

# Астрофизика и астрономија

<b>Студијски програм:</b> Мастер академске студије физике			
<b>Назив предмета:</b> Астрофизика и астрономија			
<b>Наставник:</b> Саша Симић			
<b>Статус предмета:</b> Обавезни			
<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 положи 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. Аберација. 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 расптјања.</li> <li>6) Сазвезђа. Циркумполарна сазвезђа. Сезонска сазвезђа. Антициркумполарна сазвезђа.</li> <li>7) Општи појмови о небеским објектима. Небески објекти и појаве. Сунчев систем. Звезде. Млечни пут. Галаксије. Елементи космологије.</li> <li>8) Зрачење – основни појмови и дефиниције. Притисак зрачења. Интеракција зрачења са материјом. Оптичка дубина. Средња вредност коефицијента апсорпције. Коефицијент емисије, функција извора и једначина транспорта зрачења.</li> <li>9) Спектралне линије. Облици спектралних линија. Механизми ширења спектралних линија. Еквивалентна ширина линија. Крива раста.</li> <li>10) Једначине равнотеже у звездама. Једначина механичке равнотеже. Густина притисак и температура унутар звезда. Једначина енергијске равнотеже.</li> <li>11) Физички процеси унутар звезда. Једначина стања и хемијски састав звездане супстанце. Дегенерација гаса. Пренос енергије унутар звезде. Гравитациона енергија звезде. Теорема вирала. Нуклеарне реакције унутар звезда.</li> <li>12) Еволуциони пут звезда. Еволуција протозвезде. Еволуција звезда малих маса. Еволуција звезда великих маса. Завршна фаза еволуције звезда. Бели патуљци. Неутронске звезде.</li> <li>13) Ударни таласи у астрофизици. Услови за стварање ударног таласа. Махов број. Радијативни ударни таласи. Ударни таласи са магнетним пољем. Синхротронско зрачење. Инверзни Комптонов ефекат.</li> <li>14) Основи космологије. Хаблов закон. Ширење васионе. Космолошки принципи. Фридманова једначина еволуције. Једначина флуида. Једначина убрзања. Решења основних једначина за случај релативистичке и нерелативистичке материје.</li> </ol>			
<b>Литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Лука Ч. Поповић и Саша Симић, <b>Основи астрономије и астрофизике за студенте физике, I део, РМФ Крагујевац, 2016.</b></li> <li>2. Божидар Вујичић и Стевица Ђуровић, <b>Астрофизика са астрономијом, ПМФ Нови Сад, 1995.</b></li> </ol>			
<b>Број часова активне наставе:</b> 60		<b>Предавања:</b> 30	
		<b>Рачунске вежбе:</b> 30	
		<b>Експерименталне вежбе:</b> 0	
<b>Методe извођења наставе</b>			
Предавања, рачунске вежбе			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	Поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	<b>0</b>	писмени испит	<b>0</b>
практична настава	<b>0</b>	усмени испит	<b>40</b>
колоквијум I	<b>30</b>	.....	
колоквијум II	<b>30</b>		

<b>Студијски програм: МАТЕМАТИКА/ИНФОРМАТИКА/ФИЗИКА</b>				
<b>Врста и ниво студија:</b> Основне академске студије				
<b>Назив предмета:</b> БАЗЕ ПОДАТАКА 1				
<b>Наставник (Презиме, средње слово, име):</b> Ана Капларевић Малишић				
<b>Статус предмета:</b> Обавезан на основним академским студијама Информатике				
<b>Број ЕСПБ:</b> 7				
<b>Услов:</b> Уписан одговарајући семестар				
<b>Циљ предмета</b> Упознавање са системима за управљање базама података, пројектовањем база података и програмирањем у релационим базама података.				
<b>Исход предмета</b> Студент је оспособљен да самостално обавља послове администратора базе података, пројектанта релационих база података и апликативних програмера у релационим базама података. Студент може успешно користити системе за управљање базама података и њихове сервисе. <b>Ставови које је студент стекао:</b> Рационалност (рационално коришћење компјутерских ресурса), логичност (логичност реализације упита), одговорност (одговорност за чување података, заштите интегритета и опоравак базе података), ограниченост сопственог знања (схватање да је потребно непрестано проширивати знање практичним и теоријским радом).				
<b>Садржај предмета</b>  <i>Теоријска настава</i> Структура података. Класификација, елементи физичке и логичке структуре, чување података. Општа структура система за управљање базама података. Модели база података. Основни технолошко-технички концепти. Базе података и методологија развоја ИС. ЕР модел. Ентитетски и референцијални интегритет. Релациони модел. Структура релационог модела. Операције релационог модела. Релациони упитни језик. Развој SQL-а, типови података и наредбе. Погледи. Уграђени SQL. Пресликавање концептуалне шеме на релациону шему. Програмирање у релационим базама података. Управљање трансакцијама. Опоравак БП. Нормалне форме-пројектовање релација нормализацијом. Дизајнирање логичке и физичке структуре базе података и подешавање. Меморисање података и индексирање. Увод у оптимизацију упита. RDBMS. Структура датотека. Простор за табеле и сегменти. Кориснички објекти БП. Типови података. Меморијска структура. Структура процеса. Управљање RDBMS-ом.  <i>Практична настава. Вежбе</i> Упознавање са системима за управљање базама података и њиховим алатима. Савладавање појма релације, структуре и интегритета. Операције релационог модела. Програмирање у релационим базама података. Пројектовање релација нормализацијом.				
<b>Литература</b> 1. Г. Павловић-Лажетић, <i>Основе релационих база података</i> , Математички факултет, Београд, 2003. 2. П. Могин, И. Луковић, М. Говедарица, <i>Принципи пројектовања база података</i> , Факултет техничких наука, Нови Сад, 2000.				
<b>Број часова активне наставе</b>			Остали часови 0	
Предавања: 3	Вежбе: 3	Други облици наставе: 0		
Студијски истраживачки рад: 0				
<b>Методе извођења наставе</b> Проблемски-оријентисана настава, практична настава, самостални рад студената, консултације.				
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>				
<b>Предиспитне обавезе</b>		поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања		4	усмени испит	30
колоквијум-и		66		

<b>Студијски програм: Мастер академске студије физике</b>			
<b>Назив предмета: Дигитална обрада сигнала</b>			
<b>Наставник: <a href="#">Виолета М. Петровић</a></b>			
<b>Статус предмета: обавезни</b>			
<b>Број ЕСПБ: 6</b>			
<b>Услов: Уписан одговарајући семестар</b>			
<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>			
1. Сигнали и системи, Збирка решених задатака, Вељко Папић, Предраг Тадић, Александра Марјановић, Универзитет у Београду, ЕТФ, Академска мисао, Београд, 2013.			
2. Сигнали и системи, Књига, Жељко Ђуровић, Бранко Ковачевић, Срђан Станковић, Универзитет у Београду, ЕТФ, Академска мисао, Београд, 2008.			
<b>Број часова активне наставе: 4</b>		<b>Теоријска настава: 2</b>	<b>Вежбе: 2</b>
<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	10	писмени испит	30
практична настава		усмени испит	40
колоквијум-и	20		
семинар-и			

**Табела 5.2** Спецификација предмета

<b>Студијски програм:</b> Мастер студије физике			
<b>Назив предмета:</b> Физика ласера			
<b>Наставник:</b> Радуловић М. Мирко			
<b>Статус предмета:</b> изборни			
<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. Сечена 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> 1. Коњевих Н., <i>Увод у квантну електронику - ласери</i> , Научна књига, Београд, 1981. 2. Svelto O., <i>Principles of Laser</i> , Springer US, 2010. 3. Loudon R., <i>Quantum Theory of Light</i> , Oxford University Press, 2000.			
<b>Број часова активне наставе</b>	<b>Теоријска настава:</b> 2+2		<b>Практична настава:</b> 0
<b>Методe 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	<b>50</b>
колоквијуми	<b>25 + 25</b>		
семинари			

<b>Студијски програм: Основне/Мастер академске студије физике</b>			
<b>Назив предмета: Програмски пакети</b>			
<b>Наставник: Виолета М. Петровић</b>			
<b>Статус предмета: обавезни/изборни</b>			
<b>Број ЕСПБ: 6</b>			
<b>Услов: Уписан одговарајући семестар</b>			
<b>Циљ предмета:</b> Стицање теоријских и практичних знања, кроз рад са програмским пакетима, потребних за прављење апликација са посебним акцентом на могућност примене у процесу управљања инструментима и у физици, као и мерењима и посматрању процеса уопште.			
<b>Исход предмета:</b> Студенти су овладали теоријским и практичним знањима и способни су да програмирају апликације које могу да се користе у праћењу процеса и у мерењима.			
<b>Садржај предмета:</b>			
<i>Теоријска настава:</i>			
Програмски пакети. Решавање практичних проблема кроз програмску реализацију у програмским пакетима. Увод у Python програмски језик. Инсталација и извршавање програма. Промењиве. Оператори. Функције Стања. Петље (while, for). Структуре података (листе и операције над листама). Класе и објекти. Модули. Рад са датотекама. Управљање инструментима. Употреба програмског пакета Python у настави физике.			
<i>Практична настава:</i>			
Вежбе прате предавања.			
<b>Литература :</b>			
3. M. Dawson, "Python: Uvod u programiranje", Mikro knjiga, 2010 (ISBN 9788675553625)			
4. <a href="https://petlja.org/OsnovnaSkola">https://petlja.org/OsnovnaSkola</a>			
5. Paul A. Nakroshis, Introductory Computational Physics Using Python, January 2017 <a href="http://portlandphysics.me/physics261/compphysicspython-2.pdf">http://portlandphysics.me/physics261/compphysicspython-2.pdf</a>			
6. Richard L. Halterman, Fundamentals of Python Programming, Southern Adventist University, April 2019 <a href="https://python.cs.southern.edu/pythonbook/pythonbook.pdf">https://python.cs.southern.edu/pythonbook/pythonbook.pdf</a>			
<b>Број часова активне наставе: 4</b>		<b>Теоријска настава: 2</b>	<b>Практична настава: 2</b>
<b>Методe извођења наставе:</b>			
Предавања, практичне вежбе (уз помоћ рачунара), домаћи задаци, пројектни задаци.			
<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	
практична настава		усмени испит	40
колоквијум-и			
пројектни задатак	50		

