

Прилог 8.2. Књига предмета

Студијски програм : МАС Физика (модули: Теоријска физика и примене; Настава физике; Експериментална и примењена физика)			
Назив предмета: Астрофизика			
Наставник/наставници: Милан Милошевић			
Статус предмета: обавезни / изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: /			
Циљ предмета Упознавање са методама астрофизике и усвајање основних појмова о космосу и космичким објектима, као и процесима који се у њима одвијају.			
Исход предмета Усвајање садржаја овог предмета и повезивање са физичким законима релевантним за астрофизику без претходних знања из астрономије.			
Садржај предмета Теоријска настава Значај, настанак и развој астрофизике; Подела астрофизике и њених метода. Примена физичких законитости на небеска тела и појаве; Астрофизичка својства електро-магнетног зрачења. Спектри зрачења небеских тела. Оптички и радио-телескопи; Опште карактеристике Сунца и његове грађе. Опште карактеристике и класификација тела Сунчевог система. Екстрасоларни планетни системи; Опште карактеристике и класификација звезда. Спектралне особине звезда. X-Р дијаграм. Циновске звезде и звезде патуљци. Променљиве звезде; Опште карактеристике наше Галаксије. Удаљеност и расподела звезда. Спирална структура и кретање Галаксије; Типови, састав и структура галаксија. Одређивање растојања до галаксија. Просторна расподела галаксија; Основни принципи космологије. Практична настава Рачунске вежбе, рад са телескопом. Самостални рад студената кроз домаће задатке и семинарске радове. Демонстрација и практичан рад на телескопу са удаљеним приступом (на факултету или доступним платформама (нпр. Slooh, iTelescope или слично), анализа и обрада резултата астрономских посматрања са слободним приступом (нпр. SDSS, Planck и слично). За реализацију дела наставе биће коришћен електронски наставни материјал развијен у оквиру ERASMUS+ NETCHEM пројекта (http://mdl.netchem.ac.rs/course/view.php?id=70).			
Литература 1. В. W. Carrol, D. A. Ostlie, <i>An Introduction to Modern Astrophysics</i> , Pearson Addison-Wesley (2007). 2. Д. Гајић: <i>Физика Сунца</i> , ДИГП Просвета – ПМФ у Нишу (Ниш 2005). 3. М. Zeilik, <i>Introductory astronomy and astrophysics</i> , Saunders College Publishing (1992). 4. М. Вукићевић-Карабин, О. Атанацковић-Вукмановић: <i>Општа астрофизика</i> , Завод за уџбенике и наставна средства, Београд (2004). 5. М. Вукићевић-Карабин: <i>Теоријска астрофизика</i> , Научна књига, Београд (1994).			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30	
Методе извођења наставе Усмено излагање, писање, дијалог. Демонстрација и практични рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	усмени испит	40
семинари	25		
колоквијуми	30		

Студијски програм : МАС Физика			
Назив предмета: Атомска и молекуларна физика			
Наставник: Манчев Д. Иван			
Статус предмета: обавезни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: /			
Циљ предмета Да студенти савладају градиво из атомске и молекуларне физике.			
Исход предмета Након успешног завршетка овог курса студент је у стању да стечено знање искористи за самостално решавање лакших проблема из области атомске и молекуларне физике као и за разумевање многих других предмета као што су физика кондензованог стања материје, нуклеарна физика, физика јонизованих гасова и плазме итд.			
Садржај предмета Теоријска настава 1. Једноелектронски атоми: фина структура, хиперфина структура и интеракција са спољашњим електричним и магнетним пољем. 2. Двоелектронски атоми: Пара и орто стања. Основно и екситована стања двоелектронских атома. Двоструко екситована стања. Оже ефекат. Резонанце. 3. Вишеелектронски атоми: Спектри алкалних метала. Метод самоусаглашенох поља Хартри Фока. Томас Фермијев модел атома. Периодни систем елемената. Основна стања и Хундова правила. 4. Интеракција вишеелектронских атома са електромагнетним пољем. Селекциона правила. Земанов и Штарков ефекат. 5. Атомски судари. Основни концепти. Електрон-атомски и атом-атомски судари. 6. Неке примене атомске физике. 7. Физика молекула. Врста молекула и типови хемијских веза. Симетрије код молекула са конкретним примерима. матрично представљање неких операција симетрије. Класификација енергетских нивоа двоатомских молекула. Ротациони и вибрациони спектри. P, Q и R грана. Франк Кондонов принцип. Флуоресценција и фосфоресценција. Практична настава У оквиру овог курса студенти имају рачунске вежбе два часа недељно.			
Литература В. Bransden and C. Joachain, Physics of Atoms and Molecules, second edition, 2005. Р. Atkins, R. Friedman, Molecular Quantum Mechanics, Oxford University Press, 2005. Д. Белић, Физика молекула, физички факултет, Београд 2000. М. Курепа, Физика молекула, Уневирзитет у Београду, Београд 1996. Н. Haken, H. C. Wolf, Molecular Physics and Elements of Quantum Chemistry, Springer, 2004. С. Foot, Atomic Physics, Oxford University Press, 2005. И. Манчев, Збирка задатака из атомске физике, ПМФ Ниш, 2001.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: рачунске вежбе 30	
Методе извођења наставе предавања, интерактивна настава, консултације			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	30
практична настава		усмени испит	40
Два домаћа задатка	20		
Студент може да се опционо определи да полаже два колоквијума писмено и усмено и тиме оствари поене предвиђене за завршни испит. Сваки писмени део носи 15 поена, а сваки усмени део коликвијума 20 поена.			

Студијски програм : МАС Физика			
Назив предмета: Електроника			
Наставник/наставници: Алексић С. Дејан			
Статус предмета: обавезни, изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов:			
Циљ предмета Да се студенти упознају и савладају градиво из Електронике.			
Исход предмета Стечено знање је неопходно за све друге предмете и даљи стручни рад као што су: физичка електроника, електроника, нуклеарна техника, експериментална физика и друге области примењене физике.			
Садржај предмета Теоријска настава Појачавачка кола. Вишестепени појачавачи и начини спрезања. Појачавачи малих сигнала. Диференцијални појачавачи. Појачавачи великих сигнала. Појачавачи са реакцијом. Операциони појачавачи и њихова примена. Усмеравање, филтрирање и стабилизација. Једносмерни извори за напајање. Импулсна и дигитална кола. Уобличавачка кола. Компараторска кола. Генератори линеарне временске базе. Логичка кола. Бистабилна, моностабилна и астабилна кола. Комбинацијски и секвенцијски системи. А/Д и Д/А конвертори. Практична настава У оквиру овог курса студенти раде рачунске вежбе и експерименталне лабораторијске вежбе.			
Литература S. M. Sze, " Physics of Semiconductor Devices", J. Wiley, New York, 1981. С. Марјановић, ЕЛЕКТРОНИКА – дискретна и интегрисана аналогна кола, Научна књига, Београд, 1987. С.Тешкић, Д.С.Васиљевић, ОСНОВИ ЕЛЕКТРОНИКЕ – компоненте, појачавачка кола, импулсна, дигитална кола, Грос Књига, Београд, 1994.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 45	
Методe извођења наставе Предавања; Аудиторне вежбе; Практичан рад у лабораторији; Консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
практична настава	15	писмени испит	24
колоквијуми	40	усмени испит	21

