>Студијски програм:</b> МАС физике			
<b>Назив предмета:</b> Квантна оптика			
<b>Наставник:</b> Јасна Стевановић			
<b>Статус предмета:</b> Изборан			
<b>Број ЕСПБ:</b> 7			
<b>Услов:</b> уписан семестар			
<b>Циљ предмета</b> Циљ предмета је упознавање студената са основама физике ласера и ласерских система који се најчешће срећу у пракси, основама квантне оптике, интеракцијама ласера и атома, процесима јонизације. Стицање знања и вештина неопходних за даља истраживања у овој области.			
<b>Исход предмета</b> Оспособљавање студената за рад у областима које обухватају анализу квантних ефеката у оптици и интеракцију ласера са атомима. Разумевање и упознавање са основним типовима ласера, начином њиховог рада и применама. Савладавање нових метода за примену квантне оптике у конкретним проблемима у истраживањима.			
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> 1. Светлост као квантни феномен, фотоелектрични ефекат. 2. Интеракција зрачења са материјом (Ајнштајнов приступ, веза између Ајнштајнових коефицијената). 3. Атомски спектри, континуални емисиони спектри, линијски емисиони спектри и апсорпциони спектри. 4. Ласери, стимулирана емисија зрачења, опште особине ласера. 5. Системи са три и четири енергијска нивоа, инверзија насељености и начини добијања активне средине. Појачивачи. Резонатори. Стабилност ласерског резонатора. 6. Типови ласера, примене. 7. Технике Q-прекидања. Синхронизација модова. 8. АЦ-Штарк померај атомских нивоа, атомски одговор на осцилујуће поље. 9. Пертурбација недегенерисаних стања у слабом пољу. 10. Спектар водониковог атома у јаком ласерском пољу. 11. Јонизација честице кратко-дометним потенцијалом, Келдиш-Фаисал-Раис апроксимација. 12. Тунелна, мултифотонска и надбаријерна јонизација. <i>Практична настава</i> Рачунске вежбе прате предавања, примери и задаци из одговарајућих области.			
<b>Литература</b> F. Grossman, <i>Theoretical Femtosecond Physics</i> , Springer, 2008. P. Lambropoulos, D. Petrosyan, <i>Fundamentals of Quantum Optics and Quantum Information</i> , Springer, 2007. Jurgen R. Meyer-Arendt, <i>Introduction to Classical and Modern Optics</i> , Prentice Hall, 1984. N. B. Delone, V. P. Krainov, <i>Multiphoton Ionization of Atoms</i> , Springer, 1994.			
<b>Број часова активне наставе:</b> 4	<b>Теоријска настава:</b> 2	<b>Практична настава:</b> 2	
<b>Методe извођења наставе</b> Предавања, рачунске вежбе и семинарски радови (самостални рад).			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	<b>Поена</b>	<b>Завршни испит</b>	<b>Поена</b>
активност у току предавања	10	писмени испит	20
практична настава		усмени испит	20
колоквијум	20		
семинар	30		

<b>Студијски програм:</b> МАС физике			
<b>Назив предмета:</b> Квантна статистичка физика			
<b>Наставници:</b> Сања Д. Јанићевић, Момир Д. Арсенијевић			
<b>Статус предмета:</b> Обавезан/Изборан			
<b>Број ЕСПБ:</b> 6			
<b>Услов:</b> Уписан семестар			
<b>Циљ предмета</b> Упознавање са савременим методама квантне статистичке физике, а посебно феноменима суперфлуидности, суперпроводности и магнетизма.			
<b>Исход предмета</b> Овладавање основним знањима из квантне статистичке физике, физике интерагујућих система, суперфлуидности, суперпроводности и магнетизма као макроскопских квантних феномена.			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
Феномен суперфлуидности: Енергијски спектар интерагујућих бозона на ниским температурама. Ефективни хамилтонијан. Трансформације Bogolyubov-а за дијагонализацију хамилтонијана. Фонони и ротони. Landau-ов услов суперфлуидности. Квантовање момента импулса. Суперфлуидност He4. Суперпроводност - основне експерименталне чињенице. Cooper-ов проблем. Bardeen-Cooper-Schrieffer (BCS) моделни хамилтонијан. Ефективни хамилтонијан и Bogolyubov-љеве трансформације. Решавање једначине за параметар процепа у близини критичне температуре. BCS једначина за критичну температуру (објашњење изотопског ефекта). Магнетизам: Квантна природа магнетизма - Bohr-van Leeuwen теорема. Heitler-London-ова теорија молекула водоника. Интеракција измене. Heisenberg-ов модел магнетика: основно стање и спински таласи. Магнони и Bloch-ов закон 3/2. Апроксимација средњег поља. Ising-ов модел.			
<i>Практична настава</i> Израда рачунских задатака уз коришћење нумеричких метода, одбрана семинарских радова.			
Литература			
Franz Schwabl, Advanced Quantum Mechanics, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008			
Gerald D. Mahan, Condensed matter in a nutshell, Princeton University Press, 2011			
Wolfgang Nolting, Anupuru Ramakanth, Quantum Theory of Magnetism, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009			
James F. Annett, Superconductivity, Superfluids and Condensates, University of Bristol, Oxford University Press, 2003			
L. D. Landau, E. M. Lifshitz, Statistical Physics, Third Edition, Part 1 Volume 5, Butterworth-Heinemann, 1980			
<b>Број часова</b>	<b>активне наставе</b>	<b>Теоријска настава:</b> 2	<b>Практична настава:</b> 2
<b>Методе извођења наставе</b> Предавања наставника, рачунске вежбе асистента уз активно учешће студената, домаћи радови студената, колоквијум, писмени и усмени део испита.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	Поена	<b>Завршни испит</b>	Поена
активност у току предавања	5	писмени испит	25
практична настава	5	усмени испит	25
колоквијум-и	25	.....	
семинар-и	15		

<b>Студијски програм:</b> МАС физике			
<b>Назив предмета:</b> Квантне технологије			
<b>Наставници:</b> Мирољуб М. Дугић, Момир Д. Арсенијевић			
<b>Статус предмета:</b> Обавезан/Изборан			
<b>Број ЕСПБ:</b> 7			
<b>Услов:</b> Уписан семестар			
<b>Циљ предмета</b> Упознавање са физичким основама квантних технологија и могућим применама.			
<b>Исход предмета</b> Студенти ће стећи увид у то који су физички и математички аспекти квантне механике, пре свега, важни у квантним технологијама и које су то квантне технологије које чине тзв. другу квантну револуцију.			
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> Појам кубита. Појам вишечестичних квантних система и појам квантних корелација. Квантно тунеловање- скенирајући тунелски микроскоп. Макроскопски квантни феномени. Џозефсонов ефекат. SQUID и разне примене. Квантни хардвер: суперпроводни кубит, тополошки кубит, траповани кубит, НМР кубит, фотонски кубит, квантне тачке. Квантно рачунарство и квантни алгоритми и квантно софтверско инжињерство-основни појмови. Квантна криптографија-основни појмови и значај. Квантни сензори: квантни гравиметри, жirosкопи, сатови, магнетометри, термометри, квантно мерење електричног поља. Квантне псеудотехнологије: квантни менаџмент, квантна медицина и квантна биологија. <i>Практична настава</i> Теоријску наставу прате рачунска вежбања из готово свих области.			
<b>Литература</b> Мирољуб Дугић, Квантна информатика и рачунање, ПМФ, Крагујевац, 2009. Gerard Milburn, Schrodinger's Machines: The Quantum Technology Reshaping Everyday Life, W. H. Freeman, New York, 1997 Olivier Ezratty, Understanding Quantum Technologies 2024 arXiv: <a href="https://arxiv.org/abs/2111.15352">https://arxiv.org/abs/2111.15352</a>			
<b>Број часова активне наставе:</b> 4		<b>Теоријска настава:</b> 2	<b>Практична настава:</b> 2
<b>Методe извођења наставе</b> Предавања, вежбе, семинарски радови.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	Поена	<b>Завршни испит</b>	Поена
активност у току предавања	5	писмени испит	
практична настава	5	усмени испит	40
колоквијум-и	20	.....	
семинар-и	30		

<b>Студијски програм:</b> МАС физике			
<b>Назив предмета:</b> Медицинска инструментација			
<b>Наставник:</b> Јасна Стевановић			
<b>Статус предмета:</b> Обавезан			
<b>Број ЕСПБ:</b> 6			
<b>Услов:</b> уписан семестар			
<b>Циљ предмета</b> Упознавање студената кроз предавања и практични рад са основним принципима мерења биомедицинским инструментима, принципима обраде сигнала, као и детаљније упознавање неких специјалних мерења и инструмената.			
<b>Исход предмета</b> Разумевање физичких закона примењених у медицини; способност у решавању проблема везаних за примену медицинске инструментације у медицини; способност претраживања релевантне литературе и других облика информација. Оспособљеност студената за примену медицинске инструментације из области гасова и течности, ласера у медицини, ултразвука, рендгена, нуклеарне магнетне резонанције, позитронске емисионе томографије, компјутерске томографије.			
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> Мерење протока и притиска течности и гасова у организму (мерење крвног притиска, протока крви, детекција дисања, мерење брзине дисања, капацитет плућа). Мерење концентрације гасова и течности у организму (мембранске електроде, спектрофотометрија, анализа крви). Примена ласера у медицини (принцип рада, карактеристике ласерских уређаја, примена ласера у офталмологији, дерматологији, стоматологији, хирургији). Ултразвук у медицини (карактеристике ултразвука, Доплеров ефекат, сонографија). Рендген у медицини (рендгенско зрачење, интеракција рендгенског зрачења са материјом, детекција рендгенског зрачења). Детекција радиоактивног зрачења. Примена гама зрачења у медицини (конструкција и карактеристике гама камере). Позитронска емисиона томографија - ПЕТ. Нуклеарна магнетна резонанција – НМР ( принцип рада НМР-а, компоненте НМР-а). Компјутерска томографија (ЦТ скенер). Линеарни акцелератор (физика снопа зрачења линеарног акцелератора, компоненте линеарног акцелератора, снимање физичких карактеристика снопа зрачења). <i>Практична настава</i> Практичне вежбе прате предавања. Студенти ће део практичних вежби имати у Клиничком центру.			
<b>Литература</b> Д. Б. Поповић, Медицинска инструментација и мерења, Академска мисао, Београд, 2014. Б. Петровић, Физичке основе радиотерапије, ПМФ Нови Сад, 2018.			
<b>Број часова активне наставе:</b> 4	<b>Теоријска настава:</b> 2	<b>Практична настава:</b> 2	
<b>Методe извођења наставе</b> Предавања, вежбе, консултације.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	Поена	<b>Завршни испит</b>	Поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава	40	усмени испит	40
колоквијум-и	20		
семинар-и			