## Информациони системи 1

Студијски програм/студијски програми: информатика			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
<b>Назив предмета:</b> Информациони системи			
<b>Наставник:</b> <a href="#">Стефановић Д Ненад</a>			
Статус предмета: обавезни (на модулу А, семестар V)			
Број ЕСПБ: 7			
Услов: уписан семестар, положене базе података (за студенте информатике)			
<b>Циљ предмета</b>			
СТИЦАЊЕ свих потребних знања за успешно пројектовање информациони система кроз спецификацију корисничких захтева, моделирање процеса, моделирање токова података, концептуално и логичко моделирање података, UML и израду апликације.			
<b>Исход предмета</b>			
Студенти који успешно заврше све обавезе предвиђене планом и програмом биће оспособљени да самостално пројектују информационе системе почев од иницијације пројекта, па до имплементације.			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
Улога и значај информационих система. Студије случаја. Тороја система. Подаци, информације, знање. Архитектура и компоненте информационих система. ИС и управљање перформансама система (BPM, Balanced Scorecard, BI). Животни циклус пројектовања информационих система (waterfall, в-модел, прототипски развој, спирални циклус, еволутивни, објектно-орјентисани, RUP, агилне технике). Планирање пројекта (фазе, PERT метода). Декомпозиција система и моделирање процеса у IDEF0 нотацији. Структурна систем анализа. Моделирање токова података (концепти, правила, шаблони). Концептуално моделирање података (проширени модел објекти-везе и Object Role Modeling-ORM). Превођење концептуалног модела података у логички. Логичко моделирање података (нотације, механизми и концепти). Апликативно моделирање и дизајн информационог система. Имплементација информационог система. Објектно-орјентисана анализа и дизајн. Најбоља пракса у пројектовању ИС-а, Rational Unified Process (RUP). Обједињени језик за моделирање (UML).			
<i>Практична настава: Вежбе, Израда семинарског рада за одређени реални систем.</i>			
<b>Литература</b>			
1. Н. Стефановић, Скрипта са предавања, ПМФ. 2. Б. Лазаревић, Пројектовање информационих система и база података, ФОН. 3. R. Kelly Rainer Jr, Efraim Turban, Uvod u informacione sisteme (prevod), John Wiley & Sons, 2009. (Izdavač Data Status)..			
<b>Број часова активне наставе 3+2+1 = 6</b>			Остали часови
Предавања: <b>3</b>	Вежбе: <b>2</b>	Други облици наставе: гостујућа предавања	
<b>Методe извођења наставе</b> предавања и вежбе			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	<b>поена 50</b>	<b>Завршни испит</b>	<b>поена 50</b>
активност у току предавања	4	писмени испит	
колоквијум-и	2 x 23 = 46	усмени испит (семинарски рад)	50

### *Истраживачки студијски рад*

Студијски програм/студијски програми : Физика				
Врста и ниво студија: Мастер академске студије				
Назив предмета: Истраживачки студијски рад				
Наставник (Презиме, средње слово, име): ментор завршног рада				
Статус предмета: обавезан				
Број ЕСПБ: 5				
Услов: 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: 7	
<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		усмени испит		
колоквијум-и		.....		
семинар-и				

### *Изабрана поглавља квантне механике*

Студијски програм : Физика				
Врста и ниво студија: Мастер академске студије				
<b>Назив предмета: Изабрана поглавља квантне механике</b>				
<b>Наставник: <a href="#">Дугић М Миролуб</a></b>				
Статус предмета: Обавезни на подмодули А1, изборни на подмодулу А2 и Б1				
Број ЕСПБ: 6 (на подмодулу А1, А2 и Б1)				
Услов: 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				
<b>Литература</b>				
1.Федор Хербут, „Квантна механика“, ПМФ, Београд, 1984 2. А. Messiah, “Quantum Mechanics”, North Holland Publ. Comp., Amsterdam, 1976 3. Gordon Fraser, Ed., “The New Physics for the twenty-first century”, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2006				
<b>Број часова активне наставе 2+2=4</b>				Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: 2	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:	
<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	<b>5</b>	писмени испит	<b>35</b>	
практична настава	<b>5</b>	усмени испит	<b>35</b>	
колоквијум-и	-	.....		
семинар-и	<b>20</b>			



### *Изабрана поглавља модерне физике*

Студијски програм/студијски програми : Физика			
Врста и ниво студија: Дипломске академске студије - мастер			
<b>Назив предмета: Изабрана поглавља модерне физике</b>			
<b>Наставник (Презиме, средње слово, име): <u>Крстић Ж Драгана</u></b>			
Статус предмета: изборни			
Број ЕСПБ: 7			
Услов: 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 студента 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>			
1. Gordon Fraser, Ed., "The New Physics for the twenty-first century", Cambridge Univ. Press, Cambridge, UK&NI, 2006			
2. Jerry L. Prince, Jonathan M. Links, "Medical Imaging. Signals and Systems", Pearson Prentice Hall, 2005			
3. 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			
4. Слободанка Станковић, Физика људског организма, ПМФ, Нови Сад, 2006			
5. 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 2+2=4</b>			Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: 0	Други облици наставе: 2	
<b>Методе извођења наставе</b>			
Предавања, вежбе и консултације.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	Поена 70	Завршни испит	Поена 30
практична настава		писмени испит	
колоквијум-и	20	усмени испит	30
семинар-и	50	.....	

## *Компјутерске симулације у медицини*

<b>Студијски програм:</b> Основне академске студије физике			
<b>Назив предмета:</b> Компјутерске симулације у медицини			
<b>Наставник:</b> Владимир Марковић			
<b>Статус предмета:</b> Обавезни			
<b>Број ЕСПБ:</b> 7			
<b>Услов:</b>			
<b>Студијски програм:</b> 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> <b>Теоријска настава</b> Релевантне величине у радијационој физици – физичке, операционе и протекционе. Дозиметрија – прорачун дозе. Микродозиметрија – одређивање микродозиметријских величина (специфична енергија, губитак енергије у појединачним сударима). Детекција зрачења – бројачи, сцинтилациони и полупроводнички детектори. Монте Карло метод – случајни бројеви, генерисање на интервалу, површини и запремини, слободан пут. Интеракција зрачења са материјом – механизми интеракције фотона и електрона. Симулациони кодови – PENELOPE и GEANT. <b>Практична настава</b> Апликација теоријског дела наставе кроз израду програма и обраду примера везаних за теоријску наставу.			
<b>Литература</b>			
<b>Број часова активне наставе:</b> 2+2	<b>Предавања:</b> 2	<b>Рачунске вежбе:</b> 2	<b>Експерименталне вежбе:</b> 0
<b>Методе извођења наставе</b> Предавања и практична настава на рачунарима.			
<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 : Мастер академске студије физике/ основне академске студије информатике</b>			
<b>Назив предмета: Квантна информатика и рачунање</b>			
<b>Наставник: Мирољуб Дугић</b>			
<b>Статус предмета: Обавезни/ Изборни</b>			
<b>Број ЕСПБ: 6</b>			
<b>Услов: (за студенте физике положена Квантна теоријска физика)</b>			
<b>Циљ предмета</b> Упознавање са основама квантне информатике и квантног рачунања и њеним основним применама. <b>Оспособљавање</b> 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.			
<b>Литература</b>			
<b>Мирољуб Дугић, „Квантна информатика и рачунање“, ПМФ, Крагујевац, 2009.</b>			
<b>Број часова активне наставе 75</b>		<b>Теоријска настава: 45</b>	<b>Практична настава: 30</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	<b>5</b>	писмени испит	<b>35</b>
практична настава	<b>5</b>	усмени испит	<b>35</b>
колоквијум-и	-	.....	
семинар-и	<b>20</b>		

## Квантна оптика

Студијски програм/студијски програми: физика			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
<b>Назив предмета: Квантна оптика</b>			
<b>Наставник (Презиме, средње слово, име): Стевановић М. Јасна</b>			
Статус предмета: изборни			
Број ЕСПБ: 6 (на подмодулу А1 и Б1)			
Услов: уписан семестар			
<b>Циљ предмета</b>			
Циљ предмета је упознавање студената са основама квантне оптике: ласери и интеракција са њима, АЦ-Штарков ефекат, јонизација честице кратко-дометним потенцијалом, тунелна и надбаријерна јонизација, друга квантизација и повезивање знања из класичне оптике са новостеченим знањима из квантне оптике.			
<b>Исход предмета</b>			
Оспособљавање студената за рад у области квантних ефеката у оптици и интеракције јаких ласера са атомима.			
Савладавање метода друге квантизације као средства за примену квантне оптике у конкретним проблемима.			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
1. Светлост као квантни феномен, фотоелектрични ефекат, деброљијевски таласи. 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 6. Типови ласера, примене. 7. АЦ-Штарк померај атомских нивоа, атомски одговор на осцилујуће поље. 8. Пертурбација недегенерисаних стања у слабом пољу. 9. Спектар водониковог атома у јаком ласерском пољу. 10. Јонизација честице кратко-дометним потенцијалом, Келдиш-Фаисал-Раис апроксимација. 11. Тунелна и надбаријерна јонизација.			
<i>Практична настава</i>			
Вежбе: Вежбе прате предавања, примери и задаци.			
Други облици наставе: Семинарски рад			
<b>Литература</b>			
F. Grossman, <i>Theoretical Femtosecond Physics</i> , Springer, 2008.			
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 2+2=4</b>			Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: 2	Други облици наставе: Студијски истраживачки рад:	
<b>Методе извођења наставе:</b> 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	<b>10</b>	писмени испит	<b>20</b>
практична настава		усмени испит	<b>30</b>
колоквијум-и	<b>20</b>	.....	
семинар-и	<b>20</b>	укупно	<b>100</b>

**Табела 5.2** Спецификација предмета

<b>Студијски програм :</b> Физика (мастер академске студије)			
<b>Назив предмета:</b> Квантна статистичка физика			
<b>Наставник:</b> <a href="#">Арсенијевић Д Момир</a>			
<b>Статус предмета:</b> Обавезан (модул А1, X семестар)			
<b>Број ЕСПБ:</b> 5			
<b>Услов:</b> Положени Изабрана поглавља квантне механике и Теорија поља и симетрије у физици			
<b>Циљ предмета</b> Упознавање са савременим методама квантне статистичке физике, а посебно феноменима суперфлуидности, суперпроводности и магнетизма.			
<b>Исход предмета</b> Овладавање знањима из квантне статистичке физике, физике интерагујућих система, суперпроводности, суперфлуидности и магнетизма.			
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> Основи друге квантизације: квантномеханички принцип неразликовања честица исте врсте. Бозони и фермиони. Репрезентација друге квантизације за једночестичне и двочестичне операторе. Појам и метод Гринових функција у статистичкој физици. 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. Соопер-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 Loeven 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.			
<b>Литература</b> 1. Franz Schwabl, Advanced Quantum Mechanics, Springer-Verlag Berlin Heidelberg (2008) 2. Gerald D. Mahan, Condensed matter in a nutshell, Princeton University Press (2011) 3. Wolfgang Nolting, Anupuru Ramakanth, Quantum Theory of Magnetism, Springer-Verlag Berlin Heidelberg (2009)			
<b>Број часова</b>	<b>активне наставе</b>	<b>Теоријска настава: 2</b>	<b>Вежбе: 2</b>
<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	<b>10</b>	писмени испит	<b>40</b>
практична настава	<b>10</b>	усмени испт	<b>20</b>
колоквијум-и	<b>20</b>	.....	
семинар-и			

<b>Студијски програм : Мастер академске студије физике</b>			
<b>Назив предмета: Квантна информатика и рачунање</b>			
<b>Наставник: Мирољуб Дугић</b>			
<b>Статус предмета: Обавезни/ Изборни</b>			
<b>Број ЕСПБ: 8</b>			
<b>Услов: (за студенте физике положена Квантна теоријска физика)</b>			
Циљ предмета 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.			
Исход предмета 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.			
<b>Литература</b>			
<b>Мирољуб Дугић, „Квантна информатика и рачунање“, ПМФ, Крагујевац, 2009.</b>			
<b>Број часова активне наставе 75</b>		<b>Теоријска настава: 30</b>	<b>Практична настава: 45</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	<b>5</b>	писмени испит	<b>35</b>
практична настава	<b>5</b>	усмени испит	<b>35</b>
колоквијум-и	-	.....	
семинар-и	<b>20</b>		