Студијски програм: МАС Физика			
Назив предмета: Физичка електроника			
Наставник/наставници: Биљана Самарџић			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета Проучити физичка својства и принцип рада оновних електронских компоненти.			
Исход предмета Овладавање принципима функционисања основних полупроводничких електронских и оптоелектронских компоненти.			
Садржај предмета Теоријска настава Чисти полупроводници. Полупроводници p типа. Полупроводници n типа. Фермијев ниво у полупроводницима (енергијски дијаграми). Струја дрифта. Струја дифузије. Једначина континуитета. Основи физике p-n –споја. Енергија потенцијалне баријере. Полупроводничке диоде (карактеристика диоде, параметри диоде, капацитивности p-n споја, Варикап диода, тунел диода, Зенер диода, контакт метал-полупроводник (Шоткијева диода)). Биполарни транзистори. Униполарни транзистори (JFET, MOSFET са индукованим каналом, MOSFET са уграђеним каналом). Вишеслојне Si- компоненте (SCR, Триак, Диак). Оптоелектронске компоненте. Фотодетектори (фотоотпорник, фотодиода, соларна ћелија, фототранзистор). Извори светлости (LED). Оптокаплери. Магнетоелектронске компоненте (Холови генератори, магнетоотпорници, магнетодиоде, магнетотранзистори). Практична настава ДОН вежбе које прате теоријску наставу.			
Литература 1. Стојан Ристић, <i>Електронске компоненте</i> , Електронски факултет, Универзитет у Нишу, 2010. 2. Стојан Ристић, <i>Полупроводничке компоненте</i> , Електронски факултет, Универзитет у Нишу, 2010. 3. Литовски В. [ет ал.], <i>Зборник решених задатака из основа електронике</i> , Ниш, 1997. 4. Литовски, Ванчо Б, <i>Електроника I. 1.</i> , Београд, 1989.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава:45	Практична настава:30	
Методe извођења наставе Предавања и ДОН вежбе.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	20
практична настава	10	усмени испт	20
колоквијум-и	40		
семинар-и	5		

Студијски програм: МАС Физика
Назив предмета: Физика чврстог стања
Наставник: Љиљана Т. Костић
Статус предмета: обавезан
Број ЕСПБ: 6
Услов: /
Циљ предмета Стицање функционалног знања из области физике чврстог стања и могућност његове примене у пракси и даљем усавршавању.
Исход предмета Студент поседује функционално знање из области физике чврстог стања. Има развијен научни начин мишљења и способност логичког закључивања и критичког прилаза решавању проблема из ове области. Студент је способен да самостално и у тиму планира и реализује лабораторијске вежбе, ради на самовредновању и унапређивању сопственог знања и способности из области физике чврстог стања пратећи стручну литературу и користећи информационо-комуникационе технологије, као и да примењује стечено знање у пракси и даљем усавршавању. Стечено знање и способности су основа за остале предмете на студијском програму: физичка електроника, електроника, физика материјала, савремене методе експерименталне физике, као и за друге области експерименталне и примењене физике.
Садржај предмета Теоријска настава 1. Развој физике чврстог стања у свету и код нас. 2. Структура периодичних и неперидичних кристала и њихова симетрија. Типови кристалних структура. Полиморфизам. 3. Дифракција на кристалу и Брагов закон. Дифракционе методе. Лауеова амплитуда расејаног таласа и реципрочна решетка. Геометријски структурни фактор. Атомски фактор расејања. 4. Несавршености у кристалу. Тачкасти дефекти. Чврстоћа монокристала на смицање. Клизање. Ивичне и хеликоидне дислокације. Структура поликристала: кристална зрна и границе зрна. 5. Топлотни капацитет кристалне решетке. Фононска густина стања. Дебајев модел. Једначина стања чврстог тела. Топлотно ширење и топлотна проводност чврстог тела. 6. Проводници. Фермијев гас слободних електрона. Ферми-Диракова функција расподеле електрона. Средња вредност енергије електрона. Енергијски нивои и густина стања. Топлотни капацитет и топлотна проводност метала. Видеман-Францов закон. 7. Електрони у идеалном кристалу. Шредингерова једначина за кристал. Периодично поље кристалне решетке и Блохова функција. Зонска теорија. Енергијске зоне и Бриленове зоне. Проширена зонска шема и шема редукованих зона. Крониг-Пенијев модел. Ефективна маса електрона и појам шупљине. Енергијски нивои примесних атома у кристалу. 8. Сопствени полупроводници. Недегенерисани и дегенерисани сопствени полупроводници. Примесни полупроводници. Расподела електрона и шупљина у примесном полупроводнику. Електрична проводност и покретљивост носилаца наелектрисања примесних полупроводника. 9. Суперпроводност. Феноменолошка теорија супер-проводног стања, једначина Лондонових. ВКС теорија, Куперови парови и енергетски процеп. Високотемпературска суперпроводност. 10. Транспортне појаве. Галваноманетни и термо-електрични ефекти. 11. Линеарни диелектрици и поларизација диелектрика у константном хомогеном електричном пољу. Поларизација диелектрика у простопериодичном наизменичном пољу. Нелинеарни диелектрици: фероелектрици и антифероелектрици. 12. Линеарни магнетици: дијамагнетици и парамагнетици. Нелинеарни магнетици: феромагнетици, антиферомагнетици и феримагнетици. Интеракција размене. Практична настава Студенти кроз решавање квантитативних и квалитативних проблема из области физике чврстог стања у оквиру рачунских вежби утврђују и примењују стечено теоријско знање. Студенти самостално или у тиму планирају и реализују лабораторијске вежбе користећи методологију истраживачког приступа у физици.
Литература Ј. Дојчиловић, Физика чврстог стања, Универзитет у Београду, Физички факултет, Београд, 2007. С. Kittel, Introduction to Solid State Physics, John Wiley and Sons Inc., Hoboken, NJ, 2005. Н. W. Ascroft, N. D. Mermin, Solid State Physics, Cornell University, Holt, New York, 1976. G. Burns, Solid State Physics, Academic Press Inc., London, 1985. Y. Waseda, E. Matsubara, K. Shinoda, X-Ray Diffraction Crystallography-Introduction, Examples and Solved Problems, Springer, 2011.

Љ. Т. Костић, Физика материјала, Универзитет у Нишу, ПМФ, Ниш, 2019.

С. М. Стојиљковић, Збирка решених задатака из физике материјала, Научна књига, Београд 1996.

Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: Рачунске вежбе: 30 ДОН: 15	
Методе извођења наставе Предавања, дискусија, рачунске вежбе, лабораторијске вежбе, домаћи задаци, консултације, колоквијуми.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	30
практична настава	15	усмени испит	30
колоквијум-и	20		

Студијски програм: МАС Физика			
Назив предмета: Физика и свакодневни живот			
Наставник/наставници: Дејан Димитријевић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов:			
Циљ предмета: Формирање скупа проблемских ситуација које се могу употребити да се „зачини“ настава физике, укаже на практична значај физичких закона, и заступљеност физичких појава у свакодневном животу.			
Исход предмета: Студент ће бити у стању да: за дату област физике изабере адекватну проблемску ситуацију, објасни физички феномен или концепт у контексту појава у свакодневном животу, одабере на изглед парадоксалну ситуацију, чије ће решење служити као мотиватор ученицима за разумевање физичких концепата.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
Интересантни примери из свакодневног живота који укључују појаве из: кинематике, динамике и механике чврстих тела; механике течности и гасова; електростатике; магнетизма; електромагнетизма; осцилација и таласа; молекуларне физике и топлоте; геометријске и физичке оптике; атомске и нуклеарне физике. Примери физичких појава у другим наукама. Интересантни подаци о професионалном и личном животу значајних научника.			
Практична настава			
Практичне вежбе које прате редослед градива у теоријској настави.			
Литература			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Griffith, W. Thomas, Juliet W. Brosing, The Physics of Everyday Phenomena: A conceptual Introduction to Physics (7th ed.), McGraw-Hill, 2012. 2. Дејвид Милар, Јан Милар, Џон Милар, Маргарет Милар – Кембрички речник НАУЧНИЦИ, Београд, 2003. 3. Уџбеници за основну и средњу школу 4. Владимир Ајдачић – Наука као бајка 2, Београд, 2000. 5. Jearl Walker – The Flying Circus of Physics (2nd ed.), 2006. 			
Број часова	активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе			
Монолошка и дијалогска метода, метода рада на писаним материјалима, метода демонстрација и илустрација, метода лабораторијских радова			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност на предавањима	5	семинар	15
колоквијум	40	усмени испит	40