<b>Студијски програм:</b> МСА физике			
<b>Назив предмета:</b> Медицински имиџинг			
<b>Наставник:</b> Јасна Стевановић			
<b>Статус предмета:</b> Обавезан			
<b>Број ЕСПБ:</b> 5			
<b>Услов:</b> уписан семестар			
<b>Циљ предмета</b> Упознавање студената са физиком медицинског имиџинга у области радиологије и нуклеарне медицине. У оквиру овог предмета стичу се активна знања која омогућавају студенту да их користи за решавање проблема у оквиру физике медицинског имиџинга. Упознавање студената са основним принципима заштите болесника и медицинског особља у извођењу дијагностичких и терапијских процедура у радиологији и нуклеарној медицини.			
<b>Исход предмета</b> Оспособљавање студената за успешан рад у разним областима медицинског имиџинга. Знање стечено у току наставе омогућава студенту да савлада и усвоји основне принципе за примену радиолошких и нуклеарно-медицинских дијагностичких модалитета и праћење ефикасности терапије.			
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> Физичке основе медицинског имиџинга: структура материје, зрачење (стварање, транспорт и детекција), интеракција зрачења са материјом. Физичке карактеристике јонизујућег зрачења, интеракција са материјом и основни принципи заштите професионалног особља и болесника изложених јонизујућем зрачењу. Технике и принципи формирања медицинске слике. Дијагностичка радиологија: физичке основе добијања медицинске слике код радиографије (X-зраци), компјутерске томографије (ЦТ скенер), нуклеарне магнетне резонанце (НМР), ултразвук (од ултразвучног сигнала до слике). Савремене методе медицинског медицинског имиџинга, 3Д визуализација. Примена нуклеарне физике у медицинској дијагностици. Основи радионуклидне терапије. <i>Практична настава</i> Практичне вежбе у Клиничком центру и медицинским установама.			
<b>Литература</b> J.T. Bushberg, J.A. Sibert, E.M. Ledigholdt, J.M. Boone, <i>The Essential Physics of Medical Imaging</i> , Lippincott Williams & Wilkins, 2012. William R. Hendee, E. Russel Ritenour, <i>Medical Imaging Physics</i> , Fourth Edition, Wiley-Liss, 2002. Р.Хан, Б. Обрадовић, С. Павловић, <i>Нуклеарна медицина</i> , Медицински факултет Београд, 2005. Ј. Лазић, В. Шобић, <i>Радиологија</i> , Медицински факултет Београд, 1997.			
<b>Број часова</b> активне наставе: 4	<b>Теоријска настава:</b> 2	<b>Практична настава:</b> 2	
<b>Методе извођења наставе</b> Предавања, консултације и практичне вежбе.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	Поена	<b>Завршни испит</b>	Поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава	20	усмени испит	40
колоквијум-и			
семинар-и	40		

<b>Студијски програм:</b> МАС физике				
<b>Назив предмета:</b> Методика наставе физике				
<b>Наставник:</b> Виолета М. Петровић				
<b>Статус предмета:</b> Обавезан				
<b>Број ЕСПБ:</b> 3				
<b>Услов:</b> Уписан одговарајући семестар				
<b>Циљ предмета:</b> Циљ Методике наставе физике је оспособљавање студента за успешно укључивање у наставни процес у оквиру предметне наставе физике, са посебним акцентом на коришћење савремених информационих технологија у настави.				
<b>Исход предмета:</b> Овладавање знањима из методике наставе физике које су потребне за успешно укључивање у наставни процес ради стицања потпуне наставничке компетенције кроз практични рад у реалним (школским) условима.				
<b>Садржај предмета:</b>				
<i>Теоријска настава</i>				
Методика наставе физике као наставна и научна дисциплина. Настава (физике) као васпитно-образовни процес некад и сад. Активна настава као модел савременог приступа настави. Дидактички системи. Улога наставник и ученика у васпитно образовном процесу. Организација и облици наставе. Традиционални часовни начин организације маставе, насупрот савременим приступима. Примери добре праксе.				
Наставни час - појам и типологија, етапе наставног часа.				
Наставне методе – традиционалне и савремене.				
Прилагођавање наставног процеса савременим трендовима-коришћење информационих технологија у настави.				
Експеримент у настави физике. Утицај експеримената на ниво постигнућа ученика. Експерименти у функцији мотивације ученика.				
Припреме наставника за час-планирање наставе, припрема.				
Проверавање степена усвојених знања и вештина. Оцењивање ученика.				
Рад са децом са посебним потребама.				
Вођење педагошке документације. Евалуација наставног процеса.				
<i>Практична настава</i>				
Примена усвојених теоријских знања на конкретним примерима – темама из школског градива физике за основне и средње школе.				
Рад са ученицима у реалном школском окружењу. Примена рачунара у настави физике. Израда презентација. Најефикаснији начини презентовање садржаја.				
<b>Литература :</b>				
Поглавља методике наставе физике, Љубиша Нешић, Универзитет у Нишу, ПМФ, 2015.				
<a href="https://phet.colorado.edu/sr/simulations/category/physics">https://phet.colorado.edu/sr/simulations/category/physics</a>				
Уџбеници физике за основну и средњу школу.				
Faletič, S., & Pavlin, J., <i>Teaching and Learning Physics Effectively in Challenging Times</i> , Springer, 2025.				
<b>Број часова активне наставе:</b> 3		<b>Теоријска настава:</b> 2	<b>Практична настава:</b> 1	
<b>Методe извођења наставе:</b>				
Предавања, практичне вежбе, семинари, консултације				
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>				
<b>Предиспитне обавезе:</b>		<b>Поена</b>	<b>Завршни испит</b>	<b>Поена</b>
активност у току предавања			писмени испит	
практична настава		20	усмени испит	40
колоквијум-и		20		
семинар-и		20		

<b>Студијски програм:</b> МАС физике			
<b>Назив предмета:</b> Методика наставе информатике			
<b>Наставник:</b> Виолета М. Петровић			
<b>Статус предмета:</b> Обавезан			
<b>Број ЕСПБ:</b> 3			
<b>Услов:</b> Уписан одговарајући семестар			
<b>Циљ предмета:</b> Оспособљавање студената за квалитетну припрему, реализацију и евалуацију наставног процеса из информатике, примену савремених метода и технологија у настави и учењу, као и усмеравање на целоживотног учење у циљу праћења савремених достигнућа у области информатичких наука.			
<b>Исход предмета:</b> Студенти су оспособљени да, уз примену савремених метода и технологија, развију савремена окружења за наставу, наставне материјале и наставне активности, воде наставни процес и спроводе евалуацију наставног процеса из информатике.			
<b>Садржај предмета:</b> <i>Теоријска настава</i> Методика наставе информатике као наставна и научна дисциплина. Настава као васпитно-образовни процес. Дидактички системи. Наставни час-појам и типологија, етапе наставног часа. Организација и облици наставе. Припрема наставника за час, планирање наставе. Проверавање и оцењивање. Избор и примена савремених технологија и медија у настави. Припрема и развој наставних материјала. Вођење педагошке документације. Евалуација наставног процеса. <i>Практична настава</i> Примена усвојених теоријских знања на конкретним примерима – темама из школског градива информатике. Рад са ученицима. Рад на рачунару, израда презентација.			
<b>Литература :</b> Драго Бранковић, Данимир Мандић, Методика информатичког образовања са основама информатике, Учитељски факултет, 2017. Alannah Oleson, Amy J. Ko, Richard Ladner. <i>Teaching Accessible</i> , 2025. <i>Computing</i> . <a href="https://bookish.press/tac">https://bookish.press/tac</a> , retrieved 4/8/202 Папић М. Ж., Алексић, В., Методика информатике, Чачак: Факултет техничких наука, ISBN: 978-86-7776-175, 2015. Актуелни уџбеници из информатике за основну и средњу школу.			
<b>Број часова активне наставе:</b> 3		<b>Теоријска настава:</b> 2	<b>Практична настава:</b> 1
<b>Методe извођења наставе:</b> Предавања, практичне вежбе, консултације.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе:</b>	Поена	<b>Завршни испит</b>	Поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	20	усмени испит	40
колоквијум-и	30		
семинар-и			

<b>Студијски програм :</b> МАС физике			
<b>Назив предмета:</b> Методика рада са талентованим ученицима			
<b>Наставник:</b> Сања Д. Јанићевић			
<b>Статус предмета:</b> Обавезан			
<b>Број ЕСПБ:</b> 5			
<b>Услов:</b> Уписан одговарајући семестар			
<b>Циљ предмета:</b> Стицање образовања у раду са талентованим ученицима и оспособљавање за рад са њима.			
<b>Исход предмета:</b> Способност за препознавање талентованих ученика. Континуиран рад са њима у циљу развоја њиховог талента. Педагошка и психолошка припремљеност за рад са њима.			
<b>Садржај предмета</b> Идентификација (препознавање) даровитих у образовном контексту. Когнитивне и социоафективне специфичности даровитих ученика. Образовне потребе интелектуално даровитих ученика. Карактеристике и потребе различитих типова даровитих ученика. Диференцијација и индивидуализација као механизми инклузивног образовања даровитих. Изградња компетенција за рад са даровитим ученицима. Планирање индивидуализованих активности за ученика изузетних способности. Израда педагошког профила за ученика изузетних способности. Планирање мера индивидуализације за ученике изузетних способности.			
<b>Литература</b> Ана Алтарас Димитријевић, Сања Татић Јаневски, <i>Образовање ученика изузетних способности: научне основе и смернице за школску праксу</i> (2016) Максић, С.Б. <i>Како препознати даровитог ученика</i> . Београд: Институт за педагошка истраживања (1993) Максић, С.Б. <i>Тешкоће у васпитно-образовном раду са даровитим ученицима</i> . Зборник Института за педагошка истраживања, бр. 26, стр. 286-303 (1994) Алтарас, А. <i>Даровитост и подбацавање</i> . Панчево-Београд: Мали Немо, Институт за психологију и Центар за примењену психологију Друштва психолога Србије (2006) Алтарас Димитријевић, А. <i>Између изузетне способности и изузетног постигнућа: историјска и критичка анализа концепција даровитости</i> . У: А. Алтарас Димитријевић (ур.), <i>Даровитост: погледи и огледи</i> (стр. 65–98). Београд: Филозофски факултет (2012)			
<b>Број часова активне наставе</b> 4	<b>Теоријска настава:</b> 2	<b>Практична настава:</b> 2	
<b>Методe извођења наставе</b> Предавања, рачунске вежбе, домаћи задаци, консултације			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	Поена	<b>Завршни испит</b>	Поена
активност у току предавања	5+5	писмени испит	30
практична настава		усмени испит	30
колоквијум-и		.....	
семинар-и	30		

