

ПМФ Крагујевац

Докторске академске студије физике

Књига предмета

Изборни предмети

[Истраживачки рад 1, 2, 3 и 4](#)

[Докторска дисертација](#)

[Изабрана поглавља математичке физике](#)

[Методологија научноистраживачког рада](#)

[Теорија декохеренције](#)

[Атом у јаком ласерском пољу](#)

[Теорија фазних прелаза](#)

[Квантна хемија](#)

[Физика полимера](#)

[Структура атома и молекула](#)

[Физика јаког ласерског поља и закони одржања](#)

[Нуклеарна физика](#)

[Виши курс радијационе физике](#)

[Дозиметрија и радиоекологија](#)

[Виши курс програмирања](#)

[Монте Карло симулације у физици](#)

[Изабрана поглавља физике таласа](#)

[Нелинеарна оптичка](#)

[Оптоелектроника](#)

[Физика ласера](#)

[Теорија отворених квантних система](#)

Предмет са другог студијског програма

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Виши курс радијационе физике		
Наставник или наставници: Драгослав Никезић		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписан семестар		
Циљ предмета: Упознавање студената са радијационом физиком и заштитом од зрачења.		
Исход предмета: Савлађивање неопходних знања из радијационе физике, као и могућностима примене у пракси при, преко предавања, самосталних семинарских радова и колоквијума.		
<p>Садржај предмета</p> <p>Јонизујуће зрачење и извори јонизујућег зрачења. Поље зрачења. Интеракција зрачења са материјом (фотони, наелектрисане честице, неутрони). Радијационе величине и јединице. Ефекти јонизујућег зрачења на живу материју. Детекције и дозиметрија зрачења. Гасни јонизациони детектори. Сцинтилациони детектори. Полупроводнички бројачи. Спектрометрија зрачења. Детекција спорих и брзих неутрона. Електроника за детекторске системе. Термолуминисцентни дозиметри. Траг детектори. Прорачуни доза и заштита од зрачења. ICRP публикације 60, 74 и др.</p> <p><i>Практична настава</i></p> <p>Мерење поља зрачења. Гама спектрометрија. Мерење ниских бета активности</p>		
<p>Препоручена литература</p> <p>1. J. Turner. Atoms, Radiation, and Radiation protection. John Wiley & Sons, Inc. New York 1995. (нерецензирани превод Д. Никезић)</p> <p>2. ICRP публикације (www.sciencedirect.com)</p> <p>3. Гусев Н.Г. Заштита од јонизујућег зрачења. Москва, Атомиздат 1980.</p>		
Број часова активне Наставе 5+2	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 2
Методe извођења наставе: Предавања, семинарски, колоквијуми, испит		
<p>Оцена знања (максималан број поена 100)</p> <p>Редовност похађања наставе: 10 бодова; семинарски рад: 20 бодова; три колоквијума по 20 бодова. Оцене: 51-60 бодова- шестика, (усмено одговарање за већу оцену могуће у свим сличајевима), 61-70-седмица, 71-80-осмица, 81-90-деветка и 91-100- десетка.</p>		
Начини провере знања могу бити различити (писмени испити, усмени испит, презентација пројекта, семинари итд.)		
* максимална дужина 1 страница А4 формата		

Виши курс програмирања

Студијски програм: Физика			
Врста и ниво студија: Докторске студије			
Назив предмета: Виши курс програмирања			
Наставник (Име, средње слово, презиме): Владе Д. Урошевић			
Статус предмета: изборни			
Број ЕСПБ: 15			
Услов: нема			
Циљ предмета: Упознавање са објектно оријентисаним концептом програмирања. Основни принципи ООП. Класификација, енкапсулација, апстракција, полиморфизма наслеђивање.. У оквиру предмета студент самостално ради пројекат. Пројекат садржи практичну реализацију неког задатка и захтева примену стечених знања .			
Исходи предмета (оперативни): Студент зна да користи све предности С++ или С# или Јаве као ООП. У потпуности влада показивачима и функцијама као основом за динамичко алоцирање меморије. Савлада концепт релације генерализације/специјализације, изведене класе и наслеђивање. Препознаје интерфејс и реализацију и наводи се да у решавању задатака и свакодневном животу применује ООП логику			
Садржај предмета за С++ Концепти објектно-оријентисаног софтвера. Елементи језика С++ наслеђени од језика С. Класе и објекти. Апстракција и инстанца. Дефиниција класе. Функције чланице. Право приступа. Статички чланови. Пријатељи. Структуре и уније. Угнежђивање класа. Конструктори и деструктори. Преклапање оператора. Оператори у језику С++. Бинарни и унарни оператори. Специјални оператори. Наслеђивање. Концепт релације генерализације/специјализације. Изведене класе и наслеђивање. Заштићени чланови. Начини извођења. Полиморфизам. Виртуелне функције чланице. Динамичко везивање. Вишеструко наслеђивање.			
Литература 1. Арнолд, К., Гослинг, Ј., Холмес, Д., Програмски језик Јава, 2. издање, ЦЕТ, 2001. 2. Сцхилдт, Х., Јава: Комплетан приручник, Микро књига, 2001. 3. Урошевић В. С++ Ауторизована скрипта. 2006 4. http://itlab.ftn.kg.ac.rs/moodle/course/view.php?id=90 за С#			
Предавања: 5		Други облици наставе:	Студијски истраживачки рад: 2
Остали часови			
Методе извођења наставе: Реализација предавања и вежби по моделу интерактивне наставе (наставне методе: дискусија, методе практичног рада, радионице, одигравање); практично учење у оквиру пројекта.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања		Писмени испит (или колоквијуми)	(40)
практична настава/вежбе		усмени испит	30
колоквијум-и (или писмени исп)	40	
семинар-и/писани радови, задаци	30		