Студијски програм : МАС Физика			
Назив предмета: Физика и техника вакуума			
Наставник/наставници: Видосав Марковић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов:			
Циљ предмета Упознавање студената са физиком и техником вакуума			
Исход предмета По завршетку наставе и успешно положеног испита студент треба да је упознат са принципима рада вакуумских пумпи и система, мерача и анализатора, као и применама вакуумских система у науци и техници			
Садржај предмета Теоријска настава Дефиниција и подела вакуума. Кратак историјат открића. Основне особине гасова. Везани гасови. Физичке основе процеса испумпавања. Добијање вакуума. Вакуум пумпе за ниски и средњи вакуум. Вакуум пумпе за високи и ултрависоки вакуум. Мерење притиска и протока гасова. Стаклени и метални вакуумски системи. Анализатори заосталог гаса. Методе детекције цурења гаса у вакуумском систему. Примена вакуума у науци и техници. Практична настава У оквиру овог курса предвиђене су лабораторијске вежбе и додатни облици наставе			
Литература 1. Kurepa M i Ćobić B, Fizika i tehnika vakuuma, Naučna knjiga, Beograd, 1988. 2. Rašković Lj, Osnovi kriogene tehnike, Akademaska misao, Beograd, 2005. 3. Weissler G L and Carlson R W (editors), Vacuum Physics and Technology, Vol. 14 in Methods of Experimental Physics, Academic Press, New York, 1979.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30	
Методe извођења наставе Предавања			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	
практична настава	20	усмени испт	60
колоквијум-и	15		

Студијски програм : МАС Физика			
Назив предмета: Физика јонизованих гасова и ласера			
Наставник/наставници: Видосав Марковић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 6.00			
Услов:			
Циљ Упознавање студената са физичким процесима у јонизованом гасу, гасним пражњењима, плазми и ласерима, као и са могућностима њихове примене.			
Исход предмета По завршетку наставе и успешно положеног испита студент треба да је упознат са физичким процесима у јонизованом гасу и плазми, типовима гасних пражњења, врстама ласера и њиховој примени			
Садржај предмета Теоријска насава Увод. Јонизовани гасови у природи и лабораторији. Сударни процеси. Еластични судари. Нееластични судари. Најважнији процеси формирања и распада наелектрисаних честица. Процеси емисије на површинама. Транспортни процеси. Дрифт. Покретљивост. Дифузија. Топлотна проводност. Несамостално пражњење. Електрични пробој гаса. Време кашњења и вероватноћа пробоја. Самостално пражњење. Тињаво пражњење. Корона. Лучно пражњење. Варнично и атмосферско пражњење. Основне карактеристике плазме. Осцилације и таласи у плазми. Зрачење плазме. Експерименталне методе физике јонизованих гасова. Мерење јачине струје и напона. Плазмене сонде. Методе базиране на статистици. Рефракционе методе. Интерферометрија. Спектроскопска дијагностика. Ласерска апсорпција и индукована флуоресценција. Микроталасна дијагностика. Масена спектрометрија. Примене јонизованих гасова. Гасни извори светлости, гасни ласери, гасне цеви, обрада материјала (плазмена металургија), интеракција са површинама и примене у микроелектроници и нанотехнологијама. Принцип рада ласера. Основне компоненте ласерских система. Оптички резонатор. Карактеристике ласерског зрачења. Подела и карактеристике важнијих ласера. Примене ласера. Практична настава У оквиру овог курса предвиђене су лабораторијске вежбе и додатни облици наставе			
Литература 1. Marković V, Fizika jonizovanih gasova, Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Nišu, Niš, 2004. 2. Konjević N, Uvod u kvantnu elektroniku, Laseri, Naučna knjiga, Beograd, 1981. 3. Raizer Y, Gas Discharge Physics, Springer-Verlag, Berlin, 1991.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30	
Методе извођења наставе Предавања			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	
практична настава	20	усмени испт	60
колоквијум-и	15		

Студијски програм: МАС Физика			
Назив предмета: Физика јонизованих гасова			
Наставник/наставници: Саша Гоцић			
Статус предмета: обавезан			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Атомска и молекуларна физика			
Циљ предмета Да се студенти упознају са основним физичким процесима који доводе до пробоја гаса и успостављања електричног пражњења, на ниском и високом притиску, применом једносмерних и наизменичних напона, као и са применама различитих типова пражњења.			
Исход предмета По завршетку курса студената су оспособљени за праћење виших курсева из области физике јонизованих гасова, самосталан лабораторијски рад, развој дијагностичких метода и модела од интереса у физици јонизованих гасова.			
Садржај предмета Теоријска настава Увод, судари електрона са атомима и молекулима, ефикасни пресеци за сударе и коефицијенти брзина процеса. Једначина континуитета за електроне, дифузија, креирање и гашење наелектрисаних честица. Емисија наелектрисаних честица са површина. Електрични пробој гаса. Типови гасних пражњења. Граничне области. Болцманова кинетичка једначина за ЕЕДФ, транспортни коефицијенти. DC пражњења на ниском притиску, RF и MW пражњења. Капацитивно и индуктивно спрегнуте плазме. Методе за дјагностику плазме. Плазме на атмосферском притиску. Плазма хемија. Примене и изабране области: а) Плазма нагривање/депозиција/површински процеси, б) Плазма медицина, в) пражњења са диелектричном баријером. Практична настава Снимање пробојних кривих и одређивање коефицијента секундарне емисије електрона; снимање струјно-напонских зависности за различите геометрије цеви, пуњених различитим гасовима; мерење времена кашњења пробоја, дијагностика гасних пражњења, оптичка и електрична, електричне сонде.			
Литература Лабат Ј., Физика јонизованих гасова, Београд 1991. Рајзер Ј.П., Физика гасовог разрјада, "Наука", Москва 1987. Марковић В., Физика јонизованих гасова, Природноматематички факултет, Ниш 2004. Makabe, T., Petrović, Z. "Plasma electronics: Applications in Microelectronic Device Fabrication", 2ed. Tayler & Francis Group, New York and London, 2015.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава:30	Практична настава:30
Методe извођења наставе Интерактивна предавања, демонстрациони огледи, семинарски рад, експерименталне вежбе.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	
практична настава	30	усмени испт	40
колоквијум-и	10		
семинар-и	15		

Студијски програм: Мастер академске студије ФИЗИКА			
Назив предмета: Физика ласера			
Наставник: Сузана Стаменковић			
Статус предмета: изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: /			
Циљ предмета: Упознавање студената са основама физике ласера и ласерске технике.			
Исход предмета: СТИЦАЊЕ основних знања из физике ласера и примене ласерског зрачења у различитим областима човекове делатности. УСВАЈАЊЕ основних појмова везаних за физичке процесе на којима се заснива рад ласера. УПОЗНАВАЊЕ са основним типовима ласера и њиховим принципом рада.			
Садржај предмета Теоријска настава Увод у физику ласера. Спонтани и стимулирани процеси. Стимулисана емисија зрачења. Стварање инверзне насељености. Оптички појачавач и генератор. Генерисање ласерског зрачења. Принципи рада ласера. Основне карактеристике ласерског зрачења. Ласерски резонатори и модови. Типови ласера: гасни ласери, течни ласери, ласери чврстог стања, полупроводнички ласери. Интеракција ласерског зрачења са материјом. Детектори ласерског зрачења. Заштита од ласерског зрачења. Примена ласера у науци техници, медицини и заштити. Практична настава Експерименталне (лабораторијске вежбе) прате програм предавања.			
Литература 1. Н. Коњевић; Увод у квантну електронику: Ласери, Научна књига, Београд, 1981. 2. С. Лугомер, М. Стипанчић; Ласер, Светлост, Сарајево, 1977. 3. О. Svelto; Principles of lasers, Heyden, London, New York, Rheine, 1976.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	ДОН: 15	
Методe извођења наставе: Предавања (2 часа недељно, у току семестра), вежбе (1 час недељно, у току семестра)			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		усмени испит	60
практична настава	10		
колоквијум	20		
семинар	10		