<b>Студијски програм:</b> МАС физике			
<b>Назив предмета:</b> Методика решавања рачунских задатака			
<b>Наставник:</b> Сања Д. Јанићевић			
<b>Статус предмета:</b> Обавезан			
<b>Број ЕСПБ:</b> 4			
<b>Услов:</b> уписан одговарајући семестар			
<b>Циљ предмета:</b> Коришћењем различитих типова задатака проучавати и и продубити знања о физичким законима.			
<b>Исход предмета:</b> Оспособити студенте да правилно решавају и објашњавају ђацима задатке из физике као и да науче методички протокол: од исправне поставке задатка, постављања проблема и детаљног објашњења сваког корака у решавању проблема, до коначног решења. Практиковати кроз различите типове задатака.			
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> Обрада појединих поглавља опште физике кроз примере квалитативних и квантитативних задатака. Решавање изабраних задатака различитим приступима уз анализу решења. Коришћење графичке методе у решавању задатака. Практична настава кроз експерименталне задатке. Учење студената кроз вежбе како да сами формирају задатак. Решавање задатака коз проблемску наставу. Домаћи задаци.			
<b>Литература</b> Наташа Чалуковић, Ратомирка Милер Физика IX: приручник за припремање за такмичења ученика основних школа од VI до VIII разреда Круг, 1998. Наташа Чалуковић, Милан Распоповић Физика 1М: Збирка решених задатака за I разред Математичке гимназије и припреме за такмичења. Круг, 2001. Наташа Чалуковић, Милан Распоповић: Физика 2М: Збирка решених задатака за II разред Математичке гимназије и припреме за такмичења, Круг, 2003. Наташа Чалуковић, Милан Распоповић: Физика 3М: Збирка решених задатака за III разред Математичке гимназије и припреме за такмичења, Круг, 1998.			
<b>Број часова активне наставе</b> 4	<b>Теоријска настава:</b> 2	<b>Практична настава:</b> 2	
<b>Методе извођења наставе</b> Предавања, рачунске вежбе, домаћи задаци, консултације			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	Поена	<b>Завршни испит</b>	Поена
активност у току предавања	5+5	писмени испит	30
практична настава		усмени испит	30
колоквијум-и		.....	
семинар-и	30		

<b>Студијски програм:</b> МАС физике			
<b>Назив предмета:</b> Молекуларна биофизика			
<b>Наставници:</b> Сања Д. Јанићевић, Момир Д. Арсенијевић			
<b>Статус предмета:</b> Изборан			
<b>Број ЕСПБ:</b> 6			
<b>Услов:</b> Уписан семестар			
<b>Циљ предмета</b> Упознавање са неким основним физичким процесима и одговарајуће моделовање физичких процеса што је потребно за разумевање функције ћелије као основне градивне јединице живих организама.			
<b>Исход предмета</b> Упознавање студената са улогом и значајем класичне, пре свега, физике у биолошким процесима на ћелијском нивоу.			
<b>Садржај предмет</b>			
<i>Теоријска настава</i> Ћелија-основна улога, особине и грађа; ћелија као физички систем; молекулски и колоидни раствори; појам полимера и биополимера и њихова улога у ћелији; транспортни процеси као основни механизми преноса супстанције, енергије и информације кроз ћелију; физичко моделовање транспортних процеса; појам случајних шетњи и дифузија (Фиков закон); вискозност и Рејнолдсов број; Брауново кретање и ћелија као отворени физички систем: термодинамичка и кинетичка својства; појам осмозе и осмотског притиска; молекуларни мотори и њихова улога у животу ћелије.			
<i>Практична настава</i> Теоријску наставу прате рачунска вежбања из готово свих области.			
Литература Б. Жижих, Курс опште физике (Молекуларна физика), Грађевинска књига, Београд, 1988 Р. Nelson, Biological Physics: Energy, Information, Life-W. H. Freeman, 2003 R. Phillips, J. Kondev, J. Theriot, N. Orme, Physical Biology of the Cell, Garland Science, 2013 Andrey B. Rubin, Fundamentals of Biophysics, Wiley-Scrivener, 2014			
<b>Број часова активне наставе</b> 4		<b>Теоријска настава:</b> 2	<b>Практична настава:</b> 2
<b>Методе извођења наставе</b>			
Предавања, консултације, рачунске вежбе са активним радом студената на часу, тестови и колоквијуми у току године, активне дискусије на часу.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	Поена	<b>Завршни испит</b>	Поена
активност у току предавања	5	писмени испит	20
практична настава	5	усмени испит	20
колоквијум-и	50	.....	
семинар-и			

<b>Студијски програм:</b> МАС физике			
<b>Назив предмета:</b> Наставна средства физике 1			
<b>Наставник:</b> Милан Ковачевић			
<b>Статус предмета:</b> Обавезан			
<b>Број ЕСПБ:</b> 3			
<b>Услов:</b> физичка механика, молекуларна физика, електромагнетизам 1 и 2, и оптика.			
<p><b>Циљ предмета:</b> Упознавање студената са наставним средствима из области механике чврстих тела, термодинамике, механике флуида, молекулских сила и агрегатних стања, електростатике, сталне електричне струје, магнетног поља, електромагнетне индукције и геометријске оптике, за ниво основних и средњих школа и експерименталним вежбама из ових области.</p>			
<p><b>Исход предмета:</b> Оспособљавље студената за методички и технички правилну реализацију демонстрационих огледа из области механике чврстих тела, термодинамике, механике флуида, молекулских сила и агрегатних стања, електростатике, сталне електричне струје, магнетног поља, електромагнетне индукције и геометријске оптике, у основним и средњим школама, објашњавање физичких појава коришћењем наставних средстава, као и извођења мерних експеримената уз одговарајућу обраду резултата мерења за ниво основних и средњих школа. Оспособљавље студената за реализацију експерименталних вежби предвиђених планом и програмом за основне и средње школе у условима различитих опремљености школских кабинета, припрему експерименталних вежби за ученике различитих способности, примену различитих начина обраде резултата мерења у зависности од нивоа образовања и врсте школе (основне, гимназије, средње стручне школе), осмишљавање алтернативних могућности за израду истих или сличних експерименталних вежби.</p>			
<p><b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i></p> <p>Објашњавање физичких појава и закона из области механике чврстих тела, термодинамике, механике флуида, молекулских сила и агрегатних стања, електростатике, сталне електричне струје, магнетног поља, електромагнетне индукције и геометријске оптике коришћењем демонстрационих наставних средстава за за ниво основних и средњих школа.</p> <p><i>Практичне вежбе</i></p> <p>Самостална реализација демонстрационих огледа помоћу одговарајућих наставних средстава из области механике чврстих тела, термодинамике, механике флуида, молекулских сила и агрегатних стања, електростатике, сталне електричне струје, магнетног поља, електромагнетне индукције и геометријске оптике и самостално извођење мерних експеримената, уз одговарајућу обраду резултата мерења за ниво основних и средњих школа.</p>			
<p><b>Литература</b>          Ј. Дојчиловић, С. Ивковић, Експерименти и демонстрациони огледи из физике - I део, Београд, 2007.          Ј. Дојчиловић, С. Ивковић, Експерименти и демонстрациони огледи из физике - II део, Београд, 2008.          Т. Петровић, Наставна средства физике, I део, Београд, 1994.          Т. Петровић, Наставна средства физике, II део, Београд, 1994.          Часописи из физике: <i>American J. of Physics, European J. of Physics, The Physics Teacher, Physics Education, Kvant.</i>          Уџбеници из физике за основне школу, и физика за I, II, III и IV разред гимназије природно-математичког смера.          В. А. Буров, Б. С. Зворикин, А. П. Кузмин, А. А. Пкровски, И. М. Румјацев, Демонстрациони експерименти из физике за средњу школу, књига 1 и 2 (на руском), Просвешеније, 1978 и 1979.          J. Cunningham, N. Her, Hands-On Physics Activities with Real-Life Applications: Easy-to-Use Labs and Demonstrations for Grades 8 - 12, John Wiley&amp;Sons, San Francisco, 1994.          М. Ковачевић, Збирка експеримената публикованих на Републичким семинарима о настави физике и Међународној конференцији о настави физике у средњим школама у периоду од 1995. - 2025.</p>			
<b>Број часова активне наставе</b> 4		<b>Теоријска настава:</b> 2	<b>Практична настава (ДОН):</b> 2
<b>Методе извођења наставе</b> Предавања (Теоријска објашњења физичких појава уз коришћење наставних средстава), вежбе (практичан рад у лабораторији) и израда наставних средстава.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	Поена	<b>Завршни испит</b>	Поена
активност у току предавања и вежби	10	писмени испит	
практична настава		практични и усмени испит	60
колоквијум-и	30		
семинар-и			