<b>Студијски програм:</b> Мастер академске студије информатике			
<b>Назив предмета:</b> МАШИНСКО УЧЕЊЕ 1			
<b>Наставник:</b> Вишња М. Симић			
<b>Статус предмета:</b> Обавезни на модулу Наука о подацима, изборни на модулу Рачунарске науке			
<b>Број ЕСПБ:</b> 6			
<b>Услов:</b> Уписан одговарајући семестар			
<b>Циљ предмета</b> Оспособљавање студената за разумевање и практичну примену концепата надгледаног машинског учења у домену регресије и класификације.			
<b>Исход предмета</b> Савладано градиво омогућава студенту да: <ul style="list-style-type: none"><li>Разуме кључне појмове машинског учења (теоријске претпоставке, математичке основе, предности и недостатке алгоритама надгледаног и ненадгледаног машинског учења).</li><li>Разликује основне приступе машинском учењу.</li><li>Примени поступак избора и евалуације оптималних модела за дати проблем.</li><li>Ефикасно примени фундаменталне алгоритме регресије и класификације на проблеме средње сложености.</li></ul>			
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> Основни концепти машинског учења. Области примене. Врсте машинског учења. Надгледано учење. Поставка проблема надгледаног учења. Модел. Минимизовање грешке модела. Преприлагођавање и потприлагођавање Унакрсна провера. Функције губитка. Регуларизација. Баланс између систематског одступања и варијансе. Моделни засновани на стаблима. Обучавање стабала одлучивања. Орезивање стабала одлучивања. Представљање стабала одлучивања у виду правила. Методе најближих суседа. Раздвајајуће границе. Проклетство димензионалности. Линеарни модели за регресију и класификацију. Линеарна регресија. Вишеструка линеарна регресија. Логистичка регресија. Мултиномна логистичка регресија. Вештачке неуронске мреже. Перцептрон. Градијентни спуст. Вештачке неуронске мреже са пропагацијом унапред. Активационе функције. Вероватносни модели. Наивни Бајесовски класификатор. Методе засноване на језгреним функцијама. Методе вектора подршке. Проблем максималне маргине. Скупно обучавање. AdaBoost. Random Forest. Евалуација и избор модела. Конфузиона матрица. Сензитивност и специфичност. ROC крива. Површ испод ROC криве (AUC). <i>Практична настава</i> Примена софтверских алата и имплементација решења у R окружењу и програмском језику Python. Рад на вежбама подразумева примену стеченог знања на решавање конкретних задатака у домену надгледаног машинског учења.			
<b>Литература</b> <ol style="list-style-type: none"><li>Tom Mitchell, <i>Machine Learning</i>. New York: Mc Graw-Hill, 1997.</li><li>Ethem Alpayđın, <i>Introduction to Machine Learning, Third Edition</i>, The MIT Press Cambridge, Massachusetts, London, England, 2014.</li><li>John D. Kelleher, Brian Mac Namee, Aoife D'Arcy, <i>Fundamentals of machine learning for predictive data analytics, Algorithms, Worked Examples, and Case Studies</i>, The MIT Press Cambridge, Massachusetts, London, England, 2015.</li><li>Kevin P. Murphy, <i>Machine Learning: A Probabilistic Perspective</i>, The MIT Press Cambridge, Massachusetts, London, England, 2012.</li><li>Stuart Russel, Peter Norwig, <i>Veštačka inteligencija, savremeni pristup, prevod trećeg izdanja</i>, RAF Računarski fakultet, Beograd/ CET Computer Equipment and Trade, Beograd / Portalibris, Beograd, 2011.</li></ol>			
<b>Број часова активне наставе</b>	<b>Теоријска настава:</b>	<b>2</b>	<b>Практична настава:</b> <b>1 + 2</b>
<b>Методе извођења наставе</b> Предавања: предавања и дискусије уз коришћење мултимедијалних садржаја; студије случаја. Вежбе: практични рад са алатима за е-учење, рад на пројектима; асистент пружа сву потребну помоћ студентима. Интерактивно учешће студената које обухвата анализу случајева из праксе, израду пројектних задатака из оквира садржаја наставног предмета.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	<b>70 поена</b>	<b>Завршни испит</b>	<b>30 поена</b>



Природно-математички факултет  
Универзитет у Крагујевцу  
Радоја Домановића 12, 34000 Крагујевац

## ИНФОРМАТИКА

Мастер академске студије

колоквијуми	20+20	писмени испит	20
семинар	30	усмени испит	10





<b>Студијски програм:</b> Мастер академске студије физике				
<b>Назив предмета:</b> МАСТЕР СЕМИНАР				
<b>Наставник:</b>				
<b>Статус предмета:</b> Обавезни на модулу Б1 и Ц1				
<b>Број ЕСПБ:</b> 6				
<b>Услов:</b> Уписан одговарајући семестар				
<b>Циљ предмета</b> Оспособљавање студената за разумевање и практичну примену концепата надгледаног машинског учења у домену регресије и класификације.				
<b>Исход предмета</b> Савладано градиво омогућава студенту да: <ul style="list-style-type: none"><li>• Разуме кључне појмове машинског учења (теоријске претпоставке, математичке основе, предности и недостатке алгоритама надгледаног и ненадгледаног машинског учења).</li><li>• Разликује основне приступе машинском учењу.</li><li>• Примени поступак избора и евалуације оптималних модела за дати проблем.</li><li>• Ефикасно примени фундаменталне алгоритме регресије и класификације на проблеме средње сложености.</li></ul>				
<b>Садржај предмета</b> Студент бира предмет који се реализује на студијама Информатике на Природно-математичком факултету. У зависности од предмета који одабере, студент ће слушати наставу, имати предавања и вежбе. Предмет ће полагати кроз пројектни задатак, односно семинар. Овај предмет мже бити реализован као комбинација једног или више предмета са студија Информатике на Факултету.				
<b>Литература</b>				
<b>Број часова активне наставе</b>	<b>Теоријска настава:</b>	<b>2</b>	<b>Практична настава:</b>	<b>2</b>
<b>Методe извођења наставе</b> Предавања: предавања и дискусије уз коришћење мултимедијалних садржаја; студије случаја. Вежбе: практични рад са алатима за е-учење, рад на пројектима; асистент пружа сву потребну помоћ студентима. Интерактивно учешће студената које обухвата анализу случајева из праксе, израду пројектних задатака из оквира садржаја наставног предмета.				
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>				
<b>Предиспитне обавезе</b>	<b>70</b> поена	<b>Завршни испит</b>	<b>30</b> поена	
колоквијуми	20+20	писмени испит	20	
семинар	30	усмени испит	10	



<b>Студијски програм: Мастер академске студије физике</b>			
<b>Назив предмета: Медицинска инструментација 2</b>			
<b>Наставник: Драгана Крстић</b>			
<b>Статус предмета: Обавезни</b>			
<b>Број ЕСПБ: 5</b>			
<b>Услов:</b>			
<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> Опште способности: 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  Предметно-специфичне способности: радиотерапије, радиодијагностике, нуклеарне магнетне резонанције, позитронске емисионе томографије, компјутерска томографије.			
<b>Садржај предмета</b>  <i>Теоријска настава</i> <b>Инеракција зрачења са материјом. Детекција радиоактивног зрачења. Примена гама зрачерња у медицини</b> (конструкција и карактеристике гама камере). <b>Позитронска емисиона томографија - ПЕТ. Нуклеарна магнетна резонанција – НМР</b> ( принцип рада НМРа, компоненте НМРа, формирање слике). <b>Компјутерска томографија (ЦТ скенер). Линеарни акцелератор</b> (физика снопа зрачења линеарног акцелератора, компоненте линеарног акцелератора, снимање физичких карактеристика снопа зрачења).  <i>Практичне вежбе прате предавања</i> Студенти ће имати практичне вежбе у Клиничком центру.			
<b>Литература</b> 1. Дејан Б. Поповић, Медицинска инструментација и мерења, Академска мисао, Београд, 2014.			
<b>Број часова активне наставе 4</b>		<b>Теоријска настава: 2</b>	<b>Практична настава:2</b>
<b>Методе извођења наставе</b> Предавања, консултације, семинари.			
<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		усмени испит	50
колоквијум-и	20	.....	
семинар-и	20		



**Студијски програм: Мастер студије физике - медицинска физика**

<b>Назив предмета: Медицински имиџинг 2</b>			
<b>Наставник: Драгана Крстић</b>			
<b>Статус предмета: Обавезан</b>			
<b>Број ЕСПБ: 8</b>			
<b>Услов:</b>			
<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.			
<b>Исход предмета</b>			
Омогућава студентима да могу успешно радити у разним областима медицинског имиџинга.			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
Физичке основе медицинског имиџинга (структура материје, зрачење (стварање, транспорт и детекција), интеракција зрачења са материјом)			
Дијагностичка радиологија (физичке основе добијања слике код радиографије (x зраци), компјутерске томографије, магнетне резонанце, ултразвука)			
Примена нуклеарне физике у медицинској дијагностици.			
<i>Практична настава</i>			
Практичне вежбе у Клиничком центру и медицинским установама.			
<b>Литература</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• J.T. Bushberg, J.A. Sibert, E.M. Ledigholdt, J.M. Boone, The Essential Physics of Medical Imaging, Lippincott Williams &amp; Wilkins; 3.00 (2012)</li> <li>• William R. Hendee, E. Russel Ritenour, "Medical Imaging Physics", Fourth Edition, Wiley-Liss (2002)</li> </ul>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<b>Теоријска настава: 2</b>	<b>Практична настава: 4</b>	
<b>Методе извођења наставе</b>			
Предавања и 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	<b>20</b>	усмени испит	<b>60</b>
колоквијум-и		.....	
семинар-и	<b>20</b>		



### Методика наставе физике

<b>Студијски програм:</b> Физика			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
<b>Назив предмета:</b> Методика наставе физике			
<b>Наставник:</b> <a href="#">Виолета Петровић</a>			
<b>Статус предмета:</b> Обавезни, модул Б (VII семестар), модул А2 дипломских студија (IX семестар)			
Број ЕСПБ: 3			
<b>Услов:</b> Положени испити: Психологија, Педагогија, Наставна средства физике за основне школе			
<b>Циљ предмета</b> Да се студенти уведу у теорију наставе физике, логичке форме методичког мишљења и теорију методичког пројектовања наставног часа. Самостално одређивање методичких поставки, израда методичког синопсиса и концепта наставног часа. Вештине реализације и методичке евалуације наставног часа.			
<b>Исход предмета</b> Познавање најбитнијих појмова и законитости у настави физике као и савремених методичких система. Познавање методичке и организационе структуре, и истраживања у настави физике. Научни начин мишљења, логичко закључивање и критички прилаз решавању проблема из наставе физике.			
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> Настава као васпитно образовни процес. Дидактика наставе. Организација наставе и припрема наставника. Примена знања – задаци из физике. Школски експеримент из физике. Проблемско-развојна настава. Проверавање и оцењивање рада и успеха ученика. Посебна питања наставе. <i>Практична настава:</i> Паралелно теоријску наставу прате вежбања из наведених области које се теоријски обрађују.			
<b>Литература</b> 1. Петровић, Т., <i>Дидактика физике</i> , Физички факултет, Београд (1994) 2. Басарић, Ђ., <i>Методика наставе физике</i> , Научна књига, Београд (1979) 3. Распоповић, М., <i>Методика наставе физике</i> , Завод за издавање уџбеника, Београд (1992) 4. Матовић, М., Буквић, С., <i>Практикум из методике</i> , Природно-математички факултет, Крагујевац (1997)			
<b>Број часова активне наставе:</b> 2+3=5			
<b>Предавања:</b> 2 часа недељно		<b>Вежбе:</b> 3 часа недељно	
<b>Методe извођења наставе</b> Предавања, вежбе, семинарски радови, домаћи задаци, 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	10	усмени испит	25
Семинарски радови	20	практични испит	45