Студијски програм: МАС Физика		
Назив предмета: Физика материјала		
Наставник: Љиљана Т. Костић		
Статус предмета: обавезан		
Број ЕСПБ: 6		
Услов: /		
Циљ предмета Стицање функционалног знања из области физике материјала и могућност његове примене у пракси и даљем усавршавању.		
Исход предмета Студент поседује функционално знање из области физике материјала, које му омогућава да на основу познавања структуре материјала објашњава физичке особине различитих класа материјала. Познаје и разуме различите методе добијања и карактеризације материјала, као и могућности примене савремених материјала. Има развијен научни начин мишљења и способност логичког закључивања и критичког прилаза решавању проблема из области физике материјала. Студент је способан да самостално и у тиму планира и реализује лабораторијске вежбе, ради на самовредновању и унапређивању сопственог знања и способности из области физике материјала пратећи стручну литературу и користећи информационо-комуникационе технологије, као и да примењује стечено знање у пракси и даљем усавршавању. Стечено знање и способности су основа за остале предмете на студијском програму из области експерименталне и примењене физике.		
Садржај предмета Теоријска настава Развој физике материјала у свету и код нас. 2. Кристални материјали. Типови кристалних структура: кубне и хексагоналне структуре. Полиморфизам. Квазикристали. Особине и структура квазикристала. 3. Процеси кристализације. Фазе и фазни дијаграми. Фазни прелазни. Методе кристализације: кристализација из растопа, раствора и гасовите фазе. Раст кристала, брзина раста и облик кристала. 4. Поликристални материјали. Структура поликристала. Кристална зрна и границе зрна. Механичке особине поликристала. 5. Аморфни материјали. Структура аморфних материјала. Радијална функција расподеле. Добивање и примена аморфних материјала. Особине аморфних материјала. Полиаморфизам. 6. Течни кристали. Нематички, смектички и холестерички течни кристали. Молекулска структура и степен уређености. Магнетне, електричне и оптичке особине течних кристала и примена. 7. Метали. Структура металних елемената и легура. Механичке, топлотне и електричне особине метала и примена. 8. Керамички материјали. Оксидна и неоксидна керамика. Структура керамичких материјала. Механичке, топлотне и електричне особине керамичких материјала и примена. 9. Полимерни материјали. Структура полимера: молекуларна и надмолекуларна структура. Аморфна, кристална, кристаласта и течнокристална структура полимера. Физичка и фазна стања полимера. Механичке, топлотне и електричне особине полимера и примена. 10. Композитни материјали. Структура композитних материјала: диспергована фаза и матрица композитних материјала. Механичке особине композитних материјала и примена. Закон мешања за уздужно, попречно и оптерећење на смицање. 11. Полупроводнички материјали. Електричне особине чистих и примесних полупроводника. Нови материјали: једињења и легуре, органски полупроводнички материјали, полупроводничке суперрешетке. 12. Наноматеријали. Нанокристални и наноаморфни материјали. Наночестице, нанокластери, квантне тачке и наночестице суперрешетке. Механичке, топлотне и електричне особине наноматеријала и примена. 13. Методе испитивања материјала. Методе испитивања структуре и хемијског састава материјала. Методе механичких испитивања. Методе испитивања материјала без разарања. Практична настава Студенти кроз решавање квантитативних и квалитативних проблема из области физике материјала утврђују и примењују стечено теоријско знање. Студенти самостално или у тиму планирају и реализују лабораторијске вежбе користећи методологију истраживачког приступа у физици.		
Литература Љ.Т. Костић, Физика материјала, Универзитет у Нишу, ПМФ, Ниш, 2019. Д.М. Петровић, С.Р. Лукић, Експериментална физика кондензоване материје, Универзитет у Новом Саду, Нови Сад, 2000. Т.М. Ненадовић, Оплемењени материјали, БИГЗ-Библиотека Галаксија, Београд, 2001. С.М. Стојилковић, Материјали за електронику, Научна књига комерц, Београд, 2000. М.М. Напијало, Физика материјала, Универзитет у Београду, 1996. С.М. Стојилковић, Збирка решених задатака из физике материјала, Научна књига, Београд 1996. G.Gottstein, Physical foundations of materials science, Springer, Berlin, 2004.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 45	Практична настава: 30
Методе извођења наставе Предавања, дискусија, квантитативни и квалитативни задаци, лабораторијске вежбе, домаћи задаци, консултације, семинарски рад, колоквијуми.		

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	
практична настава	10	усмени испит	40
колоквијум-и	30		
семинар-и	15		

Студијски програм : МАС Физика			
Назив предмета: Физика површина и танких слојева			
Наставник/наставници: Лана Пантић Ранђеловић			
Статус предмета: обавезни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов:			
Циљ предмета Упознавање студената са фундаменталним физичким особинама површина и танкослојних структура.			
Исход предмета Разумевање основних феномена физике површина и танких слојева. Познавање физичких метода за депоновање танких слојева и превлака.			
Садржај предмета Теоријска настава Физика површина и танких слојева - основни појмови. Вакуумски системи. Методе формирања танких слојева и превлака. Физичке методе депоновања танких слојева и превлака. Процеси на површинама. Подлоге за депоновање танких слојева. Методе мерења дебљине танких слојева и превлака. Структурне особине танких слојева. Електричне особине танких слојева. Механичке особине танких слојева. Оптичке особине танких слојева. Врсте оптичких танких слојева. Примене танких слојева и превлака. Практична настава Лабораторијске вежбе: Вакуумско напаравање, Вакуумско распрашивање. Анализа узорка помоћу скенинг електронског микроскопа (SEM-a), Анализа узорка - EDX метода Анализа узорка помоћу трансмисионог електронског микроскопа (ТЕМ-a).			
Литература 1. Т. М. Ненадовић, Т. М. Павловић, Физика и техника танких слојева, Институт за нуклеарне науке Винча, Београд, 1997. 2. Krishna Seshan, Handbook of Thin-Film Deposition Processes and Techniques - principles, methods, equipment and applications, second edition, Noyes Publications, 2002. 3. L. B. Freund, S. Suresh, Thin Film Materials - Stress, Defect Formation and Surface Evolution, Cambridge University Press, 2003. 4. John A. Venables, Introduction to Surface and Thin Film Processes, Cambridge University Press, 2003. 5. Stefan Cannon Lofgran, Thin Film Deposition & Vacuum Technology, Brigham Young University, Idaho, 2013.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе Комбинована дијалогска и монолошка метода.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	10	усмени испт	40
колоквијум-и	40		

Студијски програм : МАС Физика			
Назив предмета: Физика сензора и претварача			
Наставник/наставници: Биљана Самарџић			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета СТИЦАЊЕ ОСНОВНИХ ЗНАЊА О СЕНЗОРИМА И ПРЕТВАРАЧИМА.			
Исход предмета Овладавање принципима функционисања претварача и сензора.			
Садржај предмета			
Теоријска настава Основне карактеристике претварача и сензора. Компоненте механичких претварача. Системи нултог реда. Идеални системи са константним кашњењем сигнала. Системи првог реда (одзиви система првог реда: одскочни, импулсни, нагибни). Системи другог реда (амплитудска и фазна карактеристика претварача другог реда за мерење силе, виброметар, претварач брзине са сензором померања, претварач брзине са индукционим сензором, претварач за мерење убрзања – акцелерометар). Корекција динамичких карактеристика претварача (корекција динамичких карактеристика система првог реда, корекција динамичких карактеристика система другог реда). Експериментално одређивање динамичких карактеристика система (првог реда, другог реда). Мерне траке (мерење силе и напрезања). Капацитивни претварачи за мерење померања. Мерење нивоа течности (методи континуалног мерења нивоа течности, методи дискретног мерења нивоа течности). Мерење температуре (Једначина гасног стања. Гасни термометар- <i>принцип константне запремине</i> . Отпорни термометри (платински отпорни термометар, термистори (ПТЦ термистори. НТЦ термистори.)). Сензори влажности. Холов сензор. Оптички сензори.			
Практична настава ДОН вежбе које прате теоријску наставу.			
Литература 1. Др Драган Станковић, <i>Физичко техничка мерења</i> , Универзитет у Београду, 1997. 2. Д. Станковић, <i>Збирка задатака из физичко-техничких мерења</i> , Научна књига, Београд, 1990. 3. Др Биљана Самарџић, Др Бојана М. Златковић, <i>Аутоматско управљање</i> , друго издање, ПМФ Универзитет у Нишу, 2018. 4. Lj. Ristić, <i>Sensor technology and Devices</i> , Artech House, Norwod, 1994.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава:45		Практична настава:30
Методе извођења наставе Предавања и ДОН вежбе.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	20
практична настава	10	усмени испит	20
колоквијум-и	40		
семинар-и	5		