<b>Студијски програм:</b> МАС физике			
<b>Назив предмета:</b> Наставна средства физике 2			
<b>Наставник:</b> Милан Ковачевић			
<b>Статус предмета:</b> Обавезан			
<b>Број ЕСПБ:</b> 3			
<b>Услов:</b> Физичка механика, Молекуларна физика, Електромагнетизам 1 и 2, Оптика, Наставна средства физике 1.			
<b>Циљ предмета:</b> Упознавање студената са наставним средствима из области механике чврстих тела, термодинамике, механике флуида, молекулских сила и агрегатних стања, електростатике, сталне електричне струје, магнетног поља, електромагнетне индукције и геометријске оптике, за ниво основних и средњих школа и експерименталним вежбама из ових области.			
<b>Исход предмета:</b> Оспособљављење студената за методички и технички правилну реализацију демонстрационих огледа из области механике чврстих тела, термодинамике, механике флуида, молекулских сила и агрегатних стања, електростатике, сталне електричне струје, магнетног поља, електромагнетне индукције и геометријске оптике, у основним и средњим школама, објашњавање физичких појава коришћењем наставних средстава, као и извођења мерних експеримената уз одговарајућу обраду резултата мерења за ниво основних и средњих школа. Оспособљављење студената за реализацију експерименталних вежби предвиђених планом и програмом за основне и средње школе у условима различитих опремљености школских кабинета, припрему експерименталних вежби за ученике различитих способности, примену различитих начина обраде резултата мерења у зависности од нивоа образовања и врсте школе (основне, гимназије, средње стручне школе), осмишљавање алтернативних могућности за израду истих или сличних експерименталних вежби.			
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i>  Објашњавање физичких појава и закона из области механике чврстих тела, термодинамике, механике флуида, молекулских сила и агрегатних стања, електростатике, сталне електричне струје, магнетног поља, електромагнетне индукције и геометријске оптике коришћењем демонстрационих наставних средстава за за ниво основних и средњих школа.  <i>Практичне вежбе</i> Самостална реализација демонстрационих огледа помоћу одговарајућих наставних средстава из области механике чврстих тела, термодинамике, механике флуида, молекулских сила и агрегатних стања, електростатике, сталне електричне струје, магнетног поља, електромагнетне индукције и геометријске оптике и самостално извођење мерних експеримената, уз одговарајућу обраду резултата мерења за ниво основних и средњих школа.			
<b>Литература</b> Ј. Дојчиловић, С. Ивковић, Експерименти и демонстрациони огледи из физике - I део, Београд, 2007. Ј. Дојчиловић, С. Ивковић, Експерименти и демонстрациони огледи из физике - II део, Београд, 2008. Т. Петровић, Наставна средства физике, I део, Београд, 1994. Т. Петровић, Наставна средства физике, II део, Београд, 1994. Часописи из физике: <i>American J. of Physics, European J. of Physics, The Physics Teacher, Physics Education, Kvant</i> . Уџбеници из физике за основне школу, и физика за I, II, III и IV разред гимназије природно-математичког смера. В. А. Буров, Б. С. Зворикин, А. П. Кузмин, А. А. Пкровски, И. М. Румјацев, Демонстрациони експерименти из физике за средњу школу, књига 1 и 2 (на руском), Просвешеније, 1978 и 1979. J. Cunningham, N. Her, Hands-On Physics Activities with Real-Life Applications: Easy-to-Use Labs and Demonstrations for Grades 8 - 12, John Wiley&Sons, San Francisco, 1994. М. Ковачевић, Збирка експеримената публикованих на Републичким семинарима о настави физике и Међународној конференцији о настави физике у средњим школама у периоду од 1995. - 2025.			
<b>Број часова активне наставе</b> 2+2		<b>Теоријска настава:</b> 2	<b>Практична настава (ДОН):</b> 2
<b>Методе извођења наставе</b> Предавања (Теоријска објашњења физичких појава уз коришћење наставних средстава), вежбе (практичан рад у лабораторији) и израда наставних средстава.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	<b>Поена</b>	<b>Завршни испит</b>	<b>Поена</b>
активност у току предавања и вежби	10	писмени испит	
практична настава		практични и усмени испит	60
колоквијум-и	30		
семинар-и			

<b>Студијски програм : МАС физике</b>			
<b>Назив предмета:</b> Неутронска физика			
<b>Наставник:</b> Владимир М. Марковић			
<b>Статус предмета:</b> Изборан			
<b>Број ЕСПБ:</b> 5			
<b>Услов:</b> уписан 2. семестар МАС физике			
<b>Циљ предмета</b> Циљ предмета је стицање основних знања из неутронске физике, са посебним освртом на примену неутрона у медицини и медицинској физици. Кроз овај курс студенти ће разумети физичке особине неутрона, интеракције са материјом, као и специфичне технике и примене у области дијагностике, терапије и заштите од зрачења.			
<b>Исход предмета</b> По завршетку курса студент ће бити оспособљен да: <ul style="list-style-type: none"> <li>• разуме основне појмове и феномене у неутронској физици,</li> <li>• објасни механизме интеракције неутрона и материје,</li> <li>• примени основне методе мерења неутронског зрачења,</li> <li>• разуме примену неутрона у карактеризацији материјала и другим научним и технолошким областима.</li> <li>• објасни механизме интеракције неутрона са ткивом и другим материјалима од значаја у медицини, примени основне методе дозиметрије и спектрометрије неутрона у медицинским условима,</li> <li>• препозна и разуме медицинске примене неутрона: у радиотерапији, неутрон-бор терапији (BNCT), активационој анализи</li> <li>• заштити од зрачења.</li> </ul>			
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Физичке особине неутрона: маса, спин, нестабилност, магнетни моменат</li> <li>• Неутронски извори: реактори, Ам-Бе и Cf-252 извори, акцелератори</li> <li>• Врсте неутрона: термални, брзи, епитермални, ултрахладни</li> <li>• Интеракције неутрона са материјом и биолошким ткивом</li> <li>• Нуклеарне реакције од значаја у медицини (нпр. <math>(n,\alpha)</math>, <math>(n,\gamma)</math>)</li> <li>• Успоравање и дифузија неутрона, модели транспорта</li> <li>• Неутронска спектрометрија и флукс</li> <li>• Дозиметрија неутрона: пасивне и активне методе, персонална заштита</li> <li>• Примена у медицинској физици: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Бор-апсорбујућа неутронска терапија (BNCT)</li> <li>• Радиотерапија брзим неутронима</li> <li>• Дијагностика уз неутронску активацију</li> <li>• Заштита од неутронског зрачења у болницама</li> <li>• Поларизација и интерферометрија неутрона – примена у биофизици и структури ткива</li> </ul> </li> </ul> <i>Практична настава</i> Рачунске вежбе које прате предавања.			
<b>Литература</b> К.Н. Мухин, Експериментална нуклеарна физика, Превод Д. Никезић, доступно онлајн: линк ка тексту G.F. Knoll – Radiation Detection and Measurement, Wiley, 2010V. Valković, 14 MeV Neutrons: Physics and Applications, CRC Press, 2016 M. Suzuki, et al., Advances in Boron Neutron Capture Therapy (BNCT), Springer, 2019			
<b>Број часова</b>	<b>активне наставе</b>	<b>Теоријска настава:</b> 2	<b>Практична настава:</b> 2
<b>Методe извођења наставе</b> Теоријска предавања и рачунске вежбе			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	Поена	<b>Завршни испит</b>	Поена
активност у току предавања	5	писмени испит	20
практична настава	5	усмени испит	50
колоквијум-и	20		

<b>Студијски програм:</b> МАС физике			
<b>Назив предмета:</b> Општа теорија релативности			
<b>Наставник:</b> Јасна Стевановић			
<b>Статус предмета:</b> Изборан			
<b>Број ЕСПБ:</b> 7			
<b>Услов:</b> уписан семестар			
<b>Циљ предмета</b> Упознавање са основама Опште теорије релативности: физичким концептом и неопходним математичким апаратом. Овладавање неким од техника опште теорије релативности: формирање Ајнштајнових једначина поља преко Риман-Кристофеловог тензора кривине, решавање Ајнштајнових једначина, израчунавање степена закривљености зрака светлости у јаком гравитационом пољу, померање Меркуровог перихела, црвени помак у јаком гравитационом пољу. Упознавање са неком од савремених истраживачких тема из ове области: формирање црних рупа, космолошки модели.			
<b>Исход предмета</b> Студенти су упознати са Општом теоријом релативности и њеним најбитнијим резултатима и оспособљени су да примењују методе и технике опште теорије релативности, као основе за релативистичку физику уопште. Студенти стичу елементарна знања о конфигурацији простор-времена у близини великих маса, оспособљени су да израчунају утицај гравитационог поља на фреквенцију и путању електромагнетног зрачења. Студенти добијају елементарна предзнања за упознавање са космолошким моделима.			
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> <i>Увод у теорију релативности:</i> Подсетник на математички формализам тензора и диференцијалне геометрије. Једначине кретања слободне честице: једначина геодезијских линија, добијање Кристофелових симбола из Ојлерових једначина геодезијске теореме, гравитациони потенцијали и поља, диференцијалне једначине метричког тензора у празном простору, једначине поља у присуству материје, тензор материје-енергије, одступање геодезијских линија у простору са кривином. Ајнштајнове једначине поља. Решења једначина поља: статично сферно симетрично гравитационо поље, Шварцшилдова метрика, прецесија орбиталног перихела, савијање светлосних таласа у гравитационом пољу, гравитациони црвени помак спектралних линија, де Ситерова космолошка метрика. Шварцшилдово гравитационо поље. Шварцшилдова црна рупа, Керова црна рупа. Релативност у космологији: метрички тензор Свемира: Робертсон-Волкерова метрика, временски зависна скала Свемира, неекспанзивни модел Свемира, експанзивни модели, Биг Бенг. <i>Практична настава</i> У оквиру практичне наставе изводе се рачунске вежбе из одговарајућих области.			
<b>Литература</b> Лукачевић, И., <i>Основе теорије релативности</i> , Београд, 1982, Hobson, M. P., Efstathiou, G. P. and Lasenby, A. N., <i>General Relativity</i> , Cambridge University Press, Cambridge, 2006. ISBN 10 0-521-82951-8, Schutz, B. F., <i>A first course in general relativity</i> , Cambridge University Press, Cambridge, 1985. ISBN 0521277035, Papapetrou, A., <i>Lectures on general relativity</i> , Reidel Publishing Company, Dordrecht, 1974.			
<b>Број часова активне наставе</b> 4		<b>Теоријска настава:</b> 2	<b>Практична настава:</b> 2
<b>Методe извођења наставе</b> Предавања, рачунске вежбе и семинарски радови (самостални рад).			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>		<b>Посна</b>	<b>Завршни испит</b>
активност у току предавања		10	писмени испит
практична настава			усмени испит
колоквијум-и		20	
семинар-и		20	