Теорија отворених квантних система

Назив предмета: Теорија отворених квантних система		
Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Мирољуб М. Дугић		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: Уписане докторске студије		
Циљ предмета Циљ предмета јесте упознавање и овладавање основним методима савремене квантне теорије отворених система.		
Исход предмета Овладавање теоријским техникама које студенту омогућују да се успешно бави проучавањем различитих врста отворених система у областима заснивања квантне механике, атомске и молекулске физике, квантне оптике, физике кондензоване материје, нуклеарне физике и применама.		
Садржај предмета Појам пресликавања („мапа“), динамичке мапе. Универзалне динамичке мапе и њихове опште математичке особине (контрактивност, потпуна позитивност). Марковљеви процеси: Квантни Марковљеви процеси и микроскопске основе. Слаба интеракција (weak coupling limit) и јака интеракција (singular coupling limit). <i>Rotating wave approximation</i> . Типични модели: квантно оптички, пригушени квантни осцилатор, квантно Брауново кретање, двочестични модели. Границе важења Марковљеве апроксимације. Неки нови методи: <i>Time-convolutionless method</i> , <i>Coarse graining method</i> . Отворени проблеми.		
Препоручена литература 1. A. Rivas and S. F. Huelga, Open Quantum Systems: An Introduction, SpringerBriefs in Physics, Springer, Berlin, 2011 2. H.-P. Breuer and F. Petruccione, The Theory of Open Quantum Systems, Clarendon Press, 2002		
Број часова активне наставе 5+2=7	предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 2
Методе извођења наставе Предавања, консултације, семинари.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Семинари (два семинара, укупно: 70 поена), Усмени (30 поена).		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

Теорија фазних прелаза

Назив предмета: Теорија фазних прелаза		
Наставник или наставници: Иван М. Живић		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписан семестар		
Циљ предмета Пружање студентима неопходне основе из области савремене физике фазних прелаза и њене широке примене и изван ужих физичких области и тема. Посебан нагласак биће стављен на моделе и савремене методе статистичке физике, посебно на метод Монте Карло симулација.		
Исход предмета: Савлађивање неопходних теоријских знања и способност самосталне примене метода у различитим подобластима и темама савремене статистичке физике, те на основи тога развијене способности за самосталан истраживачки рад.		
Садржај предмета Термодинамика фазних прелаза: феноменологија фазних прелаза, критични индекси. Класичне теорије критичних појава: Ван дер Валсова теорија фазних прелаза, метод молекуларног поља, парна корелациона функција, Ландауова теорија критичних појава. Модели фазних прелаза: ригорозни резултати и теореме, егзактна решења модела; апроксимативна решења, Монте Карло метод. Хипотеза скалирања и теорија ренормализационе групе. Физичка кинетика: примена мастер једначине у класичној и квантној статистичкој физици.		
Препоручена литература 1. Н. Е. Stanley, <i>Introduction to Phase Transition and Critical Phenomena</i> (Oxford University Press, Oxford 1971). 3. М. Е. Fisher, <i>Scaling, universality and renormalization group theory</i> , in book <i>Lectures Notes in Physics 186 - Critical Phenomena</i> (Berlin, New York, Tokyo, 1983). 2. И. Живић, <i>Статистичка механика</i> , (ПМФ, Крагујевац, 2006).		
Број часова активне Наставе (недељни фонд, у току једног семестра): 5+2=7	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 2
Методе извођења наставе: Менорски рад и консултације, семинарски, усмени		
Оцена знања (максималан број поена 100) Редовност похађања наставе: 10 бодова; семинарски: 20 бодова; два колоквијума по 20 бодова; усмени: 30 Оцене: 51-60 поена- шестица, 61-70-седмица, 71-80- осмица, 81-90-деветка и 91-100- десетка		
Начини провере знања могу бити различити (писмени испити, усмени испит, презентација пројекта, семинари итд.)		
* максимална дужина 1 страница А4 формата		