Студијски програм: МАС Физика			
Назив предмета: Физика у школи 1			
Наставник: Љиљана Т. Костић			
Статус предмета: обавезан			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: /			
Циљ предмета Постизање компетенција за самостални рад у области наставе физике у основној и средњим школама.			
Исход предмета Способност студента да: самостално и у тиму планира, организује и реализује васпитно-образовни рад у основној и средњој школи; ради на самовредновању и унапређивању сопственог знања и способности из области физике и наставе физике пратећи стручну литературу и програме усавршавања; користи информационо-комуникационе технологије у настави физике и континуално прати и примењује у пракси законску регулативу из области наставе.			
Садржај предмета Теоријска настава Општи принципи система образовања и васпитања. Општи циљеви и исходи у програму наставе и учења физике у основној и средњим школама. Образовни стандарди за крај обавезног образовања. Образовни стандарди за крај образовања у средњим школама. Планирање у настави физике на основу дефинисаног циља предмета и исхода. Глобални план, оперативни план и планирање наставног часа. Вођење педагошке документације. Електронски дневник. Праћење и вредновање наставе и учења физике. Правилник о оцењивању у основној и средњим школама и примена у настави физике. Индивидуални образовни план (ИОП1, ИОП2 и ИОП3). Анализа школских уџбеника физике. Правилник о стандардима квалитета уџбеника и упутство о њиховој употреби. Одобрени уџбеници физике у основној и средњим школама. Закон о основама система образовања и васпитања, Закон о основном образовању и васпитању и Закон о средњем образовању и васпитању. Права детета и ученика, обавезе и одговорности ученика. Педагошке ситуације. Практична настава Упознавање студената са општим циљевима и исходима у програму наставе и учења физике, као и образовним стандардима у основној и средњим школама на конкретним примерима. Увежбавање студената у планирању наставе физике кроз израду глобалних и оперативних планова и плана наставног часа. Вођење школске документације коришћењем демо верзије електронског дневника. Праћење и вредновање наставе и учења физике на примерима кроз повезивање са образовним стандардима постигнућа. Израда индивидуалних образовних планова коришћењем оквирних смерница и корака у изради и спровођењу ИОП-а. Анализа педагошких ситуација.			
Литература Томислав Петровић, Дидактика физике, Физички факултет, Београд, 1994. Милан Распоповић, Методика наставе физике, ЗУНС, Београд, 1992. Љубиша Нешић, Поглавља методике наставе физике, ПМФ, Ниш, 2015. Закон о основама система образовања и васпитања, Службени гласник РС, бр. 88/2017. Закон о основном образовању и васпитању, Службени гласник РС, бр. 55/13, 101/17, 27/18-други закон и 10/19. Закон о средњем образовању и васпитању, Службени гласник РС, бр. 55/13, 101/17.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30	
Методe извођења наставе Предавања, дискусија, вежбе, консултације, семинарски рад			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	
практична настава	20	усмени испит	40
колоквијум-и	20		
семинар-и	15		

Студијски програм: МАС Физика			
Назив предмета: Физика у школи 2			
Наставник: Љиљана Т. Костић			
Статус предмета: изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Физика у школи 1			
Циљ предмета Постизање компетенција за самостални рад у области наставе физике у основној и средњим школама.			
Исход предмета Способност студента да: критички анализира програм наставе и учења физике у основној и средњој школи; самостално и у тиму планира, организује и реализује васпитно-образовни рад; анализира и врши избор уџбеника физике; ради на самовредновању и унапређивању сопственог знања и способности из области физике и наставе физике пратећи стручну литературу и програме усавршавања и користи информационо-комуникационе технологије у настави физике.			
Садржај предмета Теоријска настава Програмски садржаји физике у разредној настави. Програми наставе и учења физике у предметној настави у основној и средњим школама усмерени на процес и исходе учења. Улога програма у развијању општих, специфичних предметних и међупредметних компетенција ученика. Садржај програма наставе и учења физике. Веза образовног стандарда и исхода програма наставе и учења. Упутство за дидактичко-методичко остваривање програма. Планирање и остваривање наставе и учења. Основне методе рада са ученицима у настави физике: излагање садржаја теме уз одговарајуће демонстрационе огледе; методе логичког закључивања ученика; решавање проблема (квалитативних и квантитативних); лабораторијске вежбе; коришћење и других начина рада који доприносе бољем разумевању садржаја теме (домаћи задаци, семинарски радови, пројекти, допунска настава, додатна настава...). Значај методологије истраживачког приступа у физици. Праћење и вредновање наставе и учења физике. Практична настава Анализа програмских садржаја физике у разредној настави. Анализа садржаја програма наставе и учења физике у предметној настави у основној и средњим школама. Анализа и избор школских уџбеника физике. Увежбавање студената у планирању и реализацији наставе физике кроз часове различитог типа са посебним акцентом на часове излагања новог наставног градива. Израда плана наставног часа.			
Литература Томислав Петровић, Дидактика физике, Физички факултет, Београд, 1994. Милан Распоповић, Методика наставе физике, ЗУНС, Београд, 1992. Љубиша Нешић, Поглавља методике наставе физике, ПМФ, Ниш, 2015. Важећи Правилници о Програму наставе и учења за одговарајуће разреде за основну и средње школе. Важећи уџбеници и приручници физике за основну и средње школе.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30	
Методe извођења наставе Предавања, дискусија, вежбе, консултације, семинарски рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	
практична настава	30	усмени испит	50
семинар-и	15		

Студијски програм: МАС Физика			
Назив предмета: Физика животне средине			
Наставник/наставници: Дејан Димитријевић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов:			
Циљ предмета: Проширивање и продубљивање физичких знања на примерима из окружења, разумевање физичких карактеристика биосфере.			
Исход предмета: Студент ће бити у стању да: објасни развој атмосфере Земље од настанка до данас, уради анализу различитих делова спектра електромагнетног зрачења и њихов утицај на живи свет, разуме карактеристике воде и њених фазних трансформација, примени различите моделе ветра на реалне ситуације, анализира земљиште са становишта састава и садржаја воде у њему, разуме енергетске процесе у окружењу, прави разлику између обновљивих и необновљивих извора енергије, разуме утицај повећане потрошње енергије на стање у животној средини, објасни разлику звука и буке.			
Садржај предмета			
Теоријска настава Структура атмосфере Земље. Зрачење. Хидросфера. Ветар. Физика земљишта. Енергија и животна средина. Звук и бука.			
Практична настава Рачунске вежбе прате редослед градива у теоријској настави.			
Литература			
1. Љ. Нешић Д. Димитријевић, Увод у физику околине, Природно-математички факултет у Нишу, 2013. 2. Valerio Faraoni, Exercises in Environmental Physics, Springer, 2006. 3. Љ. Нешић, Основи физике, Природно-математички факултет у Нишу, 2001. 4. Д. С. Белић, Физика екологије, Физички факултет, Студио плус, Београд, 1994.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30		Практична настава: 30
Методe извођења наставе			
Монолошка и дијалoшка, рад на писаним материјалима, демонстрације и илустрације			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	семинар	15
колоквијум	40	усмени испит	40