<b>Студијски програм:</b> МАС физике			
<b>Назив предмета:</b> Педагогија			
<b>Наставник/наставници:</b> Александра Максимовић			
<b>Статус предмета:</b> Обавезан			
<b>Број ЕСПБ:</b> 4			
<b>Услов:</b> /			
<b>Циљ предмета</b> Припремање студената за васпитно-образовни рад у школама кроз упознавање студената са основним појмовима педагошке науке, теоријски приказ васпитања као најширег педагошког појма, основне карактеристике развоја васпитања и педагогије, могућностима и границама васпитања; омогућавање критичког увида студената у историјске и савремене концепције васпитања и развијање основа идентитета наставника као рефлексивних практичара.			
<b>Исход предмета</b> Студенти поседују знања о развоју, карактеру и функцији педагогије као науке, разумеју специфичности педагошког дискурса у проучавању васпитања и његове улоге у развоју појединца и друштва, имају развијен критички приступ у закључивању о утицају педагошке теорије на васпитно-образовну праксу и системско окружење. Студенти су оспособљени за компетентно деловање у пракси.			
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> Васпитање као предмет педагогије. Историјска димензија васпитања. Епистемолошке основе васпитања. Различита схватања васпитања: као индивидуални и као друштвени феномен. Васпитање – култура – друштво - личност. Васпитање и други чиниоци развоја индивиде. Епистемологија педагогије. Развој педагогије као науке кроз историју. Најзначајнији педагози и њихова дела. Педагогија и друге науке. Карактеристике позива наставника. Систем васпитања и образовања у Србији. Савремени приступи настави (принципи, методе, облици, средства). Планирање, програмирање и евалуација васпитно-образовног процеса. Блумова таксономија. Истраживања послова и улога у васпитно-образовном процесу. Анализа утицаја васпитних чиниоца на развој личности, образовне исходе и вредносне ставове.			
<b>Литература</b> Антонијевић, Р. (2013). <i>Опита педагогија</i> . Београд: Београд: Институт за педагогију и андрагогију Филозофског факултета Универзитета у Београду. Трнавац, Х. и Ђорђевић, Ј. (2007). <i>Педагогија</i> . Београд: Научна књига комерц. Блум, Б. С. (1981). Таксономија или класификација образовних и одгојних циљева. Београд. Републички завод за унапређивање васпитања и образовања Максимовић, А. (2017). <i>Тенденције у савременој педагошкој телеологији и пракси: од циљева и задатака до компетенција, исхода и стандарда у образовању</i> . Београд: Институт за педагогију и андрагогију Филозофског факултета Универзитета у Београду.			
<b>Број часова</b>	<b>активне наставе</b>	<b>Теоријска настава:</b>	<b>Практична настава:</b>
	2	2	0
<b>Методе извођења наставе.</b> Предавања, дискусија, хеуристички разговор, студија случаја, студентска припрема семинара, студентска припрема и реализација презентација на основу тема договорених са наставником.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	<b>Поена</b>	<b>Завршни испит</b>	<b>Поена</b>
активност у току предавања	10	писмени испит	70
практична настава	10	усмени испит	
колоквијум-и		.....	
семинар-и	10		

<b>Студијски програм:</b> МАС физике				
<b>Назив предмета:</b> Педагошка психологија				
<b>Наставник:</b> Јована Трбојевић Јоцић				
<b>Статус предмета:</b> Обавезан				
<b>Број ЕСПБ:</b> 3				
<b>Услов:</b> /				
<b>Циљ предмета</b>				
Усвајање и разумевање појмова из области психологије образовања. Разумевање улоге наставника и процесима учења, мотивације, развоја личности ученика. Усвајање и разумевање комплексности процеса учења и деловања интерактивних фактора. Стицање знања о развојним процесима адоелцената (когнитивни, социоемоционални, мотивациони развој). Стицање знање о процесима групне динамике (групне кохезије, вођења групе, креирање мотивационе климе). Оспособљавање студената да планирају и реализују наставу (као и евалуацију наставе и научног) водећи рачуна о развојним капацитетима ученика. Упознавање студената са ИОП-ом.				
<b>Исход предмета</b>				
Студенти ће бити у могућности да: препознају развојне задатке и потребе ученика у односу на његов узраст те ускладе наставне садржаје и методе у складу са тим; препознају и реализују наставу и евалуацију исте; примене Блумову таксономију за планирање и евалуацију образовних постигнућа; креирају тестове знања и примењују различите наставне методе; разумеју принципе групне динамике и реализују активности у циљу унапређења групне динамике; препознају различите облике мотивације код ученика и креирају стратегију у циљу унапређења мотивације за учење; разумеју комплексност попуњавања ИОП образаца и неопходност сарадње са стручњацима у циљу креирања програма у складу са учениковим могућностима и потребама.				
<b>Садржај предмета</b>				
<i>Теоријска настава</i>				
Психологија у образовању; Адолесценција; Зрела личност и социјализација; Теорије учења и импликације на наставу; Плато, трансфер и услови успешног учења; Мотивација за школско учење; Планирање наставе; Наставне методе и облици наставе; Испитивање и оцењивање знања; Психологија групе; Посебни проблеми у школском окружењу. Дискусије у мањим групама у оквиру теме; креирање теста знања, решавање педагошке ситуације, израда ИОП-а; осмишљавање активности фацитације групне кохезије.				
<b>Литература</b>				
Vizek Vidović, V., Vlahović-Štetić, V., Rijavec, M., Miljković, D. (2014). <i>Psihologija obrazovanja</i> . Klett, Beograd.				
Kodžopeljić, J., Pekić, J. (2017). <i>Psihologija u nastavi</i> . Filozofski fakultet, Novi Sad.				
<b>Број часова активне наставе</b> 2		<b>Теоријска настава:</b> 2	<b>Практична настава:</b> 0	
<b>Методe извођења наставе</b>				
Предавања, дискусије, проблемска настава, кооперативна настава, интерактивна настава, студије случајева, студентски пројекти и прикази.				
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>				
<b>Предиспитне обавезе</b>		<b>Поена</b>	<b>Завршни испит</b>	<b>Поена</b>
активност у току предавања		8	писмени испит	40
практична настава			усмени испит	
колоквијум		36	самостални задаци студената	16
семинар-и				

<b>Студијски програм:</b> МАС физике			
<b>Назив предмета:</b> Примена вештачке интелигенције у физици			
<b>Наставник:</b> Виолета М. Петровић			
<b>Статус предмета:</b> Изборан			
<b>Број ЕСПБ:</b> 7			
<b>Услов:</b> Уписан одговарајући семестар; Положени предмет Програмски пакети.			
<b>Циљ предмета</b> Упознавање студената са основама вештачке интелигенције и њеним применама у различитим областима физике. Студенти ће научити како да користе алгоритме вештачке интелигенције за решавање комплексних проблема у физици, као што су оптимизација експерименталних поставки, као и анализа великих података из експеримената и симулација. Овај курс ће такође покривати напредне теме машинског учења, са посебним фокусом на њихову примену у теоријској и експерименталној физици.			
<b>Исход предмета</b> Студенти ће моћи да идентификују и обликују физичке проблеме подложне решавању путем вештачке интелигенције. Биће способни да развијају и примењују моделе вештачке интелигенције за анализу и интерпретацију физичких података. Овладаће коришћењем савремених алата и библиотека за имплементацију алгоритама вештачке интелигенције. Такође, научиће да критички процењују резултате и предлажу унапређења за постојеће моделе вештачке интелигенције.			
<b>Садржај предмета</b>			
<b><u>Предавања</u></b>			
1. Увод у вештачку интелигенцију у физици. Представљање курса, основних концепата и алата вештачке интелигенције. Преглед доступних онлајн база података у физици.			
2. Основе машинског учења и репрезентација података. Увод у основне алгоритме и методе за представљање и обраду података. Рад са реалним подацима из популарних физичких база података.			
3. Супервизирано и несупервизирано учење. Примери примене у анализи физичких експеримената.			
4. Класификација података у атомској физици. Примене алгоритама за класификацију на податке атомских спектра и идентификацију елементарних честица.			
5. Регресиона анализа у физици ласера. Развој регресионих модела за предвиђање параметара ласерских система и анализу стабилности ласерских снопова.			
6. Супорт вектор машине, стабло одлучивања и неуронске мреже у физици. Примена напредних алгоритама за анализу и моделовање сложених физичких система.			
7. Конволуционалне неуронске мреже за анализу експерименталних резултата.			
8. Рекурентне неуронске мреже за временске серије.			
9. Графичке неуронске мреже за комплексне структуре. Примена у моделовању сложених физичких система, као што су кристалне структуре и материјали.			
10. Генеративни модели у физици. Израда и коришћење за стварање нових података за тренинг и тестирање физичких модела.			
<b><u>Вежбе</u></b>			
1. Употреба Python-а за анализу података. Основе програмирања у Python-у и употреба библиотека попут NumPy и Pandas за анализу и визуализацију података.			
2. Анализа података из физичких база података. Практична вежба у раду са стварним подацима из база као што су база података атомских спектра и база података ласерских параметара.			
3. Имплементација алгоритама за класификацију. Коришћење скупа података о честицама за тренирање модела класификације коришћењем различитих алгоритама.			
4. Развој регресионих модела за физику ласера. Коришћење података о ласерским експериментима за предвиђање и анализу перформанси ласерских система.			
5. Тренирање и валидација супорт вектор машина. Примена на комплексне скупове података за предвиђање структурних својстава материјала.			
6. Рад са конволуционалним неуронским мрежама. Имплементација за анализу слика добијених из експеримената са високоенергијским честицама.			
7. Употреба рекурентних неуронских мрежа. Анализа временских серија са подацима из динамичких система у физици.			
8. Пројектовање графичких неуронских мрежа за моделовање атомских и молекулских структура.			
9. Генерисање синтетичких података помоћу генеративних модела. Израда и обучавање за стварање нових података за истраживање и анализу.			
10. Оптимизација синтетичких података помоћу генеративних модела. Квалитативно и квантитативно оцењивање резултата у контексту стварних физичких примена, попут прогнозирања ефеката у физици чврстог стања или анализе термодинамичких процеса.			
<b>Литература</b>			
Wittek, P., 2014. <i>Quantum machine learning: what quantum computing means to data mining</i> . Academic Press.			
Szepesvári, C., 2022. <i>Algorithms for reinforcement learning</i> . Springer nature.			
Knecht, V., 2022. <i>AI for Physics</i> . CRC Press.			
Raikov, A., 2024. <i>Photonic artificial intelligence</i> . Springer.			
<b>Број часова активне наставе:</b> 4	<b>Предавања:</b> 2	<b>Рачунске вежбе:</b> 0	<b>Експерименталне вежбе:</b> 2
<b>Методe извођења наставе</b>			
Предавања, експерименталне вежбе			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	<b>Поена</b>	<b>Завршни испит</b>	<b>Поена</b>
активност у току предавања	0	писмени испит	0
практична настава	0	усмени испит	40
колоквијум I	30	.....	
колоквијум II	30		