Теорија декохеренције

Назив предмета: Теорија декохеренције		
Наставник или наставници: Мирољуб М Дугић		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписан семестар		
Циљ предмета Савлађивање базних знања о квантној механици отворених система и основама теорије декохеренције. Различити методи теорије (унитарни оператор, мастер једначине, стохастичке једначине). Модели и примене (квантна информатика и ралунање, макромолекули и Левинталов парадокс, Штерн-Герлахов експеримент). Мезоскопски системи. Упознавање са основама интерпретације квантне механике		
Исход предмета: Савлађивање базних знања о квантној механици отворених система, основама теорије декохеренције и интерпретације квантне механике. Способност самосталног рада и критичке процене туђих научних достигнућа.		
Садржај предмета Појам отворених квантних система. Мерење као парадигма отворених система. Уопштена мерења и квантне операције. Појам декохеренције. Основе теорије декохеренције (различити методи). Основни модели теорије декохеренције. Проблем класичног лимита и допринос теорије декохеренције. Интерпретације квантне механике (теме у складу са избором теме докторске дисертације: Еверетова/Бомова/Информатичка интерпретација и неке њене критике; неке нове интерпретације; философско-епистемолошки аспекти).		
Препоручена литература		
<i>Основна литература</i>		
1. М. Дугић, „Декохеренција у класичном лимиту квантне механике“, СФИН XVII, 2, Институт за физику, Београд, 2004		
<i>Допунска литература</i>		
2. D. Giulini et al, “Decoherence and the Appearance of a Classical World in Quantum Theory”, Springer, Berlin, 1996		
3. Many Worlds? Everett, Quantum Theory, and Reality (ed., S. Saunders, J. Barrett, A. Kent, & D. Wallace), pp. 1-52. Oxford: Oxford University Press.		
4. J. Jeknić-Dugić, M. Arsenijević, M. Dugić, Quantum Structures: A View to the Quantum World, preprint, 2013.		
Број часова активне Наставе 5+2	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 2
Методe извођења наставe: Предавања и вежбе, домаћи, семинарски, усмени		
Оцена знања (максималан број поена 100)		
Присуствовање настави и активност 10 поена, колоквијуми: 10 поена семинарски 10 поена, писмени 35 поена, усмени 35 поена.		
Оцене: 51-60 бодова- шестика, (усмено одговарање за већу оцену могуће у свим сличајевима), 61-70-седмица, 71-80-осмица, 81-90-деветка и 91-100- десетка.		
Начини провере знања могу бити различити (писмени испити, усмени испит, презентација пројекта, семинари итд.)		
* максимална дужина 1 страница А4 формата		

Структура атома и молекула

Назив предмета: Структура атома и молекула		
Наставник или наставници: Наташа Н Недељковић		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписан семестар		
Циљ предмета: Упознавање студената са проблемима везаним за примену спектроскопије на ласерску физику		
Исход предмета: Оспособљеност студената да користе спектроскопске методе у даљем раду		
Садржај предмета Атомски спектри – Оператор угаоног момента, сабирање угаоних момената, редуцибилни тензорски оператори, систематизација стања много-електронских атома, хиперфина структура спектралних линија, хиперфина структура спектралних линија, ачунање хиперфине константе цепања А, рачунање хиперфине константе цепања Б Атом у спољашњем електричном пољу – - Квадратни Штарков ефекат, нивои водонику сличног атома, линеарни Штарков ефекат, нехомогено поље, квадруполно цепање, временски зависно поље Атом у спољашњем магнетном пољу – - Земанов ефекат, Пашен-Баков ефекат, јако поље, цепање компоненти хиперфине структуре у магнетном пољу Радијациони прелази – - електромагнетна радијација, радијација електричног дипола, вишеструка радијација, рачунање радијационих вероватноћа преласка, континуирани спектар, формуле за Q-факторе		
Препоручена литература I. Sobelman, <i>Atomic Spectra and Radiative Transitions</i> , Second Edition, Springer-Verlag, Berlin, 1991		
Број часова активне Наставе 5+2	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 2
Методe извођења наставe: Предавања, семинарски, колоквијуми, испит		
Оцена знања (максималан број поена 100) Редовност похађања наставе: 10 бодова; семинарски рад: 40 бодова; два колоквијума по 20 бодова Оцене: 51-60 бодова- шестица, (усмено одговарање за већу оцену могуће у свим сличајевима), 61-70-седмица, 71-80-осмица, 81-90-деветка и 91-100- десетка.		