Студијски програм : МАС Физика			
Назив предмета: Историја и филозофија физике			
Наставник/наставници: Дејан Р. Димитријевић			
Статус предмета: Обавезан/изборан			
Број ЕСПБ: 6			
Услов:			
Циљ предмета Упознавање студенте са историјом формирања физике као науке; интерпретација и анализа најзначајнијих резултата физике и формирање научног погледа на свет.			
Исход предмета Оспособљеност студената за исправно и целовито научно сагледавање природе и физичких законитости, као и успешно преношење таквих ставова и погледа на младе.			
Садржај предмета Теоријска настава Кратак историјски преглед развоја физике у старом и средњем веку. Развој физике у доба ренесансе. Почетак развоја савремене физике: Галилеј, Њутнови радови и развој класичне механике. Вероватноћа, термодинамика и статистичка механика. Развој електромагнетизма и оптике. Онтологија класичне физике, честице и поља. Развој физике у 20. веку. Простор-време, класична и релативистичка динамика и симетрије. Увод у филозофију квантне механике. Различита тумачења квантне механике. Проблем мерења и интерпретације. Основни елементи филозофије науке: Логички позитивизам, Кун, Попер. Практична настава Дискусија наставних садржаја обрађених на предавањима, поткрепљена критичком анализом текстова научног и образовног садржаја везаног за историју и филозофију науке из литературе.			
Литература 1. „Кораци открића природе“, Милорад Млађеновић, Градина, Ниш, 1991. 2. „Увод у филозофију знаности“, Зоран Приморац, Свеучилиште у Мостару, 2010. 3. „Оглед о физичкој реалности“, Звонко Марић, Нолит, Београд, 1986. 4. „Узрочност и случајност у савременој физици“, Дејвид Бом, Нолит, Београд, 1972.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методe извођења наставе Дијалoшкa, монолошкa, комбинованa.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	30	писмени испит	20
практична настава		усмени испт	30
семинар-и	20		

Студијски програм : МАС Физика			
Назив предмета: Квантна информатика			
Наставник/наставници: Јасмина М Јекнић Дугић			
Статус предмета: изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов:			
Циљ предмета Упознавање са основама квантне информатике 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. Способност анализе и једноставне примене основних протокола и алгоритама.			
Садржај предмета Теоријска настава Квантни ансамбли и стања; Сложени системи и интеракција. Шмитова канонска форма; Квантно мерење, препарација квантних стања и класична информација. Проблем мерења; Квантна неодређеност. Квантна несепарабилност. Квантна нелокалност; Неразличивост неортогоналних стања и забрана клонирања стања; Уопштена квантна мерења и делимична различивост неортогоналних стања; Класична наспрам квантна информација; Примери квантног информатичког процесирања; Основе квантног рачунања. Практична настава Извођење рачунских вежби.			
Литература 1. Мирољуб Дугић, „Квантна информатика и рачунање“, ПМФ, Крагујевац, 2009. 2. М.А. Nielsen, I.A. Chuang, “Quantum Computation and Quantum Information”, Cambridge University Press, Cambridge, UK&NI, 2000.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30	
Методе извођења наставе Фронтална, интерактивна, индивидуална			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	25
практична настава		усмени испит	35
колоквијум-и	20		
семинар-и	15		

Студијски програм : МАС Физика			
Назив предмета: Квантна механика			
Наставник/наставници: Ненад Љ. Милојевић			
Статус предмета: обавезан			
Број ЕСПБ: 6			
Услов:			
Циљ предмета Савладати основне методе квантне механике и њихову примену на конкретним физичким системима.			
Исход предмета Могућност самосталног решавања конкретних проблема у областима где је неопходна примена квантне механике.			
Садржај предмета Теоријска настава Квантномеханички опис вишечестичних ситема. Системи идентичних честица. Итеракција ЕМ зрачења са квантним системима, диполна апроксимација. Апсорпција, стимулирана и спонтана емисија. Изборна правила за електричне диполне прелазе. Фотојонизација. Интеракција честице спина $\frac{1}{2}$ са магнетним пољем. Магнетна резонанца. Теорија расејања. Дефиниција ефикасног пресека, лабораторијски ситем и систем центра маса. Потенцијално расејање. Општи принципи и оптичка теорема. Метод парцијалних таласа у теорији расејања. Фазни помераји у теорији расејања. Интегрална једначина за потенцијална расејања. Матрица прелаза и Борнова апроксимација. Судари међу индентичним честицама. Расејања два индентична фермиона спина $\frac{1}{2}$. Судари који укључују сложене системе, еластично расејање. Судари који укључују сложене системе, нееластично расејање. Апсорпциони пресеци и расејања на комплексним потенцијалима. Матрица густине. Општа разматрања. Матрица густине за честицу спина $\frac{1}{2}$. Поларизација. Расејање честице спина $\frac{1}{2}$ на честици са спином нула. Једначина кретања за матрицу густине. Квантно механички ансамбли. Системи неинтерагујућих честица. Фотонски гас и Планков закон. Идеални гас. Бозе-Ајнштајнов гас. Ферми-Дираков гас. Релативистичка квантна. Клејн-Гордонова једначина. Диракова једначина. Решавање Диракове једначине за слободну честицу. Решавање Диракове једначине за атом водоника. Метод интеграла по трајекторијама у квантној механици. Практична настава Рачунске вежбе. Израда задатака у којима се примењује знање стечено у теоријској настави.			
Литература 1. J.J.Sakurai, MODERN QUANTUM MECHANICS, Addison-Wesley 1985. 2. V.H.Bransden and C.J.Joachain, QUANTUM MECHANICS, Pearson 2002. 3. R. Shankar, PRINCIPLES OF QUANTUM MECHANICS, Plenum Pres, London, 1994. 4. Л. Шиф, КВАНТНА МЕХАНИКА, Вук Караџић, Београд, с.а. . 5. М. Николић, И. Манчев и А. Танчић, ЗБИРКА ЗАДАТАКА ИЗ КВАНТНЕ МЕХАНИКЕ, Филозофски факултет, Ниш, 1996. 6. E. Abers, QUANTUM MECHANICS, Pearson Education, Naw Jersey, 2004.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методе извођења наставе Предавања, рачунске вежбе, домаћи задаци, консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	30
практична настава	15	усмени испт	30
колоквијум-и	20		

Студијски програм: МАС Физика			
Назив предмета: Методика наставе физике			
Наставник/наставници: Љубиша Нешић			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов:			
Циљ предмета: Развој компетенција за реализацију наставе физике на свим нивоима образовања. Оспособљавање за спровођење акционих и педагошких истраживања.			
Исход предмета: Студент ће бити у стању да: примени методичка знања у настави у школама различитих усмерења, води рачуна о корелацијама са различитим предметима, осмисли истраживачки оријентисану наставу физике, осмисли и реализује акционо истраживање, анализира и унапређује сопствено образовање из физике и методике наставе физике.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
Пијажеова теорија сазнајног развоја. Специфичности наставе физике на разним нивоима образовања и у различитим типовима школа. Структура градива физике. Експеримент у настави физике. Корелације наставе физике са наставом других предмета. Истраживачки приступ настави физике. Акционо истраживање у настави физике. Педагошки експеримент (предмет истраживања, формирање хипотезе, избор узорка, одабир инструмента мерења, валидност истраживања, анализа резултата, основи статистичке анализе). Рад са децом са посебним образовним потребама. Професионални развој наставника.			
Практична настава			
Практичне вежбе које прате редослед градива у теоријској настави.			
Литература			
Љубиша Нешић, Поглавља методике наставе физике ПМФ у Нишу, 2015.			
Томислав Петровић, Дидактика физике, Физички факултет, Београд, 1994.			
Владимир Пољак, Дидактика, Школска књига, Загреб, 1980.			
Милан Распоповић, Методика наставе физике, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1992.			
Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2009). How to design and evaluate research in education (7th ed.). New York, NY: McGraw-Hill.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30		Практична настава: 15
Методе извођења наставе			
Монолошка и дијалогска метода, метода рада на писаним материјалима, метода демонстрација и илустрација			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	семинар	15
колоквијуми	40	усмени испит	40

Студијски програм : МАС Физика			
Назив предмета: Моделовање и симулација физичких система			
Наставник/наставници: Љиљана Стевановић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов:			
Циљ предмета Упознавање са неким методима за формирање и решавање математичких модела једноставнијих физичких система.			
Исход предмета Оспособљавање студената да направе математички модел разматраног физичког система или процеса и да примене одговарајући метод за његово решавање.			
Садржај предмета Теоријска настава Уводни део: значај математичког модела у физици, аналитичко и нумеричко решавање обичних диференцијалних једначина и парцијалних диференцијалних једначина елиптичког, параболичког и хиперболичког типа. Прављење математичког модела и симулација конкретних проблема у појединим областима физике кроз израду пројеката. Неки од пројеката: симулација ван дер Половог осцилатора, Кеплеров проблем, МД симулација, квантна шетња, симулација особина наноструктура кроз модел квантно-конфинираног система. Пројекти и семинарски рад прилагођавају се интересовањима студената. Практична настава Прати теоријску наставу.			
Литература 1. Н. Gould, J. Tobochnik, W. Christian: An Introduction to Computer Simulation Methods: Application to Physical Systems, Addison-Wesley, Boston, 2006. 2. P. L. DeVries: A First Course in Computational Physics, John Wiley&Sons, New York, 1994. 3. A. MacKinnon: Computational Physics, Imperial College, London, 2002. 4. S. Savović: Osnovi Monte-Karlo metoda sa primerima primene u nuklearnoj fizici, PMF, Kragujevac, 2003.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30		Практична настава: 30
Методе извођења наставе Монолошка и дијалошка метода			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава	20	усмени испит	40
колоквијум-и			
семинар-и	40		