<b>Студијски програм:</b> МАС физике			
<b>Назив предмета:</b> Пројектовање електронских кола			
<b>Наставник:</b> Саша Симић			
<b>Статус предмета:</b> Изборан			
<b>Број ЕСПБ:</b> 6			
<b>Услов:</b> положен курс Примена електронских кола			
<b>Циљ предмета</b> Упознавање са основним функционалностима које пружају савремени софтверски алати за исцртавање и симулацију електронских кола. Коришћење програмских пакета за исцртавање штампаних плочица електронских кола.			
<b>Исход предмета</b> Студенти који положе овај предмет у могућности су да користе напредне дизајнерске софтверске пакете за симулацију комплексних електронских кола. Такође, студенти ће бити оспособљени за коришћење програмских пакета за израду штампаних плочица електронских кола.			
<b>Садржај предмета</b>  Овај курс посвећен је изучавању и примени софтверских алата у дизајну и конструкцији електронских кола.  <b><u>Предавања и вежбе</u></b>  1. Упознавање са основним софтверским алатима који су тренутно у употреби за симулацију електронских кола. Упознавање са графичким интерфејсом. Упознавање са уграђеним функцијама и алатима. Преглед библиотека и могућности додавања компонената. 2. Исцртавање веза електронских кола у шематском едитору. Задавање вредности компонената и њихово обележавање. Додавање извора струје и генератора различитих облика сигнала. Додавање електронских мерних инструмената и инструмената за визуелизацију мерених величина. Чување и екпортовање шематских приказа. 3. Упознавање са поступком симулације унетог електронског кола. Мерење напона и струје на разним местима у колу. Фреквентна и амплитудна анализа датог кола. Екпортовање и чување резултата симулације. 4. Упознавање са основним софтверским алатима који су тренутно у употреби за шематско приказивање и исцртавање шема веза на плочицама штампаних кола. Упознавање са графичким интерфејсом. Упознавање са уграђеним функцијама и алатима. Преглед библиотека и могућности додавања нових библиотека компонената за шематски и РСВ едитор. 5. Исцртавање веза електронских кола у шематском едитору. Задавање вредности компонената и њихово обележавање. Додавање отиска на штампаној плочи за нове елементе. Коришћење функције аутоматског означавања елемената на шема веза. Екпортовање нетлисте и њено учитавање у РСВ едитор. 6. Груписање елемената у класе. 7. Селектовање елемената и промена заједничких параметара. 8. Филтерско приказивање елемената. 9. Коришћење датих алата. 10. Ручно повезивање елемената. Основна правила ручног повезивања елемената. 11. Подешавање параметара за аутоматско повезивање елемената. 12. Стартовање и коришћење ауторутера. 13. Постављање бакарне површине на готову штампану плочу. Подешавање основних параметара. 14. Екпортовање резултата и комплетне листе неопходних докумената за израду штампане плочице. 15. Чување резултата и њихова презентације у разне формате.			
<b>Литература</b> Скрипте са предавања и експерименталних вежби. Уграђен HELP систем у дате програмске пакете. Туторијали на разним Интернет адресама.			
<b>Број часова активне наставе:</b> 4	<b>Предавања:</b> 2	<b>Рачунске вежбе:</b> 0	<b>Експерименталне вежбе:</b> 2
<b>Методe извођења наставе</b> Предавања, експерименталне вежбе			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	<b>Поена</b>	<b>Завршни испит</b>	<b>Поена</b>
активност у току предавања	0	писмени испит	0
практична настава	0	усмени испит	40
колоквијум I	30	.....	
колоквијум II	30		

<b>Студијски програм:</b> МАС физике			
<b>Назив предмета:</b> Психологија			
<b>Наставник:</b> Дарко Хинић			
<b>Статус предмета:</b> Обавезан			
<b>Број ЕСПБ:</b> 4			
<b>Услов:</b> /			
<b>Циљ предмета</b> Усвајање основних појмова из области психологије, упознавање са главним садржајима и методама психолошких наука. Упознавање са резултатима савремених истраживања у психологији, са фокусом на когнитивне, афективне и мотивационе процесе. Оспособљавање студената да разумеју основне психолошке процесе који се одвијају у наставној средини или у процесу комуникације, и њихов значај за функционисање свих појединаца укључених у те процесе. Успостављање основе за усвајање сложенијих знања из области психологије образовања.			
<b>Исход предмета</b> Разумевање и активно коришћење основних појмова из опште, развојне и педагошке психологије. Познају основне принципе и психолошку терминологију, познају и разумеју основне системе и области у савременој теоријској и примењеној психологији. Способни су за самостално читање и анализу радова из ових области, као значајног елемента проширивања базе знања будућих наставника. Могућност да при обради одређеног проблема из области педагошког рада критички и смислено користе више извора информација из различитих грана психологије.			
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> Предмет, развој и методе психологије. Развитак психичког живота људи. Адолесценција. Перцепција и пажња. Учење: Појам и врсте, услови учења, мотивација за учење. Памћење и заборављање. Мишљење и интелигенција. Емоције. Мотивација. Фрустрације, конфликти и стрес. Опажање људи, ставови и предрасуде, понашање у групи. Личност: основни појмови и теорије личности. Ментално здравље и психички поремећаји.			
<b>Литература</b> Рот, Н. <i>Ошита психологија</i> . Београд, Завод за уџбенике и наставна средства, 2010. Вучић, Л. <i>Педагошка психологија</i> . Београд, Центар за примењену психологију, 2007.			
<b>Број часова активне наставе</b> 2		<b>Теоријска настава:</b> 2	<b>Практична настава:</b> 0
<b>Методe извођења наставе</b> Усмена излагања праћена аудио-видео презентацијама и наставним филмовима (вербално-текстуална и демонстративно-илустративна). Групне и индивидуалне активности студената, семинарски и домаћи радови.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	<b>Поена</b>	<b>Завршни испит</b>	<b>Поена</b>
активност у току предавања	10	писмени испит	40
колоквијум-и	40	усмени испит	
семинар-и	10		

<b>Студијски програм:</b> МАС физике			
<b>Назив предмета:</b> Радијациона физика			
<b>Наставници:</b> Владимир М. Марковић, Ненад Стевановић			
<b>Статус предмета:</b> Обавезан			
<b>Број ЕСПБ:</b> 5			
<b>Услов:</b> уписан семестар			
<b>Циљ предмета</b> Стицање основних знања из области радијационе физике и заштите од јонизујућих зрачења Упознавање студената са практичним применана као што је испитивање нивоа спољашњег зрачења и садржаја радионуклида у узорцима из животне средине. Упознавање студената са основним уређајима, као што су уређај за мерење бета ативности, Гајгер- Милеров бројач, алфа и гама спектрометар.			
<b>Исход предмета</b> Студенти би требало да стекну основна теоријска знања из области радијационе физике и заштите од јонизујућих зрачења. Поред тога да могу да овладају неким једноставнијим мерним техникама у испитивању садржаја радионуклида у животној средини.			
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> Јонизујуће зрачење и извори јонизујућег зрачења. Поље зрачења. Интеракција зрачења са материјом (фотони, наелектрисане честице, неутрони). Радиоактивност. Радијационе величине и јединице. Ефекти јонизујућег зрачења на живу материју. Радиоактивни отпад. Заштита од зрачења. Радијационе дозе. <i>Практична настава</i> Израда рачунских задатака. Решавање конкретних задатака из области радиоактивности, поља зрачења, израчунавање доза од различитих извора. Експерименталне вежбе: 1. Мерење јачине амбијенталног дозног еквивалента; 2. Одређивање зависности дозе од растојања; 3. Калибрација ГМ бројача на јачину експозиционе дозе; 3. Статистичка обрада мерених резултата; 4. Гама спектрометрија; 5. Алфа спектрометрија;			
<b>Литература</b> Д. Крстић и В.М. Марковић, Изабрани проблеми и експерименти из Радијационе физике, ПМФ Крагујевац, 2019. Д. Никезић и Д. Крстић, Физика зрачења, ПМФ Крагујевац, 2025 J. Turner. Atoms, Radiation, and Radiation protection. John Wiley & Sons, Inc. New York, Third Edition, Oak Ridge, Tennessee, 2007. Д. Никезић, Практикум из субатомске физике, ПМФ Крагујевац, 1999.			
<b>Број часова активне наставе:</b> 4	<b>Теоријска настава:</b> 2	<b>Вежбе:</b> 1	<b>ДОН:</b> 1
<b>Методе извођења наставе:</b> Предавања наставника. Рачунске и експерименталне вежбе- асистент.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	30
практична настава	5	усмени испит	30
колоквијум-и	30	.....	
семинар-и	.....		

<b>Студијски програм:</b> МАС физике				
<b>Назив предмета:</b> Реакторска физика				
<b>Наставник:</b> Владимир М. Марковић				
<b>Статус предмета:</b> Изборан				
<b>Број ЕСПБ:</b> 7				
<b>Услов:</b> Уписане Мастер академске студије физике				
<b>Циљ предмета</b> Циљ предмета је да студенти стекну фундаментална знања о физичким принципима функционисања нуклеарних реактора. Посебан акценат се ставља на описивање неутронског флукса, споравање и дифузију неутрона, услове критичности и понашање реактора у статичким и динамичким условима. Поред тога, студенти ће се упознати и са основама нуклеарне технике, укључујући пројектовање језгра, контролу реактивности, хлађење и заштиту, као и практичне примене нуклеарних реактора.				
<b>Исход предмета</b> По завршетку курса студент ће бити оспособљен да: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разуме и формално опише основне процесе у нуклеарном реактору.</li> <li>2. Изврши основне прорачуне критичности и неутронског флукса.</li> <li>3. Разуме улогу конструкционих елемената реактора: гориво, модератор, рефлектор, контролне шипке.</li> <li>4. Објасни концепте реактивности, одложених неутрона и контроле снаге.</li> <li>5. Повезује физичке процесе са инжењерским решењима у области нуклеарне технике.</li> <li>6. Стекне увид у безбедносне аспекте и савремене нуклеарне технологије.</li> </ol>				
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основе неутронске физике (својства неутрона; неутронске реакције - фисија, расејање, захват; спектар неутрона из фисије, средњи број неутрона)</li> <li>2. Успоравање и дифузија неутрона (механизам успоравања и улога модератора; дифузиона једначина - једно-групна и више-групна апроксимација; гранични услови и решења за различите геометрије)</li> <li>3. Критичност и реактивност (неутронски животни циклус, формула четири фактора, концепт критичне масе и димензије, рефлектовани системи)</li> <li>4. Реакторска динамика (рекација реактора на промене реактивности, улога одложених неутрона, кинетичке једначине, стабилност)</li> <li>5. Увод у нуклеарну технику (елементи језгра реактора - гориво, модератор, рефлектор, контролне шипке; хлађење и пренос топлоте у реактору, основе пројектовања реакторског система; типови реактора: PWR, BWR, PHWR, GCR, брзи реактори; примена реактора у енергетици, медицини, индустрији и истраживањима)</li> <li>6. Безбедност и заштита (концепт заштите; баријере, заштитне структуре и активности у случају хаварије; дозиметрија у реакторским постројењима)</li> </ol> <i>Практична настава</i> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Практична настава из овог курса се састоји од проблемских задатака који прате теоријску наставу.</li> </ol>				
<b>Литература</b> Р. Reuss – <i>Neutron Physics</i> , Springer, 2008. М. Stacey – <i>Nuclear Reactor Physics</i> , Wiley, 2007 Д. Мрђа и И. Бикит, Основи физике честица и нуклеарне физике, Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду, 2016. К. S. Krane, <i>Introductory Nuclear Physics</i> . Wiley-Interscience, 1988.				
<b>Број часова активне наставе</b> 4		<b>Теоријска настава:</b> 2	<b>Практична настава:</b> 2	
<b>Методе извођења наставе</b> Теоријска предавања и рачунске вежбе				
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>				
<b>Предиспитне обавезе</b>		<b>Поена</b>	<b>Завршни испит</b>	<b>Поена</b>
активност у току предавања		5	писмени испит	20
практична настава		5	усмени испит	50
колоквијум-и		20		