Оптоелектроника

Назив предмета: Оптоелектроника		
Наставник или наставници: Дејан В Пантелић		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписан семестар		
Циљ предмета: ✓ Разјашњење физичких појава које су последица интеракције светлости са материјом. ✓ Објашњење функционисања основних оптоелектронских направа. ✓ Посебан нагласак на разјашњење елемената оптичког ланца. ✓ «Жива» демонстрација оптоелектронских појава (спровођење експеримента).		
Исход предмета: Схватање оптоелектронских појава, преноса информација оптичким путем и упознавање са мерном инструментацијом и опремом која се користи у оптоелектроници.		
Садржај предмета Теоријска настава Оптоелектроника – појам и примене. Оптичка влакна: особине, оптимизација, нелинеарни ефекти. Светлосни извори -подела. Ласери: мерење параметара ласерског снопа. Детектори – подела. Фотонапонски детектори – подела, карактеристике, имплементација у оптички пријемник. Дигиталне технике у оптоелектроници. Дигитална холографија. Експерименти 1. Оптика светлосног снопа. 2. Оптимизација оптичког пријемника. 3. Модови ласера. 4. Мерење у оптичким комуникацијама-мрежама.		
Препоручена литература <i>Optics</i> , E. Hecht, A. Zajac, Addison-Wesley Publishing Company, 1974. <i>Electro-Optics Handbook</i> , R. Waynant, M. Ediger, McGraw-Hill Inc., 2000. <i>Digital Holography: Digital Hologram Recording, Numerical Reconstruction, and Related Techniques</i> , U. Schnars, W. Jüptner, Springer, 2005		
Број часова активне наставе 5+2	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 2
Методe извођења наставе: Предавања-консултације, лаб. Вежбе, пројектни рад, испит.		
Оцена знања (максималан број поена 100) Лаб. вежбе: 20 бодова; пројектни рад: 40 бодова; испит(усмени) 40 бодова. Оцене: 51-60 поена- шестица, 61-70-седмица, 71-80- осмица, 81-90-деветка и 91-100- десетка.		
Начини провере знања могу бити различити (писмени испити, усмени испит, презентација пројекта, семинари итд.)		
* максимална дужина 1 страница А4 формата		

Нуклеарна физика

Назив предмета: Нуклеарна физика		
Наставник или наставници: Светислав М Савовић		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписан семестар		
Циљ предмета Упознавање студената са деловима нуклеарне физике од значаја за радијациону физику и заштиту од јонизујућег зрачења		
Исход предмета: Савлађивање неопходних знања из нуклеарне физике, улози и значају, као и могућностима примене у пракси, преко предавања, самосталних семинарских радова и колоквијума.		
Садржај предмета Својства стабилних језгара. Радиоактивност. Алфа, бета и гама распад. Интеракција зрачења и материје. (електромагнетско зрачење, наелектрисане честице, наутрони). Нуклеарне реакције. Фисија. Нуклеарни реактор. Елементарне честице.		
Препоручена литература W.E. Burcham, Нуклеарна физика. Научна књига, Београд. 1974. K.N. Muhin. Experimental Nuclear Physics. Vol 1. Vol. 2. Physics of Atomic Nucleus. Mir Publisher Moscow. 1987 P.E. Hodgson, E. Gadioli and E.G. Gadioli Erba. Introductory Nuclear Physics, Oxford University Press, 2000.		
Број часова активне Наставе 5+2	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 2
Методе извођења наставе: Предавања, семинарски, колоквијуми, испит		
Оцена знања (максималан број поена 100) Семинарски рад: 30 поена; два колоквијума по 20 поена; усмени испит 30 поена Оцене: 51-60 поена- шестица, 61-70-седмица, 71-80- осмица, 81-90-деветка и 91-100- десетка		
Начини провере знања могу бити различити (писмени испити, усмени испит, презентација пројекта, семинари итд.)		
* максимална дужина 1 страница А4 формата		

Монте Карло симулације у физици

Назив предмета: Монте Карло симулације у физици		
Наставник или наставници: Светислав М. Савовић		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписан семестар		
Циљ предмета Упознавање студената са основама и применом Монте Карло метода у физици.		
Исход предмета: Оспособљеност за писање компјутерских програма на применом методе Монте Карло, као и оспособљеност за коришћење комерцијалних софтвера у овој области..		
Садржај предмета Случајни догађаји. Случајни бројеви. Алгоритми за генерисање случајних бројева. Трансформације расподела случајних догађаја. Примена Монте Карло метода за одређивање ефикасности детекције фрагмената у нуклеарној физици, Примена Монте Карло метода за симулацију транспорта честица кроз материју. Неки најзначајнији софтвери МЦНП, ЕГС4, ПЕНЕЈОПЕ, ГЕАНТ и др.		
Препоручена литература 1. И.М. Собољ. Числене Методи Монте Карло. Наука. Москва 1973. 2. I.Lux, L. Koblinger. Monte Carlo particle transport methods. Neutron and photon calculations. CRC Press Boca Raton, 1995. 3. С. Савовић. Основи Монте Карло метода са примерима примене у нуклеарној физици. ПМФ Крагујевац. 2003.		
Број часова активне Наставе 5+2	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 2
Методе извођења наставе: Предавања, семинарски, колоквијуми, испит		
Оцена знања (максималан број поена 100) Семинарски рад: 30 поена; два колоквијума по 20 поена; усмени испит 30 поена Оцене: 51-60 поена- шестица, 61-70-седмица, 71-80- осмица, 81-90-деветка и 91-100- десетка		
Начини провере знања могу бити различити (писмени испити, усмени испит, презентација пројекта, семинари итд.)		
* максимална дужина 1 страница А4 формата		