**Табела 5.2** Спецификација предмета

<b>Студијски програм : Мастер академске студије модул А2, семестар IX</b>			
<b>Назив предмета: Методика рада са талентованим ученицима</b>			
<b>Наставник: Драган Р. Тодоровић</b>			
<b>Статус предмета: обавезни</b>			
<b>Број ЕСПБ: 5</b>			
<b>Услов:</b> завршене основне студије физике на одсеку за физику Природно-математичких факултета или Факултета за физику у земљи или иностранству. Студенти уписани на мастер академске студије који немају матичност факултета морају да положе све диференцијалне испите са основних академских студија који су предвиђени Статутом Природно-математичког факултета Универзитета у Крагујевцу.			
<b>Циљ предмета</b> Стицање образовања у раду са талентованим ученицима основних школа 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. Способност решавања теоријских и експерименталних задатака за ученике основних средњих школа до нивоа републичког такмичења.			
<b>Садржај</b> Препознавање талентованих ученика и основним школама. Методе рада са талентованим ученицима. Израда теоријских и експерименталних задатака за талентоване ученике основних школа.			
<b>Литература</b>			
1. Др Иван Манчев, др Мирослав Николић, др Надезда Новаковић: <i>Збирка такмицарских задатака из физике (1995-2004)</i> 7. Разред, Ниш 2005.			
2. Душан Томић: <i>Збирка решених задатака из физике за VIII разред основне школе, припрема за такмичења</i> , РТЦ 8 Лозница, 2010.			
3. Наташа Чукаловић, Ратомирка Милер Физика IX: приручник за припремање за такмичења ученика основних школа од VI до VIII разреда Круг, 1998.			
4. Наташа Чукаловић Милан Распоповић Физика 1М: <i>Збирка решених задатака за I разред Математичке гимназије и припреме за такмичења</i> . Круг, 2001.			
5. Наташа Чукаловић, Милан Распоповић: Физика 2М: <i>Збирка решених задатака за II разред Математичке гимназије и припреме за такмичења</i> , Круг, 2003.			
Наташа Чукаловић, Милан Распоповић: Физика 3М: <i>Збирка решених задатака за III разред Математичке гимназије и припреме за такмичења</i> , Круг, 1998.			
<b>Број часова активне наставе: 4</b>	<b>Теоријска настава: 2</b>	<b>Практична настава: 2</b>	
<b>Методе извођења наставе:</b> Предавања, вежбе, домаћи задаци, консултације, присуствовање раду са талентованим ђацима.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена <b>30</b>	<b>Завршни испит</b>	поена <b>70</b>
активност у току предавања	7	писмени испит	20
практична настава	3	усмени испит	50
домаћи задаци	20		



Природно-математички факултет  
Универзитет у Крагујевцу  
Радоја Домановића 12, 34000 Крагујевац

## **ИНФОРМАТИКА**

---

Мастер академске студије

**Табела 5.2** Спецификација предмета

<b>Студијски програм : Мастер академске студије модул А2, Б1</b>			
<b>Назив предмета: Методика решавања рачунских задатака</b>			
<b>Наставник: Драган Р. Тодоровић</b>			
<b>Статус предмета: обавезни</b>			
<b>Број ЕСПБ: 4</b>			
<b>Услов:</b> завршене основне студије физике на одсеку за физику Природно-математичких факултета или Факултета за физику у земљи или иностранству Положен испит Методика рада са талентованим ученицима. Студенти уписани на мастер академске студије који немају матичност факултета морају да положе све диференцијалне испите са основних академских студија који су предвиђени Статутом Природно-математичког факултета Универзитета у Крагујевцу.			
<b>Циљ предмета</b> Преко рачунских примера проучавати и и продубити знања о физичким законима. Кроз проблемску наставу проучити физике проблеме кроз рачунске задатке.			
<b>Исход предмета</b> Оспособити студенте да правилноо решавају и објашњавају ђацима задатке из физике као и да науче методички протокол: од исправне поставке задатка, постављања проблема и детањног објашњења сваког корака у решавању проблема, до коначног решења.			
<b>Садржај</b> <i>Теоријска настава</i> Обрада појединих поглавља опште физике преко рачунских примера. Решавање изабраних задатака различитим приступима и анализа решења. Ставити акценат на теоријско знање које треба да поседују ученици да би решавали одређене врсте задатака. <i>Практична настава</i> Вежбе, учење како да сами формирају задатак, решавање задатака коз проблемску наставу. Домаћи задаци. Други облици наставе. Оспособљеност да самостално решавају задатке.			
<b>Литература</b> 1. Наташа Чукаловић, Ратомирка Милер Физика IX: приручник за припремање за такмичења ученика основних школа од VI до VIII разреда Круг, 1998. 2. Наташа Чукаловић Милан Распоповић Физика 1М: <i>Збирка решених задатака за I разред Математичке гимназије и припреме за такмичења</i> . Круг, 2001. 3. Наташа Чукаловић, Милан Распоповић: Физика 2М: <i>Збирка решених задатака за II разред Математичке гимназије и припреме за такмичења</i> , Круг, 2003. Наташа Чукаловић, Милан Распоповић: Физика 3М: <i>Збирка решених задатака за III разред Математичке гимназије и припреме за такмичења</i> , Круг, 1998.			
<b>Број часова</b>	<b>активне наставе: 4</b>	<b>Теоријска настава: 2</b>	<b>Практична настава: 2</b>
<b>Методе извођења наставе:</b> Предавања, вежбе, домаћи задаци, консултације.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена <b>30</b>	<b>Завршни испит</b>	поена <b>70</b>
активност у току предавања	<b>7</b>	писмени испит	<b>20</b>
практична настава	<b>3</b>	усмени испт	<b>50</b>
домаћи задаци	<b>20</b>		

## Неутронска физика

Студијски програм : Мастер академске студије физике			
<b>Назив предмета: Неутронска физика</b>			
<b>Наставник: <u>Владимир</u> Марковић</b>			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 5			
<b>Услов:</b> нема услова			
<b>Циљ предмета.</b> Усвајање основних знања из неутронске физике.			
<b>Исход предмета</b> Студент влада основним појмовима из неутронске физике. Познаје основне ефекте интеракције неутрона и материје.			
<b>Садржај предмета.</b> <i>Теоријска настава</i> Основне особине неутрона. Неутронски генератори. Врсте неутрона. Интеракција неутрона и материје. Нуклеарне интеракције изазване неутронима. Дифузија, расејање и успоравање неутрона. Спектрометрија неутрона. Дозиметрија неутрона. Експерименти са ултрахладним неутронима. Поларизација неутрона, Неутронска интерферометрија, Примена неутрона у карактеризацији материјала. <i>Практична настава</i> Активациона анализа са индијумским фолијама. Мерење доза око АмБе извора. Рачунске вежбе.			
<b>Литература</b> 1. К.Н.Мукхин, Експериментална нуклеарна физика, Превод Д. Никезић. Текст на сајту <a href="http://www.pmf.kg.ac.rs/radijacionafizika/NuklearnaPMF.html">http://www.pmf.kg.ac.rs/radijacionafizika/NuklearnaPMF.html</a> 2. Neutron Physics Edited by: M. Yeater , ISBN: 978-0-12-395645-3			
<b>Број часова активне наставе</b>			Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: 2	Други облици наставе Семинарски рад	
			Студијски истраживачки рад
<b>Методе извођења наставе:</b> Предавања, рачунске вежбе, експерименталне вежбе.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	<b>10</b>	писмени испит	<b>20</b>
практична настава	<b>10</b>	усмени испит	<b>50</b>
колоквијум-и		.....	





<b>Студијски програм:</b> Мастер академске студије информатике			
<b>Назив предмета:</b> ОБРАДА ВЕЛИКИХ КОЛИЧИНА ПОДАТКА			
<b>Наставник:</b> <a href="#">Ана М. Капларевић-Малишић</a>			
<b>Статус предмета:</b> Изборни на свим модулима мастер академских студија информатике			
<b>Број ЕСПБ:</b> 6			
<b>Услов:</b> Уписан одговарајући семестар			
<b>Циљ предмета</b> Упознавање са основама складиштења, обраде и анализе велике количине података коришћењем солидних математичких основа и актуелних софтверских алата.			
<b>Исход предмета</b> Студент познаје и разуме математичку базу, стандарде и технологије које се баве складиштењем, обрадом и анализом масовних података. Способан је да самостално креира апликацију за подршку одлучивању која као улаз користи велику количину података.			
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> Математичке основе. Веза са класичним паралелним програмирањем дељене и дистрибуиране меморије. Научне и пословне апликације које укључују обраду велике количине података. Концепт MapReduce, његове предности и ограничења. Скалирање у NoSQL базама података као што су MongoDB, Cassandra и Neo4j. Оптимизације и хеуристике над великом количином података. Кластер рачунарство помоћу алата Apache Hadoop, Apache Spark и Hive. Напредна примена Apache Spark-а помоћу библиотека MLib и SparkSQL. Стриминг апликације коришћењем редова за поруке, као и Apache Kafka. Концепти виртуелизације и контејнеризације.  <i>Практична настава</i> Креирање илустративних апликација применом актуелних <i>Big Data</i> технологија. Самостални развој и креирање кластер апликација како употребом базног RDD приступа у <i>Spark</i> -у, тако и позивањем рутина из библиотека. Скриптовање помоћу програмских језика Python и R. Мерење и оптимизација перформанси <i>MapReduce</i> апликација. Стриминг апликације помоћу редова за поруке и Apache Kafka оквира. Израда плана скалирања. Администрација кластера, контејнеризација, Docker и Kubernetes.			
<b>Литература</b> 1. Chodorow, Kristina, MongoDB: The Definitive Guide: Powerful and Scalable Data Storage, O'Reilly Media, Inc., 2013. 2. White, Tom, Hadoop: The definitive guide, O'Reilly Media, Inc., 2012. 3. Spark, Apache, Apache Spark: Lightning-fast cluster computing. URL <a href="http://spark.apache.org">http://spark.apache.org</a> (2016).			
<b>Број часова</b>	<b>активне наставе</b>	<b>Теоријска настава:</b>	<b>Практична настава:</b>
		<b>2</b>	<b>1+1</b>
<b>Методe извођења наставе</b> У настави/учењу предмета примењују се методе активног учења/наставе. Поред ex-catedra предавања лекција и лабораторијских вежби, примењују се интерактивне методе учења у учионици, као и појединачне и тимске самосталне активности студената ван учионице (у рачунарском центру, библиотеци, кући). Интерактивно учење се примењује у виду самосталног рада појединца, кооперативног и колаборативног учења, учења базираног на проблему, тимског рада и изради групних или тимских пројеката (семинара).			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	<b>70</b> поена	<b>Завршни испит</b>	<b>30</b> поена
практична настава	4	писмени испит	
колоквијуми	18+18	усмени испит	30
семинар	30		
<b>Напомена:</b> Како је документовано у Табели 10.2, за извођење наставе на предмету доступан је Hadoop/HPC кластер од 6 чворова и то: 1 x Fujitsu PRIMERGY RX2540 M1 , 2 Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2620 v3 @ 2.40GHz, 32 GB, 8 TB 5 x HP ProLiant DL165 G7, 2 X AMD Opteron(TM) Processor 6272, 16 GB, 300GB			