Студијски програм: МАС Физика			
Назив предмета: Наставна средства физике 1			
Наставник/наставници: Љубиша Нешић			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов:			
Циљ предмета: Развој компетенција за реализацију практичног дела наставе физике на свим нивоима образовања. Критички поглед на основна наставна средства.			
Исход предмета: Студент ће бити у стању да: за дату област физике изабере, припреми, реализује и објасни огледе користећи доступна наставна средства.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
<p>Наставно средство, појам и функција. Основна и помоћна наставна средства у физици. Уџбеник као основно средство. Очигледна дводимензионална и тродимензионална средства. Помоћни лабораторијски прибор. Наставна средства из механике чврстих тела. Наставна средства из механике течности и гасова. Наставна средства из електростатике. Наставна средства из магнетизма. Наставна средства из електромагнетизма. Наставна средства из осцилација и таласа. Наставна средства из молекуларне физике и топлоте. Наставна средства из геометријске и физичке оптике. Наставна средства из атомске и нуклеарне физике. Кабинет за физику. Тенденције у развоју нових и усавршавању постојећих наставних средстава код нас и у свету. Једноставни огледи у настави физике.</p>			
Практична настава			
<p>Практичне вежбе које прате редослед градива у теоријској настави. Студенти имају прилику да самостално изврше и испробају експерименте. На часовима теоријске наставе акценат је на физичкој суштини иза експеримената, док је на практичној настави акценат на томе да студенти самостално изврше огледе, уз разумљива објашњења, прилагођена узрасту ученика.</p>			
Литература			
<ol style="list-style-type: none"> Љубиша Нешић, Поглавља методике наставе физике ПМФ у Нишу, 2015. година Томислав Петровић: Наставна средства физике – 1. део, Физички факултет, Београд, 1994. Томислав Петровић: Наставна средства физике – 2. део, Физички факултет, Београд, 1996. Љубиша Нешић, Практикум експерименталних вежби из физике, ПМФ у Нишу, 2007. 			
Број часова	активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методe извођења наставе			
Монолошка и дијалoшка метода, метода рада на писаним материјалима, метода демонстрација и илустрација, метода лабораторијских радова			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	семинар	15
колоквијум	40	усмени испит	40

Студијски програм: МАС Физика			
Назив предмета: Наставна средства физике 2			
Наставник/наставници: Весна Манић			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов:			
Циљ предмета: Развој компетенција за реализацију лабораторијских и демонстрационих експеримената уз помоћ доступних модерних технологија.			
Исход предмета: Студент ће бити у стању да: за дату област физике изабере, припреми, реализује и објасни огледе користећи мобилни телефон као мерни уређај, уради видео анализу, уради анализу физичких модела у видео играма, одабере адекватну симулацију и објасни њену употребу, употреби инфрацрвену камеру у сврху демонстрирања појава у различитим областима физике.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
Употреба мобилног телефона за мерење брзине, убрзања и угаоних величина. Употреба мобилних телефона у биомеханици. Употреба мобилног телефона за мерење притиска и влажности. Снимање видеа мобилним телефоном и његова обрада у <i>Tracker</i> -у (видео анализа). Употреба инфрацрвене (ИЦ) камере за огледе из механике и термодинамике. Анализа физичких појава у популарним видео играма. Симулације у настави физике.			
Практична настава			
Практичне вежбе које прате редослед градива у теоријској настави.			
Литература			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Експерименти и демонстрациони огледи из физике – I и II део, Јаблан Дојчиловић и Саша Ивковић, Београд, 2007/2008. 2. Vollmer, M., & Möllmann, K.-P. (2010). Infrared thermal imaging: Fundamentals, research and applications. Weinheim: Wiley-VCH. 3. Chokchai Puttharugsa, Supitch Khemmani, Patipan Utayarat, & Wasutep Luangtip. (2016). Investigation of the rolling motion of a hollow cylinder using a smartphone 37(5), 55004. 4. De Ambrosis, A., Massimiliano Malgieri, Paolo Mascheretti, & Pasquale Onorato. (2015). Investigating the role of sliding friction in rolling motion: A teaching sequence based on experiments and simulations. Investigating the role of sliding friction in rolling motion: A teaching sequence based on experiments and simulations, 36(3), 35020. 5. Physics with Video Analysis, Vernier book 			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методe извођења наставе			
Монолошка и дијалoшка метода, пројектна настава, демонстрације и илустрације, лабораторијски радови			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
Активност на настави	5	семинар	15
колоквијум	40	усмени испит	40

Студијски програм : МАС Физика			
Назив предмета: Нуклеарна физика			
Наставник/наставници: Јасмина М Јекнић-Дугић			
Статус предмета: обавезни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов:			
Циљ предмета Упознавање са основним појмовима нуклеарне физике.			
Исход предмета Оспособљавање студената за решавање проблема из нуклеарне физике.			
Садржај предмета Теоријска настава Увод. Својства стабилних атомских језгара. Моменти језгра. Модели атомских језгара. Радиоактивни распади и зрачења. Нуклеарне реакција. Нуклерна фисија и фузија. Нуклеарне силе. Интеракција зрачења са материјом. Детекција нуклеарног зрачења. Акцелератори. Практична настава Извођење рачунских и лабораторијских вежби.			
Литература 1. Р.Е. Hodgson, Е. Gadioli, Е. Gadioli Erba - Introductory nuclear physics, Clarendon press - Oxford, 1997. 2. Душан Мрђа, Иштван Бикит – Основе физике честица и нуклеарне физике, ПМФ - Нови Сад, 2016. 3. Миодраг Крмар- Увод у нуклеарну физику , ПМФ Нови Сад, 2013. 4. Д. Весић, Г.Ђорђевић - Збирка задатака из субатомске физике, Ниш 2005. 5. Др Драгомир Крпић, Др Иван Аничин, Др Илија Савић - Нуклеарна физика кроз задатке - Универзитет у Београду, Београд1994. 6. Душан Мрђа, Иштван Бикит- Нуклерна физика кроз примере- ПМФ Нови Сад, 2011.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 45	Практична настава: 45	
Методе извођења наставе Фронтална, интерактивна, индивидуална			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	20
практична настава		усмени испт	30
колоквијум-и	15+20		
семинар-и	10		

Студијски програм : МАС Физика			
Назив предмета: Нуклеарна медицинска физика			
Наставник/наставници: Весна Манић			
Статус предмета: изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов:			
Циљ предмета СТИЦАЊЕ ЗНАЊА ИЗ НУКЛЕАРНЕ МЕДИЦИНСКЕ ФИЗИКЕ И ОСПОСОБЉАВАЊЕ ЗА ЊИХОВУ ПРИМЕНУ.			
Исход предмета РЕШАВАЊЕ ПРОБЛЕМА ИЗ ОБЛАСТИ НУКЛЕАРНЕ МЕДИЦИНСКЕ ФИЗИКЕ И ПРИМЕНА СТЕЧЕНОГ ЗНАЊА У ПРАКСИ И ДАЉЕМ УСАВРШАВАЊУ.			
Садржај предмета Теоријска настава Интеракција јонизујућег зрачења са материјом. Формирање радионуклида и радиофармацеутика. Детектори зрачења – инструментација за имиџинг. Једно – фотонска емисиона компјутеризована томографија (СПЕЦТ). Позитронска емисиона томографија (ПЕТ). Комбиновани ПЕТ/ЦТ имиџинг. Контрола квалитета у техникама имиџинга. Нуклеарна медицина. Радијациона биологија. Практична настава У оквиру овог курса предвиђене су лабораторијске вежбе.			
Литература 1. R. A. Powsner & E. R. Powsner, "Essential Nuclear Medicine Physics", Blackwell Publishing LTD. (2006). 2. W. Hendee and E. R. Ritenour, "Medical Imaging Physics", John Wiley and Sons, Inc., New York (2002). 3. E. B. Podgorsak, "Review of Radiation Oncology Physics: A Handbook for Teachers and Students", International Atomic Energy Agency (2005).			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 30	Практична настава: 15
Методe извођења наставе Монолошка, дијалoшка			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава		усмени испит	60
колоквијум-и			
семинар-и	40		