Методологија научноистраживачког рада

Назив предмета: Методологија научно истраживачког рада		
Наставник или наставници: Стеван Јокић		
Статус предмета: Обавезан		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписан први семестар		
Циљ предмета Упознавање студената са основама методологије научно истраживачког рада		
Исход предмета: Учити однос: модел-теорија-симулација-експеримент, однос математика-физика, мултидисциплинарни приступ решавању саврмених научних проблема		
Садржај предмета, О увођењу експеримента у науку, односно почетку модерне науке, као и појам експеримента и разлици у односу на опсервацију и истраживање; Однос теорија-експеримент уопштено као и анализа појединих случајева у физици и актуелним пољима истраживања у савременој науци; О математици као језику и хеуристичном средству наука; Експериментални рад и моделизација са освртом на поједине конкретне случајеве.		
Препоручена литература		
1. Стеван Јокић, Методе и техника физичког експеримента, Скрипта и прилози на српском језику		
2. Duhem, P. (1976) Physical Theory and Experiment (Књига је преведена на српски језик и може се купити у књижарана)		
3. Popper, K. (1973): Logika naučnog otkrića. –Nolit, Beograd		
4. Koen, M. Neigel, E, (1979) Uvod u logiku naučnog metoda, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd		
5. Medavar, P(2007), Savet mladom naučniku, ICNT, Beograd		
6. Medavar, P(2007), Izazovi nauke, ICNT, Beograd		
7. Najnovija istraživanja u vezi metodologije naučnog rada iz raznih časopisa na engleskom i francuskom jeziku.		
Број часова активне Наставе 5+2	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 2
Методе извођења наставе: Предавања, семинарски, колоквијуми, испит		
Оцена знања (максималан број поена 100)		
Семинарски рад: 30 поена; два колоквијума по 20 поена; усмени испит 30 поена		
Оцене:		
51-60 поена- шестица, 61-70-седмица, 71-80- осмица, 81-90-деветка и 91-100- десетка		
Начини провере знања могу бити различити (писмени испити, усмени испит, презентација пројекта, семинари итд.)		
* максимална дужина 1 страница А4 формата		

Квантна хемија

Назив предмета: Квантна хемија		
Наставник или наставници: Дејан И. Раковић , Јасмина М. Јекнић-Дугић		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписан семестар		
Циљ предмета Упознавање са основама квантне хемије, посебно са теоријским основама метода спектроскопије молекула.		
Исход предмета: Савлађивање базних знања о грађи и динамици различитих степени слободе молекула. Оспособљаванње за рад у мешовитим тимовима за изучавање макромолекулских система испитивање и тумачење резултата добијених карактерисањем одговарајућих система са макромолекулском грађом у новим материјалима, биоелектроници, инжењерству ћелија и ткива, медицини итд.		
Садржај предмета Основи теорије молекуларне структуре (хибридизација атомских орбитала, апроксимативне методе решавања Шредингерове једначине. Силе у молекулима и хемијске везе: Гелман-Фејнманова теорема). Раздвајање кретања електрона и језгара: адијабатска апроксимација (Решавање Шредингерове једначине за вишеатомске молекуле. Апроксимативне методе израчунавања електронских љуски и енергетских нивоа вишеатомских молекула). Молекулске конфигурације и динамика (Класификација молекулских облика, конформација. Избор природних вибрационих координата. Вибрациона апсорпција и Рамановско расејање. Инверзни спектроскопски проблеми. Левинталов парадокс и предложени приступи његовом решавању: термодинамичко-статистички, квантно-декохеренцијски).		
Препоручена литература <ol style="list-style-type: none">1. Л. Грибов, «От теории спектров к теории химических превращения», Наука, Москва, 20012. P/ Atkins and R. Friedman, “Molecular Quantum Mechanics”, Oxford University Press, Oxford, 2005		
Број часова активне Наставе 5+2	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 2
Методе извођења наставе: Предавања и вежбе, семинарски, усмени		
Оцена знања (максималан број поена 100) Присуствовање настави и активност 20 поена, семинарски 30 поена, усмени 50 поена. Оцене: 51-60 бодова- шестица, (усмено одговарање за већу оцену могуће у свим сличајевима), 61-70-седмица, 71-80-осмица, 81-90-деветка и 91-100- десетка.		
Начини провере знања могу бити различити (писмени испити, усмени испит, презентација пројекта, семинари итд.)		
* максимална дужина 1 страница А4 формата		