<b>Студијски програм:</b> МАС физике			
<b>Назив предмета:</b> Школска педагогија			
<b>Наставник/наставници:</b> Александра Максимовић			
<b>Статус предмета:</b> Обавезан			
<b>Број ЕСПБ:</b> 3			
<b>Услов:</b> /			
<b>Циљ предмета</b> Припремање студената за васпитно-образовни рад у школама кроз упознавање студената са карактеристикама развоја и рада школе и традиционалним и савременим моделима наставе и учења. Оспособљавање студената за дефинисање циљева васпитно-образовног рада, креирања адекватних педагошких стратегија у раду са ученицима, креирање и оснаживање развоја „наставничког идентитета“ са циљем подстицања мотивације за бављење наставничким позивом и контунитани професионални развој.			
<b>Исход предмета</b> Након успешно завршеног курса студенти ће усвојити знања о функцији и задацима школе, улогама и положају наставника и ученика, структури васпитно-образовних активности и значају и могућностима партнерског деловања школе и њеног окружења. На темељу теоријских знања и практичних искустава о функционисању школе, студенти ће развити компетенције за примену теоријских педагошких и дидактичких знања у планирању, реализацији и евалуацији васпитно-образовног рада; способност за критички и стваралачки приступ у наставној пракси; квалитетну основу за даље педагошко-дидактичко и методичко образовање, истраживање и професионални развој.			
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> Школска педагогија као научна дисциплина. Школа и школски систем. Настанак, развој, функције и задаци школе. Критике школе. Алтернативне школе. Различити модели и приступи процењивања образовних постигнућа ученика: формативно и сумативно оцењивање, оцењивање засновано на исходима и стандардима. Планирање и припремање васпитно-образовног рада, курикуларни приступ у процесу планирања, и програмирања. Школа и окружење- партнерство са породицом и локалном заједницом. Континуирани професионални развој наставника. Израда акционих планова тимова. Израда личног и ученичког портфолиа.			
Литература Трнавац, Н. (2005). <i>Школска педагогија</i> . Београд: Научна књига комерц. Хавелка, Н., Хебиб, Е., Бауцал, А. (2003). <i>Оцењивање за развој ученика</i> . Београд: Министарство просвете и спорта. Блум, Б. С. (1981). Таксономија или класификација образовних и одгојних циљева. Београд. Републички завод за унапређивање васпитања и образовања Митровић, М. (2017). <i>Реформски потенцијал оцењивања у настави</i> . Београд: Институт за педагогију и андрагогију Филозофског факултета Универзитета у Београду. Максимовић, А. (2017). <i>Тенденције у савременој педагошкој телеологији и пракси: од циљева и задатака до компетенција, исхода и стандарда у образовању</i> . Београд: Институт за педагогију и андрагогију Филозофског факултета Универзитета у Београду			
<b>Број часова</b>	<b>активне наставе</b> 2	<b>Теоријска настава:</b> 2	<b>Практична настава:</b> 0
<b>Методе извођења наставе</b> Предавања, дискусија, хеуристички разговор, студија случаја, студентска припрема семинара, студентска припрема и реализација презентација на основу тема договорених са наставником.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	Поена	<b>Завршни испит</b>	Поена
активност у току предавања	10	писмени испит	70
практична настава	10	усмени испит	
колоквијум-и		.....	
семинар-и	10		

<b>Студијски програм:</b> МАС физике			
<b>Назив предмета:</b> Школска пракса из физике и информатике			
<b>Наставник:</b> Виолета М. Петровић			
<b>Статус предмета:</b> Обавезан			
<b>Број ЕСПБ:</b> 9			
<b>Услов:</b>			
<b>Циљ предмета</b> Практично оспособљавање студената да организују и остварују наставни процес, преко учешћа у настави коју одржавају наставници у школама. Такође, студенти ће припремити и одржати сопствени час, под руководством наставника.			
<b>Исход предмета</b> Студенти који положи овај предмет имају неопходна знања и искуства да могу самостално спремити и одржати наставу у школским установама за које се школују.			
<b>Садржај предмета</b> СТИЦАЊЕ ПРАКТИЧНИХ ЗНАЊА ИЗ НАСТАВЕ ФИЗИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ КРОЗ ПРИСУСТВОВАЊЕ ЧАСОВИМА ФИЗИКЕ У ОСНОВНИМ И СРЕДЊИМ ШКОЛАМА. УПОЗНАВАЊЕ СА: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. практичним аспектима извођења наставе физике и информатике,</li> <li>2. комплетном пратећом документацијом која је прописана од стране ресорног министарства,</li> <li>3. дневником (класичан и е-дневник),</li> <li>4. примерима добре праксе.</li> <li>5. Писање припрема за час.</li> <li>6. Усвајање позитивних искустава у извођењу наставе.</li> <li>7. Дневник праксе.</li> <li>8. Самосталан час у основној (физика, информатика) и средњој школи (физика).</li> </ol>			
<b>Литература</b> Уџбеници физике за основну и средњу школу. Уџбеници информатике за основну школу. <a href="https://phet.colorado.edu/sr/simulations/category/physics">https://phet.colorado.edu/sr/simulations/category/physics</a>			
<b>Број часова активне наставе:</b> 0	<b>Предавања:</b> 0	<b>Рачунске вежбе:</b> 0	<b>Експерименталне вежбе:</b> 0
<b>Методе извођења наставе</b> Посета и организовање наставе у школама			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	<b>Поена</b>	<b>Завршни испит</b>	<b>Поена</b>
дневник хоспитовања	50	писмени испит	0
практична настава	0	усмени испит	0
колоквијум I	0	организовање и реализација часа	50
колоквијум II	0		

<b>Студијски програм:</b> МАС физике			
<b>Назив предмета:</b> Школска пракса из физике			
<b>Наставник:</b> Виолета М. Петровић			
<b>Статус предмета:</b> Обавезан			
<b>Број ЕСПБ:</b> 6			
<b>Услов:</b> Уписан одговарајући семестар			
<b>Циљ предмета:</b> Упознавање са наставним садржајима, литературом, средствима неопходним за рад у основној и средњој школи кроз непосредно учешће у настави у основним и средњим школама.			
<b>Исход предмета:</b> Оспособљеност студената за извођење наставе физике у основним и средњим школама.			
<b>Садржај предмета:</b> Стицање практичних знања из наставе физике кроз присуствовање часовима физике у основним и средњим школама. Упознавање са: 1. практичним аспектима извођења наставе физике, 2. комплетном пратећом документацијом која је прописана од стране ресорног министарства, 3. дневником (класичан и е-дневник), 4. примерима добре праксе. Усвајање позитивних искустава у извођењу наставе. Писање припрема за час. 5. Активна настава као модел унапређења степена постигнућа ученика и подизања мотивације и заинтересованости ученика за наставу физике. 6. Дневник праксе. 7. Самосталан час у основној и средњој школи.			
<b>Литература :</b> Уџбеници физике за основну и средњу школу. <a href="https://phet.colorado.edu/sr/simulations/category/physics">https://phet.colorado.edu/sr/simulations/category/physics</a>			
<b>Број часова активне наставе:</b>		<b>Теоријска настава:</b>	<b>Практична настава:</b>
<b>Методе извођења наставе:</b> Практичан рад, консултације.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе:</b>	Поена:	<b>Завршни испит:</b>	Поена
активност у току предавања		писмени испит	50
практична настава	50	усмени испит	
колоквијум-и			
семинар-и			

<b>Студијски програм:</b> МАС физике			
<b>Назив предмета:</b> Стручна пракса			
<b>Наставник:</b>			
<b>Статус предмета:</b> Обавезан			
<b>Број ЕСПБ:</b> 3			
<b>Услов:</b> Уписан семестар			
<b>Циљ предмета</b> Упознавање студената са условима и начином рада кроз стручну праксу. Стручна пракса ће се реализовати, у зависности од изабраног модула, у научно истраживачким организацијама, привредним организацијама, лабораторијама, институцијама и установама у којима се обављају послови из области рачунарства и информационих технологија, медицинским установама.			
<b>Исход предмета</b> Студент је оспособљен за ефикасно и успешно укључивање на пословима из области којим се баве организације у којима су обављали праксу, да унапреде ниво практичних знања, да изграде способност сналажења у новим условима и да побољшају ниво комуницирања.			
<b>Садржај предмета</b> Студент се упознаје са:организацијом, задацима и начином функционисања организације, добија конкретне задатке које треба самостално да испуни.			
<b>Литература</b>			
<b>Број часова активне наставе</b>		<b>Теоријска настава: 0</b>	<b>Практична настава: 0</b>
<b>Методe извођења наставе</b> Пракса се реализује у привреди или научно образованим институцијама, кроз самостални рад. Сваком студенту се додељује један ментор из редова запослених у организацији у којој се пракса обавља. Проучавање процеса и активности путем увида у документацију и практични рад на одређеним пословима. На крају праксе, ментор из организације даје оцену о успешности обављања праксе, која је један од елемената у оцењивању успешности обављене праксе. Након обављене праксе студент у виду семинарског рада подноси извештај о сопственом раду и активностима, а затим га презентује.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	<b>Поена</b>	<b>Завршни испит</b>	<b>Поена</b>
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	50
колоквијум-и			
семинар-и	50		