Студијски програм/студијски програми : физика			
Врста и ниво студија: Мастер академске студије			
<b>Назив предмета: Општа теорија релативности</b>			
<b>Наставник (Презиме, средње слово, име): Стевановић М. Јасна</b>			
Статус предмета: изборни – подмодули А1, А2 и В1			
Број ЕСПБ: 7 (на подмодулу А1, А2 и В1)			
Услов: уписан семестар			
<b>Циљ предмета</b>			
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 јаким гравитационим пољима, померање Меркуровог перихела, црвени помак у јаким гравитационим пољима, формирање црних рупа, космолошки модели.			
<b>Исход предмета</b>			
Студенти 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, као и у празнинама међу галаксијама. 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> Подсећање 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. <i>Ајнштајнове једначине поља.</i> 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. <i>Релативност у космологији:</i> метрички тензор Свемира: Робертсон-Волкерова метрика, временски зависна скала Свемира, неекспанзивни модел Свемира, експанзивни модели, Биг Бенг.			
<i>Практична настава:</i> Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад. 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 2+2=4</b>			Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: 2	Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад:
<b>Методe извођења наставе: предавања и рачунске вежбе</b>			
<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	<b>20</b>
практична настава	<b>10</b>	усмени испит	<b>30</b>
колоквијум-и	<b>20</b>	.....	
семинар-и	<b>20</b>	укупно	<b>100</b>



<b>Студијски програм: Физика/професор физике</b>			
<b>Назив предмета: Педагогија</b>			
<b>Наставник: Далиборка Р. Поповић</b>			
<b>Статус предмета: Обавезни</b>			
<b>Број ЕСПБ: 4</b>			
<b>Услов: Уписан одговарајући семестар</b>			
<b>Циљ предмета</b>			
Усвајање темељних знања о основним појмовима педагошке науке, омогућавање критичког увида студената у савремене концепције васпитања и развијање основа идентитета наставника и стручних сарадника као рефлексивних практичара.			
<b>Исход предмета</b>			
Студенти поседују знања о идентитету, карактеру и функцији педагогије, 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. Сходно томе, студенти су оспособљени за компетентно деловање у пракси.			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава:</i> Васпитање као предмет педагогије. Различита схватања васпитања- као индивидуални и као друштвени феномен. Најзначајнији педагози и њихова дела. Васпитање и други педагошки појмови. Карактеристике васпитања. Васпитање – култура – друштво - личност. Чиниоци васпитања. Могућности и границе васпитања. Организованост и систематичност васпитања. Циљ васпитања као педагошка категорија-детерминанте и конкретизација. Задаци васпитања.Развој педагогије као науке кроз историју. Систем педагошких дисциплина. Педагогија и друге науке. Области васпитања (интелектуално, морално, естетско, физичко васпитање).. Систем васпитања и образовања у Србији. Школски систем. Општи принципи, методе и средства васпитања. Положај васпитаника у процесу васпитања-аутономија и партиципација. Карактеристике позива наставника. Професионална функција и особине личности наставника. Васпитни стилови наставника. Сарадња са родитељима и колегама. Савремени приступи настави (принципи, методе, облици, средства). Планирање, програмирање и евалуација васпитно-образовног процеса. Блумова таксономија.			
<i>Практична настава:</i> Истраживања послова и улога у васпитно-образовном процесу. Анализа утицаја васпитних чиниоца на развој личности, образовне исходе и вредносне ставове. Анализа стандарда квалитета рада васпитно-образовних установа и компетенције васпитача, наставника и стручних сарадника. Анализа педагошке документације.			
<b>Литература</b>			
1. Антонијевић, Р. (2013). Општа педагогија. Београд. Филозофски факултет Универзитета у Београду- Институт за педагогију и андрагогију.			
2. Блум, Б. С. (1981). Таксономија или класификација образовних и одгојних циљева. Београд. Републички завод за унапређивање васпитања и образовања.			
3. Кугиасоу, (2001). Темелјна nastavna umijeća. Zagreb. Educa.			
4. Трнавац, Н. и Ђорђевић. Ј. (2010): Педагогија. Београд. Научна КМД.			
<b>Број часова активне наставе</b>	<b>Теоријска настава: 2</b>		<b>Практична настава: 2</b>
<b>Методe извођења наставе</b>			
Предавања, дискусија, хеуристички разговор, студија случаја, студентска припрема семинара, домаћи рад.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	<b>10</b>	писмени испит	
практична настава	<b>10</b>	усмени испит	50
колоквијум-и	<b>20</b>	.....	
семинар-и	<b>10</b>		



<b>Студијски програм:</b> Мастер академске студије другог степена <b>БИОЛОГИЈА / модул Професор биологије, ХЕМИЈА / модул Професор хемије, Физика/модул Професор физике, Професор физике и информатике</b>			
<b>Назив предмета:</b> K201 – Педагошка психологија			
<b>Наставник:</b> Дарко В. Хинић			
<b>Статус предмета:</b> Обавезни (О)			
<b>Број ЕСПБ:</b> 3			
<b>Услов:</b> Уписан одговарајући семестар			
<b>Циљ предмета</b> <p>Усвајање и разумевање основних појмова из области психологије образовања. Схватање важности и улоге образовања у људском и друштвеном развоју. Оспособљавање потенцијалних наставника да разумеју природу и сложеност процеса учења, образовног система, као и улоге наставника у том процесу. Стицање знања о теоријским принципима образовно-васпитног рада у школи, посебно процеса учења. Оспособљавање студената да препознавају и разумеју проблеме који се могу јавити у процесу образовања, да планирају и реализују наставне програме, као и да врше евалуацију исхода истих, на основу разумевања појмова у вези са образовним стандардима и компетенцијама.</p>			
<b>Исход предмета</b> <p>Способност повезивања усвојених теоријских појмова и знања са реалном школском праксом. Разумевање процеса учења, карактеристика типова учења и утицаја различитих чиниоца на успешност у учењу. Схватање различитих функција оцењивања и евалуације образовних постигнућа. Критичка анализа наставног процеса, образовних постигнућа и истраживања из области психологије образовања. Оспособљеност за креирање наставних и других активности ученика. Оспособљеност за креирање програма у раду са даровитом децом и децом са проблемима у учењу.</p>			
<b>Садржај предмета</b> <p>Предмет и проблеми психологије у образовању; Адолесценција; Теорије учења и импликације у настави; Методе учења, активно учење и трансфер учења; Мотивација за школско учење (Теорије мотивације и подстицање мотивације за учење); Метакогниција и саморегулација учења; Планирање наставе; Наставне методе и облици наставе; Оцењивање и евалуација образовних постигнућа (израда тестова знања); Образовне компетенције и улоге наставника. Психологија групе; Примена теоријских садржаја у решавању конкретних проблема из праксе; Посебни проблеми у раду са ученицима (недовољно постигнуће, тешкоће у учењу, страх од одговарања, проблеми у понашању); Рад са даровитом децом.</p>			
<b>Литература</b> <p>1. Vidović, V.V., Vlahović-Štetić, V., Rijavec, M., Miljković, D. <i>Psihologija obrazovanja</i>. Beograd, Klett, 2014.</p>			
<b>Одабрана поглавља</b> <p>2. Вучић, Ј. <i>Педагошка психологија</i>. Београд, Центар за примењену психологију, 2007. 3. Ивић, И., Пешикан, А., Антић, С. <i>Активно учење</i>. Београд, Институт за психологију, 2001.</p>			
<b>Број часова активне наставе</b>	<b>Теоријска настава: 2</b>	<b>Практична настава: 0</b>	
<b>Методe извођења наставе</b> <p>Усмена излагања праћена аудио-видео презентацијама и наставним филмовима (вербално-текстуална и демонстративно-илустративна). Групне и индивидуалне активности студената, семинарски и домаћи радови.</p>			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	<b>10</b>	писмени и усмени испит	<b>50</b>
практична настава	.....	.....	
колоквијум-и	<b>30</b>		
семинар-и	<b>10</b>		



<b>Студијски програм: Основне/Мастер академске студије физике</b>			
<b>Назив предмета: Програмски пакети</b>			
<b>Наставник: Виолета М. Петровић</b>			
<b>Статус предмета: обавезни/изборни</b>			
<b>Број ЕСПБ: 6</b>			
<b>Услов: Уписан одговарајући семестар</b>			
<b>Циљ предмета:</b> Стицање теоријских и практичних знања, кроз рад са програмским пакетима, потребних за прављење апликација са посебним акцентом на могућност примене у процесу управљања инструментима и у физици, као и мерењима и посматрању процеса уопште.			
<b>Исход предмета:</b> Студенти су овладали теоријским и практичним знањима и способни су да програмирају апликације које могу да се користе у праћењу процеса и у мерењима.			
<b>Садржај предмета:</b> <i>Теоријска настава:</i> Програмски пакети. Решавање практичних проблема кроз програмску реализацију у програмским пакетима. Увод у Python програмски језик. Инсталација и извршавање програма. Промењиве. Оператори. Функције Стања. Петље (while, for). Структуре података (листе и операције над листама). Класе и објекти. Модули. Рад са датотекама. Управљање инструментима. Употреба програмског пакета Python у настави физике. <i>Практична настава:</i> Вежбе прате предавања.			
<b>Литература :</b> 1. M. Dawson, "Python: Uvod u programiranje", Mikro knjiga, 2010 (ISBN 9788675553625) 2. <a href="https://petlja.org/OsnovnaSkola">https://petlja.org/OsnovnaSkola</a> 3. Paul A. Nakroshis, Introductory Computational Physics Using Python, January 2017 <a href="http://portlandphysics.me/physics261/compphysicspython-2.pdf">http://portlandphysics.me/physics261/compphysicspython-2.pdf</a> 4. Richard L. Halterman, Fundamentals of Python Programming, Southern Adventist University, April 2019 <a href="https://python.cs.southern.edu/pythonbook/pythonbook.pdf">https://python.cs.southern.edu/pythonbook/pythonbook.pdf</a>			
<b>Број часова активне наставе: 4</b>		<b>Теоријска настава: 2</b>	<b>Практична настава: 2</b>
<b>Методe извођења наставе:</b> Предавања, практичне вежбе (уз помоћ рачунара), домаћи задаци, пројектни задаци.			
<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	
практична настава		усмени испит	40
колоквијум-и			
пројектни задатак	50		