Изабрана поглавља математичке физике

Назив предмета: Изабрана поглавља математичке физике		
Наставник или наставници: Радосав С Ђорђевић		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписан семестар		
Циљ предмета Оспособљавање студента за примену разних математичких метода у математичкој физици, сагледавање примена и оспособљавање за креативан рад.		
Исход предмета: Оспособљавање студента за даље усавршавање и самостални научни и стручни рад.		
Садржај предмета Функције комплексне променљиве. Кошијев рачун остатка. Гринове функције. Бројни и функционални редови. Несвојствени интеграл и њихова конвергенција. Теорија полинома. Елементи теорије вероватноћа и математичке статистике. Фуријеове трансформације. Лапласове трансформације. Нумеричке методе при решавању система нелинеарних једначина и диференцијалних једначина.		
Препоручена литература <ol style="list-style-type: none">1. Д.С. митриновић, Ј. Д Кечкић, Једначине математичке физике, Грађевинска књига, Београд 1978.2. Д.С. Митриновић, Ј. Д. Кечкић, Cauchyјев рачун остатака са применама, Научна књига Београд, 1991.3. С. Вукадиновић, Елементи теорије вероватноће и математичке статистике, Београд 1973.4. Г. Миловановић, Нумеричка анализа I, II и III део, Научна књига, Београд 1991.		
Број часова активне Наставе 3+0	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад: 0
Методе извођења наставе: Предавања, семинарски рад, писмени испит, усмени испит		
Оцена знања (максималан број поена 100) Редовно похађања наставе 10 бодова; семинарски радови 30 бодова; писмени испит 20 бодова ; усмени испит 40 бодова. Оцене: 51-60 поена- шестица, 61-70-седмица, 71-80- осмица, 81-90-деветка и 91-100- десетка		
Начини провере знања могу бити различити (писмени испити, усмени испит, презентација пројекта, семинари итд.)		
* максимална дужина 1 страница А4 формата		

Изабрана поглавља физике таласа

Назив предмета: Изабрана поглавља физике таласа		
Наставник или наставници: Милан С. Ковачевић		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписан семестар		
Циљ предмета Усвајање основних принципа из области савремене физике таласног кретања. Упознавање са карактеристичним темама физике таласа, у разним областима физике. Студент улази у ужи избор проблема за које ће се везати у току израде докторске дисертације. Посебан нагласак биће стављен на моделе и методе решавања проблема вођених таласа.		
Исход предмета Студент има неопходна теоријска знања о таласним процесима у разним физичким околностима. Влада техникама математичке анализе таласних феномена. Зна да користи специјализоване компјутерске пакете у области физике таласа. Савлађивање неопходних теоријских знања и развијање способности за самосталан истраживачки рад у различитим подобластима и темама физике таласа.		
Садржај предмета 1. Брзо променљива поља (Maxwell-ове и материјалне једначине) 2. Електромагнетни (ЕМ) таласи у вакууму 3. ЕМ таласи у изотропним и стационарним срединама са временском дисперзијом 4. ЕМ таласи у хомогеним и стационарним анизотропним срединама са временском и временско-просторном дисперзијом 5. Простирање равних ЕМ таласа 6. Maxwell-ова електромагнетна теорија светлости 7. Равни монохроматски таласи у кристалима. 7. Дисперзија, расејање и апсорпција светлости. 8. ЕМ таласи у вођеним системима 9. Класични таласоводи – правоугаони и округли. 10. Таласна теорија оптичких таласовода 11. Таласна теорија степ- и градијент-ног оптичког влакна.		
Препоручена литература 1. В. Milić, <i>Meksvelova Elektrodinamika</i> , Studentski trg, Beograd 2002. 2. Ђ. Мушички, <i>Увод у теоријску физику – III/2: Посебни део електродинамике</i> , Одсек за физичке и метеоролошке науке ПМФ-а у Београду, Београд, 1987. 3. J. D. Jackson, <i>Classical Electrodynamics</i> , John Wiley & Sons, Inc. 1999. 4. A. W. Snyder, J. D. Love, <i>Optical Waveguide Theory</i> , London 1983. 5. R. E. Collin, <i>Field theory of guided waves</i> , IEEE Press, New York 1991.		
Број часова активне наставе: 5+2 = 7	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 2
Методе извођења наставе Предавања, колоквијуми, семинарски рад.		
Оцена знања (максималан број поена 100)		
Редовност похађања наставе: 10 бодова; семинарски: 20 бодова; два колоквијума по 20 бодова; усмени: 30. Оцене: 51-60 поена- шестица, 61-70-седмица, 71-80- осмица, 81-90-деветка и 91-100- десетка.		

Истраживачки рад 1, 2, 3 и 4

Назив предмета: Истраживачки рад 1, 2, 3 и 4		
Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Ментор завршног рада и остали наставници на студијском програму		
Статус предмета: обавезан		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: Положени изборни предмети који претходе истраживачком раду		
Циљ предмета Припремање студента докторских студија за израду завршног рада кроз фазе или етапе које се дефинишу предметима Истраживачки рад 1, 2, 3 и 4. Кроз низ ових предмета студент поступно овладава садржајем одабране области завршног рада са једне стране и истовремено развија способности за самосталан истраживачки рад под руководством ментора завршног рада и осталих наставника на студијском програму докторских студија. Нагласак је на самосталном истраживачком раду студента путем расположиве литературе, претрагом по Интернету и библиотекама као и конструктивној дискусији са ментором и осталим наставницима на студијском програму. Ментор завршног рада је првенствено задужен за праћење напретка у укупној припреми студента за савладавање овог низа предмета.		
Исход предмета Оспособљавање студената за самостално решавање задатака везаних за одабрану област и тему завршног рада на докторским студијама, 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.		
Садржај предмета Одређује ментор завршног рада у договору са студентом на основу одабране области и теме истраживања везане за завршни рад		
Препоручена литература Основну литературу одређује ментор завршног рада у договору са осталим наставницима на студијском програму докторских студија и студентом, док студент може да користи и другу адекватну литературу до које дође у току свог истраживачког рада.		
Број часова активне наставе 20	предавања: 0	Студијски истраживачки рад: 20
Методе извођења наставе Самосталан рад, консултације и самостална презентација рада		
Оцена знања (максимални број поена 100) Семинари, усмени испит и презентација пројекта		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