<b>Студијски програм:</b> МАС физике			
<b>Назив предмета:</b> Студијски истраживачки рад			
<b>Наставник:</b> ментор завршног рада			
<b>Статус предмета:</b> Обавезан			
<b>Број ЕСПБ:</b> 2			
<b>Услов:</b> положени сви испити предвиђени студијским програмом			
<b>Циљ предмета</b> Припрема за израду завршног рада кроз развијање способности за самосталан истраживачки рад студената кроз самостално упознавање са одабраним садржајем из области завршног рада путем расположиве литературе, претраге по Интернету и консултација са ментором. Ментор завршног рада задужен је за праћење и оцену напретка студента на истраживачком студијском раду.			
<b>Исход предмета</b> Оспособљавање студента за самостално решавање задатака везаних за одабрану област и тему, упознавање са тренутним стањем одабране научне области. Развијање способности за самостално представљање резултата од стране студента и критички поглед на актуелна научна достигнућа, како туђа, тако и сопствена.			
<b>Садржај предмета</b> Одређује ментор завршног рада			
<b>Литература</b> Основну литературу препоручује ментор завршног рада, док се студент усмерава да самостално дође до додатне литературе			
<b>Број часова активне наставе</b>			Остали часови
Предавања: 0	Вежбе: 0	Други облици наставе: 0	
			Студијски истраживачки рад: 5
<b>Методe извођења наставе</b> Самосталан рад, консултације, самостална презентација истраживачког рада			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	<b>Поена</b>	<b>Завршни испит</b>	<b>Поена</b>
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава	50	усмени испит	50
колоквијум-и		.....	
семинар-и			

<b>Студијски програм:</b> МАС физике			
<b>Назив предмета:</b> Техника физичког експеримента			
<b>Наставник:</b> Светислав Савовић			
<b>Статус предмета:</b> Обавезан/Изборан			
<b>Број ЕСПБ:</b> 6			
<b>Услов:</b> Уписане мастер студије физике			
<b>Циљ предмета</b> Циљеви предмета су да студенти овладају <i>знањима и вештинама</i> из технике физичког експеримента, као и примерима њихове примене на реализацију конкретних експеримента у субатомској физици.			
<b>Исход предмета</b> <b>Знања која ће студенти стећи после савладавања програма:</b> Знања стечена на овом курсу ће омогућити студентима да користе савремене технике за припрему и реализацију физичких експеримената, са посебним акцентом на експерименте из субатомске физике. <b>Вештине које ће стећи студенти после савладавања програма:</b> Студенти ће овладати техникама припреме конкретних физичких експеримената. Посебан акценат ће бити стављен на примену савремених компјутерских метода за симулацију конкретних експеримената као и на анализу добијених резултата.			
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> Физички експеримент. Општа разматрања односа теорије и експеримента. Однос теорија-експеримент на примеру уједињења електромагнетске и слабе интеракције. Однос хипотеза-опсервација у случају открића фисије. Експериментална техника у физици елементарних честица. Експерименти у области неакцелераторске и честичне астрофизике. Експерименти у физици тешких јона. <i>Практична настава</i> Оспособљавање за примену савремених метода и техника за припрему и реализацију експеримената у физици. Рад са програмима за аквизицију, обраду и анализу експерименталних података.			
<b>Литература</b> Стеван Јокић, Методе и техника физичког експеримента, скрипта, Природно-математички факултет, Крагујевац, 1992. William R. Leo, Techniques for nuclear and particle physics experiments, Springer, 1987. PAW-Physics Analysis Workstation, CERN Program library, CERN, Geneva, 1989.			
<b>Број часова активне наставе</b> 4		<b>Теоријска настава:</b> 2	<b>Практична настава(ДОН):</b> 2
<b>Методe извођења наставе</b> Предавања наставника, практична настава уз активно учешће студената, колоквијум, писмени и усмени испит.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	Поена	<b>Завршни испит</b>	Поена
активност у току предавања	10	писмени испит	20
практична настава	10	усмени испит	30
колоквијум-и	-	.....	
семинар-и	30		

<b>Студијски програм:</b> МАС физике			
<b>Назив предмета:</b> Теорија поља и симетрије у физици			
<b>Наставник:</b> Момир Д. Арсенијевић			
<b>Статус предмета:</b> Обавезан			
<b>Број ЕСПБ:</b> 7			
<b>Услов:</b> Положени испити из Квантне механике и Изабраних поглавља квантне механике			
<b>Циљ предмета</b> Усвајање и овладавање општим појмовима симетрије у физици, као и појма квантног поља. Увод у квантну електродинамику.			
<b>Исход предмета</b> Оспособљавање за решавање једноставних задатака у формализму теорије честица. Припрема за систематичну квантну теорију поља и теорију елементарних честица.			
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> Основи друге квантизације: квантомеханички принцип неразликовања честица исте врсте. Бозони и фермиони. Репрезентација друге квантизације за једночестичне и двочестичне операторе. Елементи класичне теорије поља: густина лагранжијана, једначине кретања, генералисани импулси. Нетерина теорема и симетрије: тензор енергије-импулса, унутрашње симетрије. Поасонова група симетрије; Клајн-Гордонова једначина; Диракова једначина; Квантизација поља; <i>S</i> -матрични формализам и Фајнманови дијаграми. <i>Практична настава</i> Предавања прате рачунске вежбе из свих области.			
<b>Литература</b> Ф. Хербут, Квантна механика, ПМФ Београд, 1984 F. Mandl, G. Shaw, Quantum Field Theory, John Wiley & Sons, 1984 M. E. Peskin, D.V. Schroeder, An Introduction to Quantum Field Theory, Harper Collins, 1995 V. Radovanović, Problem Book in Quantum Field Theory, Springer, 2007			
<b>Број часова активне наставе</b> 4	<b>Теоријска настава:</b> 2	<b>Практична настава:</b> 2	
<b>Методе извођења наставе</b> Предавања, вежбе, колоквијуми, семинарски радови.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	Поена	<b>Завршни испит</b>	Поена
активност у току предавања	5	писмени испит	35
практична настава	5	усмени испит	35
колоквијум-и	10	.....	
семинар-и	10		

<b>Студијски програм:</b> МАС физике			
<b>Назив предмета:</b> Увод у физику наноматеријала			
<b>Наставник:</b> Сања Д. Јанићевић			
<b>Статус предмета:</b> Изборан			
<b>Број ЕСПБ:</b> 5			
<b>Услов:</b> Уписане мастер академске студије			
<b>Циљ предмета</b> Упознавање са елементарном феноменологијом и техникама проучавања наноструктура. Усвајање основних концепата значајних за опис и разумевање физичких процеса који се реализују у наносистемима. Упознавање са методама експерименталних техника за синтезу и карактеризацију наноматеријала као и са методама нумеричких симулација за моделирање комплексних наноструктура.			
<b>Исход предмета</b> Стицање основних знања о наноструктурама, начинима њиховог проучавања и применама. Разумевање метода експерименталних техника и нумеричких симулација као припрема за наставак усавршавања у области физике наноструктурних материјала.			
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> Дефиниција и конфигурације наносистема. Класификација наноструктура, физичка и хемијска својства. Опис техника за синтезу и карактеризацију наноструктурних материјала. Квантни ефекти и флукуације у наноструктурама. Поређење наноматеријала са 3D („bulk“) материјалима и испитивање утицаја промене величине конституената система (прелазак са макро на нано скалу) на својства материјала („size effects“). Квантно конфинирање. Наноструктуре нулте димензије: наночестице и квантне тачке. Једнодимензионалне наноструктуре: наножиче и нанотубе, својства, примене и технике карактеризација. Дводимензионалне наноструктуре: танки филмови. Наноферомагнетни материјали, магнетна анизотропија, суперпарамагнетизам. Графен и фулеренски молекули; синтеза, спектралне особине и примена. Методе карактеризације наносистема: АФМ и СТМ микроскопија, оптичке пинцете. Нумеричко моделирање наносистема: симулације молекуларне динамике; основе „ab initio“ методе. Примене наноматеријала. <i>Практична настава</i> Израда и одбрана семинарских радова и домаћих задатака			
<b>Литература</b> S. M. Lindsay, <i>Introduction to Nanoscience</i> , Oxford University Press (2010). E. L. Wolf, <i>Nanophysics and Nanotechnology</i> , WILEY-VCH, Weinheim (2006). C. Guozhong, <i>Nanostructures and Nanomaterials - Synthesis, Properties &amp; Applications</i> , Imperial College Press, London (2004). V. Pokropivny, R. Lohmus, I. Hussainova, A. Pokropivny, S. Vlassov, <i>Introduction to nanomaterials and nanotechnology</i> , University of Tartu (2007) A. Sengupta, C. K. Sarkar, <i>Introduction to Nano: Basics to Nanoscience and Nanotechnology</i> , Springer-Verlag Berlin Heidelberg (2015)			
<b>Број часова активне наставе</b> 4	<b>Теоријска настава:</b> 2+2		<b>Практична настава:</b>
<b>Методе извођења наставе</b> Предавања, консултације, дискусије, израда и одбрана семинарских радова и домаћих задатака			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	Поена	<b>Завршни испит</b>	Поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава		усмени испит	40
колоквијум-и	20	.....	
семинар-и	30		

<b>Студијски програм:</b> МАС физике			
<b>Назив предмета:</b> Завршни рад			
<b>Наставник:</b> ментор завршног рада			
<b>Статус предмета:</b> Обавезан			
<b>Број ЕСПБ:</b> 3			
<b>Услов:</b> Положени сви испити предвиђени студијским програмом			
<b>Циљ предмета</b> Оспособљавање студента за целовит и квалитетан рад на задатој теми из шире области студијског програма, са нагласком на презентацију садржаја у довољном обиму и квалитету. Нагласак је стављен на самосталну, писану и усмену презентацију садржаја на одабрану тему која не спада непосредно у садржаје предвиђене програмом студија. Новост теме за студента и научна актуелност су основни чиниоци про избору теме за завршни рад.			
<b>Исход предмета</b> Оспособљавање студента за самосталну обраду одабране научне теме, самосталну презентацију како у писаном, тако и у усменом виду, са нагласком на критички поглед и развијање самосталног мишљења студента.			
<b>Садржај предмета</b> Одређује ментор рада у договору са студентом			
<b>Литература</b> Основну литературу препоручује ментор рада, док студент може да користи и допунску литературу у складу са садржајем, интересовањем и могућностима			
<b>Број часова активне наставе</b>			Остали часови 1
Предавања: 0	Вежбе: 0	Други облици наставе: 0	Студијски истраживачки рад: 0
<b>Методе извођења наставе</b> Самосталан рад, консултације, самостална израда и презентација рада			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>		<b>Завршни испит</b>	
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	
колоквијум-и		.....	
семинар-и	50		50