## Пројектовање електронских кола

<b>Студијски програм:</b> Мастер академске студије физике			
<b>Назив предмета:</b> Пројектовање електронских кола			
<b>Наставник:</b> Саша Симић			
<b>Статус предмета:</b> Изборни			
<b>Број ЕСПБ:</b> 5			
<b>Услов:</b> положен курс Аналогне и дигиталне електронике, Електрична мерења, Микроконтролерски системи			
<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.  <u>Предавања и вежбе</u>  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 експортовање 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 штапаној плочи за нове елементе. Коришћење функције аутоматског означавања елемената на шеми веза. Екпортовање нетлисте и њено читавање 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 штапану 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>  <i>Основна литература</i> 1. Скрипте са предавања. 2. Уграђен HELP систем у дате програмске пакете. 3. Туторијали на разним Интернет адресама.			
<b>Број часова активне наставе:</b> 60	<b>Предавања:</b> 30	<b>Рачунске вежбе:</b> 0	<b>Експерименталне вежбе:</b> 30
<b>Методе извођења наставе</b> Предавања, експерименталне вежбе			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	Поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	0	писмени испит	0
практична настава	0	усмени испит	20
колоквијум I	40	.....	
колоквијум II	40		





<b>Студијски програм:</b> Основне академске студије првог степена <b>ФИЗИКА</b>			
<b>Назив предмета:</b> K109 – Психологија			
<b>Наставник:</b> Дарко В. Хинић			
<b>Статус предмета:</b> Обавезни			
<b>Број ЕСПБ:</b> 4			
<b>Услов:</b> уписана 3. година студија			
<b>Циљ предмета</b> Усвајање основних појмова из психологије, упознавање са главним садржајима и методама процеса педагошког рада наставника из угла психолошких наука, упознавање са резултатима савремених истраживања у психологији образовања, креативног и стваралачког мишљења. Оспособљавање студената да разумеју основне психолошке процесе који се одвијају у наставној средини и њихов значај за функционисање свих појединаца укључених у тај процес.			
<b>Исход предмета</b> Разумевање и активно коришћење појмова из педагошке, опште и развојне психологије. Оспособљавање 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> Предмет, развој и методе психологије. Развитак психичког живота људи. Адолесценција. Перцепција и пажња. Учење: Појам, врсте, чиниоци, мотивација за учење. Памћење и мишљење. Емоције и Мотивација. Фрустрације и конфликти. Ставови и предрасуде. Личност. Појмови и методе педагошке психологије. Испитивање и оцењивање знања. Посебни проблеми у школском окружењу.			
<b>Литература</b> 1. Никола Рот: <i>Општа психологија</i> . Београд, Завод за уџбенике и наставна средства, 2010.			
<b>Одабрана поглавља</b> 2. Лидија Вучић: <i>Педагошка психологија</i> . Београд, Друштво психолога Србије, 2003.			
<b>Број часова активне наставе</b>	<b>Теоријска настава: 2</b>	<b>Практична настава: 0</b>	
<b>Методе 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>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	<b>10</b>	писмени и усмени испит	<b>50</b>
практична настава		.....	
колоквијум-и	<b>30</b>	.....	
семинар-и	<b>10</b>		



### **Рачунарска графика**

Студијски програм/студијски програми : Физика, Информатика				
Врста и ниво студија: Основне академске студије физике				
<b>Назив предмета: Рачунарска графика</b>				
<b>Наставник (Презиме, средње слово, име): Бобан Стојановић</b>				
Статус предмета: Изборни (на модулу А и Б, III семестар)				
Број ЕСПБ: 5				
Услов: Уписан семестар				
<b>Циљ предмета</b> СТИЦАЊЕ ОПШТИХ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ РАЧУНАРСКЕ ГРАФИКЕ.				
<b>Исход предмета</b> Студенти су стекли знања из области векторске и растерске графика. Оспособљени су да самостално развијају графичке апликације коришћењем одговарајућих софтверских алата, примењујући принципе рачунарске графикае.				
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> Рачунарска графика и геометрија као рачунарске дисциплине. Структура улазно-излазних уређаја. Графички хардвер. Растерска графика. Подршка за графику у Јави. Тачка и права у равни. Трансформације подударности и сличности у равни, афине трансформације у равни. Репрезентација тачке, дужи и правоугаоника. Bresenhamov алгоритам за цртање дужи. Koen-Saterlendov алгоритам за исецање видљивог дела дужи (clipping). Кружница и елипса. Инкрементални алгоритам за цртање кружнице и елипсе. Лук елипсе, исецање видљивог дела луке елипсе. Цртање основних објеката са атрибутима (испрекидане линије, дебљина линије). Полигони, попуњавање унутрашњости полигона и оријентацијан полигона. Појам конвексног полигона. Алгоритам за проверу конвексности. Оријентација конвексног полигона. Цртање попуњеног хоризонтално конвексног полигона. Конвексни омотач и Грахамов алгоритам, пресек конвексних полигона и Saterlend-Hodžmanov алгоритам. Графика у простору. Основни објекти у простору. Трансформације у простору. Пројектовање као начин раванског представљања просторне ситуације. Три посебна паралелна пројектовања. Перспектива. Репрезентација површи. Жичани модел полиедра. Мрежа полигона (polygonal mesh), z-buffer алгоритам. Конвексни полиедри. Пројекције конвексних полиедара, "backface culling" алгоритам. Сопствена и бачена сенка конвексног полиедра. Конструктивна просторна геометрија и rej-trejsing. <i>Практична:</i> Рад са графичким пакетима				
<b>Литература</b> Рачунарска графика, Драган Цветковић, СЕТ Београд, 2006				
<b>Број часова активне наставе 2+2+1=5</b>				Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: 2	Други облици наставе: Семинарски: 1	Студијски истраживачки рад:	
<b>Методe извођења наставe предавања, практична настава, домаћи задаци, колоквијуми, семинари</b>				
<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		
практична настава		усмени испт		30
колоквијум-и	30	.....		
семинар-и	35			





<b>Студијски програм:</b> Мастер академске студије информатике			
<b>Назив предмета:</b> РАЧУНАРСКО МОДЕЛОВАЊЕ И СИМУЛАЦИЈЕ			
<b>Наставник:</b> <u>Бобан С. Стојановић</u>			
<b>Статус предмета:</b> Изборан на модулу Рачунарске науке			
<b>Број ЕСПБ: 6</b>			
<b>Услов:</b> Уписан одговарајући семестар			
<b>Циљ предмета</b> Упознавање студената са напредним методама развоја рачунарских модела за примену у науци и инжењерству. Студенти ће се кроз овај предмет детаљно упознати са рачунарским моделима заснованим на парцијалним диференцијалним једначинама и принципима симулација понашања оваквих модела. Студентима ће бити предочени ефекти избора различитих симулационих алгоритама на тачност и стабилност прорачуна, као и утицај почетних и граничних услова на решења. Посебна пажња биће посвећена визуелизацији, и анализи и интерпретацији резултата прорачуна. Поред тога студенти ће имати прилику да чују и основне поставке неких алтернативних метода за симулације природних и друштвених појава, као што су ћелијски аутомати, честичне методе, итд.			
<b>Исход предмета</b> Студенти су оспособљени да самостално развију сложене математичке моделе и да критички интерпретирају сопствене резултате и резултате других. Студенти су способни да одаберу врсту модела која је адекватна за одређени проблем, да успоставе одговарајући математички модел, да изврше симулација понашања модела, и да визуелизују резултате прорачуна. Студенти умеју да изврше валидацију модела поређењем са теоријским или експерименталним резултатима. Студенти су оспособљени да изврше естимацију параметара модела тако да он даје најбоље могуће поклапање са експерименталним мерењима.			
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> Модели засновани на парцијалним диференцијалним једначинама. Топлотна/дифузиона једначина. ПДЈ првог и другог реда. Почетни и гранични услови. Дирихлеови и Нојманови услови. Симетрија и димензионалност. Решења у затвореној форми. Нумеричка решења. Метода коначних разлика. Метода коначних елемената. Остале методе (ћелијски аутомати, честичне методе,...).  <i>Практична настава: Вежбе, Други облици наставе</i> Рад на вежбама и другим облицима наставе ће подразумевати примену стеченог знања на решавање реалних проблема у различитим областима. Механички модели. Простирање топлоте (конвекција, кондукција, радијација). Простирање загађења. Простирање таласа. Отпорност конструкција. Биолошки модели. Финансијски модели. Динамички системи.			
<b>Литература</b> 1. Kai Velten. Mathematical Modeling and Simulation, Introduction for Scientists and Engineers, WILEY-VCH Verlag, 2009. 2. Svein Linge, Hans Petter Langtangen. Programming for Computations – Python, Springer, 2016.			
<b>Број часова активне наставе</b>	<b>Теоријска настава:</b>	<b>2</b>	<b>Практична настава:</b> <b>1 + 1</b>
<b>Методе извођења наставе</b> Теоријска настава се изводи у виду интерактивних, проблемски-оријентисаних предавања, током којих наставник помоћу електронских презентација и традиционалних метода студентима градацијски представља различите проблеме и начине њиховог моделовања и решавања. Студенти активно учествују у настави кроз дискусије о различитим варијантама решавања проблема и њиховим последицама на јединственост и тачност решења, као и на ефикасност симулације у погледу брзине извршавања и меморијских захтева. Практична настава се обавља у виду лабораторијских вежби у рачунарским учионицама, на којима студенти самостално или уз помоћ асистената решавају реалне проблеме. Решавање проблема подразумева разматрање теоријских поставки решења и његову практичну имплементацију на рачунару. Поред класичне наставе у виду предавања и вежби, студенти у посебним терминима имају могућност консултација са наставницима и асистентима у вези са проблемима у савладавању градива.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	<b>30</b> поена	<b>Завршни испит</b>	<b>70</b> поена
активност у току предавања	4	израда задатка на рачунару	50
практична настава	26	усмени испит	20



**Табела 5.2** Спецификација предмета

<b>Студијски програм :</b> Основне академске студије физике / Мастер академске студије физике			
<b>Назив предмета:</b> Радијациона физика			
<b>Наставник:</b> Крстић Ж Драгана			
<b>Статус предмета:</b> Обавезни / Изборни			
<b>Број ЕСПБ:</b> 5			
<b>Услов:</b> уписана четврта година / уписане мастер студије			
<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> 1. J. Turner. Atoms, Radiation, and Radiation protection. John Wiley & Sons, Inc. New York, Third Edition, Oak Ridge, Tennessee, 2007. 2. 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>Практична настава (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 испт	30
колоквијум-и	30	.....	
семинар-и	.....		