Физика полимера

Назив предмета: Физика полимера		
Наставник или наставници (презиме, средње слово име): др Кнежевић С. Драгица		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: Уписане докторске студије		
Циљ предмета Циљ предмета јесте упознавање са модерним теоријама о статичким и динамичким конформацијама полимерних ланаца, тј. макромолекула, усвајање потребних теоријских техника и модела које студента уводе у савремена истраживања у физици полимера.		
Исход предмета Самостално владање теоријским техникама које студенту омогућују да се успешно бави проучавањем физичких особина полимерних раствора.		
Садржај предмета Комплексни флуиди и полимери. Моделирање полимерних раствора. Гаусов полимерни ланац и статистика полимера. Статистичко-механичка теорија равнотежних конформација: идеални ланци, корелациона функција и структурни фактор, ланци са интеракцијом и апроксимативне теорије, системи од много ланаца. Динамички модели полимерног ланца: формулација преко Брауновог кретања, Раузов модел ланца у растварачу, хидродинамички ефекти, симулације динамике полимера. Мезоскопске структуре, самоусаглашена теорија, Гинзбург-Ландау теорија. Вискоеластичност полимера.		
Препоручена литература 1. P. G. de Gennes, Introduction to polymer dynamics, Cambridge University Press, 1992, Cambridge 2. M. Doi and S. F. Edwards, The theory of polymer physics, Calderon Oxford press, 1994, New York 3. M. Rubinstein and R. H. Colby, Polymer physics, Oxford University Press, 2003, Oxford 4. T. Kawakatsu, Statistical Physics of Polymers, Springer, 2004		
Број часова активне наставе 5+2=7	предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 2
Методе извођења наставе Предавања, консултације, семинари.		
Оцена знања (максимални број поена 100) Редовност похађања наставе: 10 бодова; семинарски: 20 бодова; два колоквијума по 20 бодова; усмени: 30 Оцене: 51-60 поена- шестика, 61-70-седмица, 71-80- осмица, 81-90-деветка и 91-100- десетка.		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд..... *максимална дужна 1 страница А4 формата		

Физика ласера

Назив предмета: Физика ласера		
Наставник или наставници: Дејан Пантелић		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписан семестар		
Циљ предмета: <ul style="list-style-type: none">✓ Упознавање студената са основним и напредним принципима физике ласера✓ Циљ предмета је да студенти стекну фундаментална знања из основних типова ласера (као што су чврстотелни, полупроводнички, гасни...).		
Исход предмета: Припремљеност студената за истраживачки рад у области оптичких телекомуникација, интегрисане оптике и оптоелектронских система и сензора.		
Садржај предмета Теоријска настава Стимулисана емисија и ласери са 3 и 4 нивоа, Феноменолошко разматрање физике активног ласерског резонатора. Лонгитудинални и трансверзални модови. Селекција трансверзалних модова. Ласерски снопови и њихова пропација. Импулсни и континуални режими рада ласера. Q-прекидање и модно закључавање (локовање). Ултрабрзи ласери. Ласерски појачавачи. Технике побуде активног материјала ласера. Примене ласера.		
Препоручена литература W. Koechner, Solid-state, laser engineering		
Број часова активне Наставе 5+2	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 2
Методе извођења наставе: Предавања-консултације, пројектни рад, испит.		
Оцена знања (максималан број поена 100) Пројектни рад: 40 бодова; испит(усмени) 60 бодова. Оцене: 51-60 поена- шестица, 61-70-седмица, 71-80- осмица, 81-90-деветка и 91-100- десетка.		
Начини провере знања могу бити различити (писмени испити, усмени испит, презентација пројекта, семинари итд.)		
* максимална дужина 1 страница А4 формата		