<b>Студијски програм :</b> Мастер академске студије информатике и мастер студије физике модул Ц1			
<b>Назив предмета:</b> Семантички веб			
<b>Наставник:</b> Стојановић Татјана			
<b>Статус предмета:</b> изборни на информатици, обавезан на физици			
<b>Број ЕСПБ:</b> 6			
<b>Услов:</b> веб програмирање 1			
<b>Циљ предмета:</b> Објашњавање основних принципа семантичког web - а као web - а повезаних података (web of data) и разлика у односу на класични web повезаних докумената – страница (web of documents). Преглед коришћених језика и технологија за семантички web – RDF, OWL и SPARQL. Приступ и преглед постојећих репозиторијума семантичких података. Пројектовање и имплементација custom семантичких репозиторијума и приступних тачака			
<b>Исход предмета:</b> Правилно схватање основних концепата семантичког web - а и разлика у односу на класични web. Студенти су оспособљени за коришћење и преглед постојећих јавних репозиторијума као и самостално пројектовање и имплементацију апликација базираних на семантичком web – у.			
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> Основни принципи семантичког web – а, RDF triplets - графови. Идентификатори ресурса URI и IRI. Преглед коришћених синтакси за RDF триплете: XML-RDF, N-Triples, JSON-LD, Turtle, RDFa. Софтверски алати / окружења за креирање сложених графова: Protégé и Top Braid composer. OWL RDF базиран језик за креирање онтологија које омогућавају изражавање и представљање знања преко класа, атрибута, хијерархије класа, разних логичких ограничења. OWL Reasoners за извођење закључака на основу базе знања у OWL – у. SPARQL упитни језик за добијање података из RDF / OWL графова. <i>Практична настава</i> Коришћење SPARQL упита из програмског језика за добијање произвољних података из семантичких графова. Креирање web апликација за преглед DBpedia – е као најпознатијег, и других семантичких складишта. Креирање custom складишта базираних на SPARQL серверу и апликација за преглед података.			
<b>Литература</b> 1. Grigoris Antoniou, Paul Groth, Frank van Harmelen and Rinke Hoekstra, A Semantic Web Primer, The MIT Press Cambridge, Massachusetts London, England, third edition, 2012, ISBN 978-0-262-01828-9 . 2. <a href="https://www.w3.org/TR/rdf-primer/">https://www.w3.org/TR/rdf-primer/</a> 3. <a href="https://www.w3.org/TR/owl-ref/">https://www.w3.org/TR/owl-ref/</a> 4. <a href="https://www.w3.org/TR/sparql11-query/">https://www.w3.org/TR/sparql11-query/</a>			
<b>Број часова активне наставе</b> 4	<b>Теоријска настава:</b> 2	<b>Практична настава:</b> 2	
<b>Методе извођења наставе</b> Предавања, вежбе, семинарски, консултације			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	2	писмени испит	
практична настава	2	усмени испт	30
колоквијум-и	36	.....	
семинар-и	30		
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....			
*максимална дужна 1 страница А4 формата			



<b>Студијски програм: Физика/професор физике, професор физике и информатике</b>			
<b>Назив предмета: Школска педагогија</b>			
<b>Наставник: Далиборка Р. Поповић</b>			
<b>Статус предмета: обавезан</b>			
<b>Број ЕСПБ: 3</b>			
<b>Услов: Уписан одговарајући семестар</b>			
<b>Циљ предмета</b>			
Упознавање студената са карактеристикама школе, као динамичног васпитно-образовног система, и оспособљавање за уочавање, препознавање, разумевање и одговарање на задатке и проблеме у њој, као и развијање компетенција студената за активну партиципацију у раду школе и унапређивање квалитета образовања.			
<b>Исход предмета</b>			
Студенти су усвојили знања о функцији и задацима школе, улогама и положају ученика у њој, о структури свих васпитно-образовних активности, функционисању стручних тела и органа у школи, те значају и могућностима партнерског деловања школе и њеног окружења. На темељу теоријских знања и практичних искустава о функционисању школе, студенти ће бити оспособљени за критичко преиспитивање савременог начина решавања школских активности и проблема за стварање услова који иду у сусрет остваривању задатака и развијања потенцијала школе.			
<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. Положај и улога ученика у школи (партнипација ученика). Професионална аутономија наставника. Инклузивни приступ-рад са децом којој је потребна додатна образовна подршка. Васпитни рад у школи (превенција вршњачког насиља и школског неуспеха, развијање интеркултурализма...) Школска евиденција и педагошка документација (Годишњи плана рада школе, Школски програм, Школски развојни план, Самовредновање, Екстерно вредновање, Вођење портфолиа, Стручно усавршавање. Задужења у оквиру 40-часовне радне недеље, Дневник рада, Матична књига...) Структура и организација рада школе (материјално-техничка основа рада, временски аспект организације рада у школи, тимски рад у школи). Структура васпитно-образовних активности (управљање разредом-одељенска заједница, улога и задаци одељенског старешине). Педагошка дијагностика, саветодавни рад са ученицима и сарадња са запосленима у школи. Стручна тела и органи у школи. Руковођење и управљање у школи. Школа и окружење- културна и јавна делатност школе, партнерство са породицом и локалном заједницом.			
<i>Практична настава</i> Истраживања послова и улога у школи. Анализа педагошке документације и стандарда квалитета рада школе. Анализа педагошке документације и израда акционих планова тимова за: превенцију неуспеха у учењу, превенцију вршњачког насиља, стручно усавршавање, инклузивно образовање, партнерство са родитељима и локалном заједницом. Израда личног и ученичког портфолиа.			
<b>Литература</b>			
1. Glasser, W. (1998). Kvalitetna škola: Škola bez prisile. Zagreb. Educa.			
2. Николић, Р., Јовановић, Б. И Илић, М. (2006) Школска педагогија. Учитељски факултет Ужице, Филозофски факултет Бања Лука.			
3. Stoll,L.; Fink, D. (2003) Мијенјамо наше школе. Zagreb. Educa.			
4. Трнавац, Н. (2005). Школска педагогија-предавања и чланци-књиге 1 и 2. Београд. Научна књига-Комерц			
5. Хебиб, Е. (2009). Школа као систем. Београд. ИПА. Филозофски факултет.			
<b>Број часова активне наставе</b>		<b>Теоријска настава:</b>	<b>Практична настава:</b>
<b>Методe извођења наставе</b>			
Предавања, дискусија, хеуристички разговор, студија случаја, студентска припрема семинара, домаћи рад.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>		поена	<b>Завршни испит</b>
активност у току предавања		10	писмени испит
			поена



Природно-математички факултет  
Универзитет у Крагујевцу  
Радоја Домановића 12, 34000 Крагујевац

## ИНФОРМАТИКА

Основне академске студије

практична настава	<b>10</b>	усмени испит	50
колоквијум-и	<b>20</b>	.....	
семинар-и	<b>10</b>		



### Школска пракса из физике

<b>Студијски програм:</b> Физика			
Врста и ниво студија: мастер академске студије			
<b>Назив предмета:</b> Школска пракса из физике			
<b>Наставник:</b> <a href="#">Ненад Д. Стевановић</a>			
<b>Статус предмета:</b> Обавезни за подмодул А2			
Број ЕСПБ: 6			
<b>Услов:</b>			
<b>Циљ предмета</b> Упознавање са наставним садржајима, литературом и средствима и праксом методичког пројектовања наставног часа. Оспособљавање студената за рад у средњим школама.			
<b>Исход предмета</b> Оспособљеност за извођење наставе физике у средњим школама.			
<b>Садржај предмета</b> Присуствовање часовима физике у различитим средњим школама (гимназијама и средњим стручним). Усвајање позитивних искустава у извођењу наставе од професора тих школа. Увежбавање одржавања различитих типова часова у складу са дидактичким начелима. У току праксе стална анализа постигнутих резултата са предметним наставником овог предмета која резултује у смерницама ка побољшању квалитета рада са ученицима. На крају праксе студент одржава час излагања новог градива у гимназији.			
<b>Број часова активне наставе:</b>			Остали часови: 3
Предавања: 0	Вежбе: 0	Други облици наставе: 0	
		Студијски истраживачки рад: 0	
<b>Методе извођења наставе</b> Практичан рад у основним школама. Анализа процеса са предметним наставником.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>поена</b>			
похађање и активност током праксе	70		
дневник хоспитовања	30		
<b>укупно</b>	<b>100</b>		



## Школска пракса из физике и информатике

<b>Студијски програм:</b> Мастер академске студије физике				
<b>Назив предмета:</b> Школска пракса из физике и информатике				
<b>Наставник:</b> Саша Симић				
<b>Статус предмета:</b> Обавезни				
<b>Број ЕСПБ:</b> 6				
<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 положе овај предмет имају неопходна знања имају неопходна знања и искуства да могу самостално спремити и одржати наставу у школским установама за које се школују.				
<b>Садржај предмета</b> <ol style="list-style-type: none"><li>Учешће студената у наставном процесу током извођења наставе од стране школског наставника.<ul style="list-style-type: none"><li>Вођење дневника хоспитовања током посета школама.</li></ul></li><li>Припрема и одржавање наставе пред ђацима у школи.<ul style="list-style-type: none"><li>Писање припрема за наставу из постојећих наставних планова и програма.</li></ul></li></ol>				
<b>Литература</b>				
<b>Број часова активне наставе:</b> 0	<b>Предавања:</b> 0	<b>Рачунске вежбе:</b> 0	<b>Експерименталне вежбе:</b> 0	<b>Остали</b> 2
<b>Методе извођења наставе</b> Посета и организовање наставе у школама				
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>				
<b>Предиспитне обавезе</b>	Поена	<b>Завршни испит</b>	поена	
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: Медицинска физика</b>			
<b>Назив предмета: Статистика у медицини</b>			
<b>Наставник: Небојша Д. Здравковић</b>			
<b>Статус предмета: Обавезан</b>			
<b>Број ЕСПБ: 6</b>			
<b>Услов: Уписана пета година студијског програма</b>			
<b>Циљ предмета</b>			
Обука студената и њихово оспособљавање у савладавању статистичких проблема са којима ће се сусретати у медицинској пракси, увођење у израду медицинских радова (прикупљање и обрада података) за студентске и друге конгресе.			
<b>Исход предмета</b>			
Познавање врста података, метода прикупљања и приказивања података. Познавање метода дескриптивне статистике. Познавање основних елемената теорије вероватноће и Нормалне расподеле. Познавање тестова значајности и како се врши упоређивање средине малих узорака. Познавање регресије и корелације. Непараметарске методе.			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
Врсте података. Расподеле учесталости. Хистограми и други графикони учесталости. Медијане и квантили. Средина. Варијанса. Значајне цифре. Графикони. Особине вероватноће. Биномна расподела. Нормална расподела. Расподеле узорака. Интервали поверења. Тестирање хипотезе. Принципи тестова значајности. Нивои значајности и типови грешака. Упоређивање средина великих узорака. $t$ расподела. Регресија. Корелација. Непараметарске методе.			
<i>Практична настава</i>			
Упознавање са програмом SPSS. Основна подешавања. Креирање датотеке за податке и уношење података. Врсте променљивих. Учесталост. Средина. Варијанса. Стандардно одступање. Графикони. Израда задатака везаних за Нормалну расподелу у програму SPSS. Израда задатака везаних за тестирање хипотезе у програму SPSS. Израда задатака везаних за Студентову $t$ расподелу у програму SPSS. Тестирање хипотезе о средњој вредности. $t$ -тест независних узорака. $t$ -тест упарених узорака. Израда задатака везаних за регресију и корелацију у програму SPSS. Коришћење непараметарских техника у програму SPSS.			
<b>Литература</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Небојша Здравковић, <i>Информатичке методе у биомедицинским истраживањима</i>, Медицински факултет Универзитета у Крагујевцу, (ИСБН: 978-86-7760-062-4), 2011.</li> <li>• Небојша Здравковић, <i>Статистичке методе у биомедицинским истраживањима</i>, Медицински факултет Универзитета у Крагујевцу, (ИСБН: 978-86-7760-061-7), 2011.</li> <li>• Julie Pallant, <i>SPSS: приручник за преживљавање</i>, превод 3. издања, Микро Књига, Београд, 2009.</li> </ul>			
<b>Број часова активне наставе:</b>	<b>Теоријска настава: 2</b>	<b>Практична настава: 2</b>	
<b>Методе извођења наставе</b>			
Предавања и вежбе			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	<b>30</b>	писмени испит	<b>70</b>
практична настава		усмени испит	
колоквијум-и		.....	
семинар-и			





<b>Студијски програм:</b> Мастер академске студије физике			
<b>Назив предмета:</b> СТРУЧНА ПРАКСА			
<b>Наставник:</b>			
<b>Статус предмета:</b> Обавезан			
<b>Број ЕСПБ:</b> 3			
<b>Услов:</b> Уписан одговарајући 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 информacionих 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: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ организацијом, задацима и начином функционисања организације</li><li>▪ добија конкретне задатке које треба самостално да испуни.</li></ul>			
<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>	60 поена	<b>Завршни испит</b>	40 поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	40
колоквијум-и			
семинар-и	<b>60</b>		



<b>Студијски програм : Мастер академске студије (Мастер физичар – за општу физику; Мастер физичар – професор физике)</b>			
<b>Назив предмета: Техника физичког експеримента</b>			
<b>Наставник: Светислав Савовић</b>			
<b>Статус предмета: Обавезни/Изборни</b>			
<b>Број ЕСПБ: 6</b>			
<b>Услов: Уписана пета година студијског програма</b>			
<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 2+2</b>		<b>Теоријска настава: 2</b>	<b>Практична настава(ДОН): 2</b>
<b>Методе 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	<b>10</b>	писмени испит	<b>20</b>
практична настава	<b>10</b>	усмени испит	<b>30</b>
колоквијум-и	-	.....	
семинар-и	<b>30</b>		



### Теорија поља и симетрије у физици

Студијски програм : Физика				
Врста и ниво студија: Мастер академске студије				
<b>Назив предмета: Теорија поља и симетрије у физици</b>				
Наставник: <a href="#">Арсенијевић Д Момир</a>				
Статус предмета: Обавезни				
Број ЕСПБ: 7 (подмодул А1)				
<b>Услов: Положена квантна механика и изабрана поглавља квантне механике</b>				
<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> Геометријски појам симетрије; Активна и пасивна интерпретација трансформација симетрије; Галилејева група симетрије; Поасонова група симетрије; Појам класичног поља; Квантизација поља; Клајн-Гордонова једначина; Диракова једначина; S-матрични формализам и Фајнманови дијаграми.				
<b>Литература</b> 1. Ф. Хербут, „Квантна механика“, ПМФ Београд, 1984 2. R.P. Feynman, “Quantum Electrodynamics: lecture notes”, The Benjamin/Cummings Publ. Co., USA, 1977 3. F. Mandl and G. Shaw, “Quantum Field Theory”, A Wiley-Interscience Publications, USA, 1984				
<b>Број часова активне наставе 2+2=4</b>				Остали часови
Предавања: 2	Вежбе: 2	Други облици наставе	Студијски истраживачки рад	
<b>Методe 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	<b>10</b>	писмени испит	<b>30</b>	
практична настава	<b>10</b>	усмени испит	<b>30</b>	
колоквијум-и	<b>20</b>	.....		
семинар-и				

## Увод у физику наноматеријала

<b>Студијски програм :</b> Физика (мастер академске студије)			
<b>Назив предмета:</b> Увод у физику наноматеријала			
<b>Наставник:</b> Јанићевић Д. Сања			
<b>Статус предмета:</b> Изборни			
<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 наносистемама. 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 конфинурање. Наноструктуре нулте димензије: наночестице и квантне тачке. Једнодимензионалне наноструктуре: наножице 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> Експерименталне вежбе прате наставу			
<b>Литература</b> 1. S. M. Lindsay, <i>Introduction to Nanoscience</i> , Oxford University Press (2010). 2. E. L. Wolf, <i>Nanophysics and Nanotechnology</i> , WILEY-VCH, Weinheim (2006). 3. C. Guozhong, <i>Nanostructures and Nanomaterials - Synthesis, Properties &amp; Applications</i> , Imperial College Press, London (2004). 4. V. Pokropivny, R. Lohmus, I. Hussainova, A. Pokropivny, S. Vlassov, <i>Introduction to nanomaterials and nanotechnology</i> , University of Tartu (2007) 5. 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>	<b>Теоријска настава: 2+0+2</b>		<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	<b>10</b>	писмени испит	
практична настава		усмени испит	<b>40</b>
колоквијум-и	<b>20</b>	.....	
семинар-и	<b>30</b>		



<b>Студијски програм:</b> Мастер академске студије информатике			
<b>Назив предмета:</b> ВЕШТАЧКА ИНТЕЛИГЕНЦИЈА			
<b>Наставник:</b> Вишња М. Симић			
<b>Статус предмета:</b> Обавезан на модулу Рачунарске науке			
<b>Број ЕСПБ:</b> 6			
<b>Услов:</b> Уписан одговарајући семестар			
<b>Циљ предмета</b> Продубљивање знања о методама и техникама вештачке интелигенције. Оспособљавање студената за решавање захтевних реалних и истраживачких проблема употребом метода вештачке интелигенције.			
<b>Исход предмета</b> Студенти су оспособљени да методе вештачке интелигенције примене у решавању конкретних реалних проблема из различитих области. Студенти су компетентни да методе и технике вештачке интелигенције употребе у истраживањима, како оним која спроводе на пројектима у оквиру осталих предмета мастер академских студија, тако и при истраживањима везаним за израду мастер рада. Студенти су способни да са научног аспекта критички расуђују о могућностима и ограничењима вештачке интелигенције.			
<b>Садржај предмета</b>  <i>Теоријска настава</i> <b>Решавање проблема и претраживање.</b> Напредне хеуристичке методе претраживања. Претраживање у реалном времену. Проблеми задовољавања ограничења. Закључивање у проблемима задовољавања ограничења. <b>Планирање.</b> Класичне технике планирања. Планирање претраживањем унапред и уназад. Хеуристике у планирању. Планирање и деловање агента у реалном окружењу. <b>Вероватносно расуђивање.</b> Представљање неизвесног знања. Бајесове мреже. Марковљеви модели. <b>Обучавање.</b> Обучавање на основу примера. Вероватносни модели. Методе засноване на кернелима. Методе кластеризације. Обучавање појачавањем. Скупно обучавање. Одабир и валидација модела.  <i>Практична настава</i> Имплементација метода вештачке интелигенције обрађених кроз теоријску наставу у програмском језику Python.			
<b>Литература</b> 1. Stuart Russell, Peter Norvig, <i>Veštačka inteligencija, savremeni pristup</i> , СЕТ, Београд 2011. 2. George Luger, <i>Artificial intelligence – Structures and Strategies for Complex Problem Solving</i> , Fifth Edition, Addison-Wesely, 2005. 3. Tom Mitchell, <i>Machine Learning</i> . New York: Mc Graw-Hill, 1997. 4. Patrick Henry Winston, <i>Artificial Intelligence (3rd Edition)</i> , Pearson, 1992.			
<b>Број часова активне наставе</b>	<b>Теоријска настава:</b>	<b>2</b>	<b>Практична настава:</b> <b>1+2</b>
<b>Методe извођења наставе</b> Проблемски-оријентисана настава, практична настава, самостални рад студената, консултације. Комбинација класичне наставе са е-учењем и уз одговарајућу литературу. Практична настава се обавља у виду лабораторијских вежби у рачунарским учионицама, на којима студенти самостално или уз помоћ асистената решавају реалне проблеме из области вештачке интелигенције.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	<b>70</b> поена	<b>Завршни испит</b>	<b>30</b> поена
активност у току предавања	4	писмени испит	30
колоквијуми	20 + 26		
семинар-и	20		



**Табела 5.2** Спецификација предмета

<b>Студијски програм :</b> Основне академске студије информатике, мастер академске студије физике модули Б1, Ц1 и Д1			
<b>Назив предмета:</b> Веб програмирање 1			
<b>Наставник:</b> Ана КАпларевић Малишић			
<b>Статус предмета:</b> Обавезан на информатици и физици модул Ц1, изборни на физици модул Б1 и Д1			
<b>Број ЕСПБ:</b> 7			
<b>Услов:</b> Клијентске веб технологије			
<b>Циљ предмета:</b> Савладавање основа технологије, значаја и примене серверског WEB програмирања			
<b>Исход предмета:</b> Упознавање са технологијом, могућностима и применама клијентског и серверског WEB програмирања. Разумевање намене и могућности WEB програмирања и способност за самостално креирање клијентских и серверских програма. Формирање схватања о могућностима, начинима примене, пројектовању и развоју клијентских и серверских програма за WEB.			
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> PHP скриптни језик за серверско веб програмирање, подаци и променљиве, контролне структуре, функције, низови, објекти и класе, фајл систем, програмске екстензије original и MySQL improved за MySQL базу података, SQLite3 база података, PDO, сесије и cookies, XML, NodeJS серверска платформа, Web Express и Sqlite3 модули <i>Практична настава</i> Креирање PHP и NodeJS WEB апликација са MySQL и Sqlite3 базама података, интеграција са клијентским WEB програмима			
<b>Литература</b> 1. Luk Veling, Laura Tomson, PHP i MySQL razvoj aplikacija za web, Mikro knjiga, 2017, ISBN: 9788675554219 2. Travis Swicegood, Programming NodeJS, The Pragmatic Programmers, Raleigh, United States, 2012, ISBN13: 9781934356890 3. <a href="https://www.w3schools.com/">https://www.w3schools.com/</a>			
<b>Број часова</b>	<b>активне наставе</b> 4	<b>Теоријска настава:</b> 2	<b>Практична настава:</b> 2
<b>Методe извођења наставе</b> Предавања, вежбе, семинарски радови, консултације			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
<b>Предиспитне обавезе</b>	поена	<b>Завршни испит</b>	поена
активност у току предавања	2	писмени испит	30
практична настава	2	усмени испит	
колоквијум-и	36		
семинар-и	30		
Начин провере знања могу бити различити наведено у табели су само неке опције: (писмени испити, усмени испит, презентација пројекта, семинари итд.....			
*максимална дужна 1 страница А4 формата			



### Завршни рад

Студијски програм/студијски програми: физика				
Врста и ниво студија: Мастер академске студије				
Назив предмета: Завршни рад				
Наставник (Презиме, средње слово, име): ментор завршног рада				
Статус предмета: обавезан				
Број ЕСПБ: 2				
Услов: 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>поена</b>	<b>Завршни испит</b>	<b>поена</b>	
активност у току предавања		писмени испит		
практична настава		усмени испит		
колоквијум-и		.....		
семинар-и				