Физика јаког ласерског поља и закони одржања

Назив предмета: <i>Физика јаког ласерског поља и закони одржања</i>		
Наставник или наставници: Иван Д Манчев		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписан семестар		
Циљ предмета: Приближавање студентима универзалних метода повезаних са законима одржања и њихова примена на физику тунелне јонизације.		
Исход предмета: Омогућава студентима да директно користе универзалне методе којима се заснивају закони одржања.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Нетерина теорема - - Дефиниција, доказ Примена Нетерине теореме- - на одржање количине кретања у теоријама које спољашње (ласерско) поље третирају класично, а атом квантно, (мешовите теорије) на одржање енергије у том истом случају и на одржање момента импулса - Доказ королара Нетерине теореме – - за сва три поменута случаја <i>Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад</i> Израда задатака по областима		
Препоручена литература V. M. Ristić, Noether's Theorem, PMF Kragujevac, 2007		
Број часова активне Наставе 5+2	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 2
Методe извођења наставе: Предавања, семинарски, колоквијуми, испит		
Оцена знања (максималан број поена 100 Редовност похађања наставе: 10 бодова; семинарски рад: 40 бодова; два колоквијума по 20 бодова Оцене: 51-60 бодова- шестица, (усмено одговарање за већу оцену могуће у свим сличајевима), 61-70-седмица, 71-80- осмица, 81-90-деветка и 91-100- десетка.		

Дозиметрија и радиоекологија

Назив предмета: Дозиметрија и радиоекологија		
Наставник или наставници: Драгана Ж. Крстић		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписан семестар		
Циљ предмета: Стицање и проширивање знања из области дозиметрије и радиоекологије, која омогућују самостално бављење науком у овој области. Упознавање студената са основним техникама дозиметрије зрачења.		
Исход предмета: Савлађивање неопходних знања из дозиметрије зрачења и оспособљавање студената за практичне послове из области дозиметрије.		
Садржај предмета Физичке величине које карактеришу поље зрачења и интеракцију зрачења са материјом. Величине и јединице у дозиметрији. Дозиметрија фотонског зрачења. Дозиметрија електрона. Дозиметрија неутронског зрачења. Термолуминисцентна дозиметрија. Калориметријска метода. Хемијски дозиметри. Дозиметрија аеросола. Прорачун заштите од зрачења. Екстерна и интерна дозиметрија. Математички модели и фантоми људског тела. Основи радиоекологије.		
Препоручена литература 1. В.И. Иванов. Курс Дозиметрије. Атомиздат 1978. 2. R. Kirchman. Radioecology. Ed. Etienne Van der Stricht. University of Liege, Belgium, 2001. 3. J. Turner. Atoms, Radiation, and Radiation protection. John Wiley & Sons, Inc. New York, Third Edition, Oak Ridge, Tennessee, 2007. 4. V. Vlatkovic Radioactivity in the Environment. Elseviere, North Holand, 2000. 5. Интернет сајтови, као, нпр., http://physicsweb.org ., http://www.sciencedirect.com/ , http://www.oxfordjournals.com/		
Број часова активне наставе 5+2	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 2
Методе извођења наставе: Предавања, семинарски, колоквијуми, испит		
Оцена знања (максималан број поена 100) Усмени испит 50 ; семинарски рад I 25 и семинарски рад II 25		
Начини провере знања могу бити различити (писмени испити, усмени испит, презентација пројекта, семинари итд.)		
* максимална дужина 1 страница А4 формата		

Атом у јаком ласерском пољу

Назив предмета: Атом у јаком ласерском пољу		
Наставник или наставници: Владимир М Ристић		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: уписан семестар		
Циљ предмета: Приближавање студентима проблематике везане за саме докторске студије: интеракција атома са ласерским пољем		
Исход предмета: Омогућава студентима да се директно баве проблематиком везаном за израду докторске дисертације		
Садржај предмета Основне карактеристике атома и јаког ласерског поља – - Јако ласерско поље, атом, опште законитости интеракције атома и ласера Нестационарна теорија пертурбације – - први и други ред теорије пертурбације, дијаграмска техника за једночестичну пертурбацију, теорије пертурбације произвољног реда, деловање једночестичне пертурбације на дегенерисана стања, Гринова функција у нестационарној теорији пертурбације Резонансна апроксимација – -Двонивовски систем у резонансном пољу, многофотонска резонанција, ефекти дегенерације у резонансном пољу, двонивовски систем у резонансном пољу с временски зависним параметрима Адијабатска апроксимација – - Општа теорија, везано-везани резонансни прелази, прелази између дегенерисаних стања, везано-слободни прелази Нерезонансне и квазирезонансне појаве- - Нелинеарне атомске пермеабилности, пертурбација изолованих атомских стања, пертурбација у присуству дегенерације, нелинеарно расејање светлости атомом, нерезонансна нелинеарна јонизација атома, јонизација краткодметним потенцијалом, јонизација атома		
Препоручена литература N.B. Delone, V.P. Krainov, <i>Atoms in Strong Light Fields</i> , Springer, Berlin, 1985		
Број часова активне Наставе 5+2	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 2
Методе извођења наставе: Предавања, семинарски, колоквијуми, испит		
Оцена знања (максималан број поена 100) Редовност похађања наставе: 10 бодова; семинарски рад: 40 бодова; два колоквијума по 20 бодова Оцене: 51-60 бодова - шестица, (усмено одговарање за већу оцену могуће у свим сличајевима), 61-70 - седмица, 71-80 - осмица, 81-90 - деветка и 91-100 - десетка.		