Студијски програм : МАС Физика (модули: Експериментална и примењена физика; Настава физике; Теоријска физика и примене)			
Назив предмета: Нумеричке методе у физици			
Наставник/наставници: Милан Милошевић			
Статус предмета: изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов:			
Циљ предмета Упознавање са елементима нумеричке анализе и поступцима нумеричког решавања проблема у физици.			
Исход предмета Примена стечених знања у пракси и при даљем усавршавању.			
Садржај предмета Теоријска настава Уводна разматрања (грешка заокруживања, сигурне цифре, стабилност алгоритма), Методе за решавање система линеарних алгебарских једначина; Интерполација, екстраполација и фитовање функција; Нумеричко диференцирање функција; Нумеричка интеграција функција; Налажење нула функције; Интеграција обичних диференцијалних једначина; Решавање проблема својствених вредности помоћу коначних разлика; Фуријеова анализа (Фуријеова трансформација, дискретна Фуријеова трансформација, брза Фуријеова трансформација, конволуција и корелација, спектрална анализа); Генератори случајних бројева и расподеле; Монте Карло методе. Примена стандардних библиотека за нумеричка израчунавања (нпр. GNU Scientific Library или слично). Практична настава Вежбе на рачунару у складу са програмом предмета.			
Литература 1. W. H. Press, <i>Numerical recipes: the art of scientific computing</i> , Cambridge University Press (2007). 2. M. Galassi et al, <i>GNU Scientific Library Reference Manual</i> , Network Theory Ltd (2009). 3. М. Петковић, <i>Алгоритми математичке анализе</i> , Природно-математички факултет, Ниш (2013). 4. W. J. Thompson, <i>Computing for Scientists and Engineers</i> , John Wiley&Sons, Inc., New York (1992). 5. S. C. Chapra, R. P. Canale, <i>Numerical Methods for Engineers</i> , McGraw-Hill (2010).			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30	
Методе извођења наставе Усмено излагање, писање, дијалог. Демонстрација и практични рад. Самостални истраживачки рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	усмени испит	30
практична настава	25		
презентација пројекта	40		

Студијски програм: МАС Физика			
Назив предмета: Оптиелектроника			
Наставник/наставници: Биљана Самарџић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Положен испит Физичка електроника			
Циљ предмета Проучити физичка својства и принципе рада оптиелектронских компоненти.			
Исход предмета Овладавање принципима функционисања оптиелектронских компоненти.			
Садржај предмета Теоријска настава Емисија светлости из полупроводника. Методи екситације (сопствена екситација; екситација ињекцијом у ПН спојевима). ЛЕД диоде. Полупроводнички ласери, стимулирана емисија светлости, GaAs ласер. Соларне ћелије (директна конверзија светлосне у електричну енергију; структура соларних ћелија; ефикасност; антирефлексионни слојеви.) Оптиелектронски детектори (спектрална осетљивост; време одзива; фото-отпорници; ПН спојеви.; ПИН диоде; биполарни и МОС фототранзистори; CCD компоненте). Оптички каблови и таласоводи. Оптокаплери. Интегрисане оптиелектронске компоненте. Плазма дисплеји и LCD-TFT дисплеји. Основни технолошки процеси за израду оптиелектронских компонента. Примена оптиелектронских компонента. Практична настава Рачунске и ДОН вежбе које прате теоријску наставу.			
Литература 1. Стојан Ристић, <i>Електронске компоненте</i> , Електронски факултет, Универзитет у Нишу, 2010. 2. Литовски, Ванчо Б, <i>Електроника I. 1.</i> , Београд, 1989. 3. Marinčić, Aleksandar: <i>Laseri i optoelektronika</i> . Beograd : Tehnička knjiga, 1987. 4. Marinčić, Aleksandar: <i>Osnovi optoelektronskih telekomunikacija</i> . Beograd: Građevinska knjiga, 1986. 5. Kao, Charles K.: <i>Optical fiber systems : technology, design and applications</i> . International student ed.. New York [etc.]: McGraw-Hill, 1986.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30	
Методe извођења наставе Предавања, рачунске и ДОН вежбе.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	20
практична настава	10	усмени испит	20
колоквијум-и	40		
семинар-и	5		

Студијски програм: МАС Физика			
Назив предмета: Основе енергетике			
Наставник: Дејан С. Алексић			
Статус предмета: изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: /			
Циљ предмета Стицање функционалног знања из области енергетике, са нагласком на обновљиве изворе енергије, и могућност његове примене у пракси и даљем усавршавању.			
Исход предмета Студент поседује функционално знање из области енергетике, има развијен научни начин мишљења и способност логичког закључивања и критичког прилаза решавању проблема из ове области. Студент је способан да самостално и у тиму планира и реализује лабораторијске вежбе, ради на самовредновању и унапређивању сопственог знања и способности из области енергетике пратећи стручну литературу и користећи информационо-комуникационе технологије, као и да примењује стечено знање у пракси и даљем усавршавању. Схвата повезаност физичких појава и екологије и има развијену свест о потреби заштите, обнове и унапређивања животне средине.			
Садржај предмета Теоријска настава Појам и врсте енергије. Основни облици примарне енергије: фосилна горива, нуклеарна горива и обновљива енергија. Енергетски ресурси и еколошки контекст њиховог коришћења. Производња и потрошња енергије у свету и нашој земљи. Последице по даљи глобални развој и опстанак човечанства. Горива-појам и подела. Чврста фосилна, течна и гасовита горива. Нуклеарна енергија. Принцип фисионих и фузионих процеса. Нуклеарно гориво и нуклеарни реактор. Соларна енергија. Топлотна, фотонапонска и хибридна конверзија сунчевог зрачења. Пасивни системи за коришћење сунчеве енергије. Хидромеханичка енергија. Хидромеханички потенцијал, хидропостројења и хидроелектране. Енергија ветра. Ветрогенератори. Геотермална енергија. Геотермалне воде. Биомаса и биогорива. Енергија биогаса. Когенеративни енергетски системи. Међународне конвенције и протоколи о заштити животне средине. Практична настава Студенти кроз решавање квантитативних и квалитативних проблема из области енергетике утврђују и примењују стечено теоријско знање. Студенти самостално или у тиму планирају и реализују лабораторијске вежбе користећи методологију истраживачког приступа у физици.			
Литература М. Ламбић, Енергетика, Универзитет у Новом Саду, Технички факултет "Михајло Пупин", Зрењанин, 2007. Д. М. Митић, Енергија, Универзитет у Нишу, Машински факултет, Ниш, 2008. М. Радаковић, Обновљиви извори енергије 1, Србија солар, Зрењанин, 2008. G. Furlan ed., Nonconventional energy, Plenum Press, New York, 1981. B. Sorensen, Renewable energy, Elsevier Academy Press, Amsterdam, 2004.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30		Практична настава: 30
Методe извођења наставе Предавања, дискусија, квантитативни и квалитативни задаци, лабораторијске вежбе, домаћи задаци, консултације, семинарски рад, колоквијуми.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	
практична настава	20	усмени испит	40
колоквијум-и	20		
семинар-и	15		

Студијски програм: МАС Физика			
Назив предмета: Основе физике елементарних честица			
Наставник: Горан Ђорђевић			
Статус предмета: обавезни/изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: /			
Циљ предмета Упознавање са физиком елементарних честица уз минимум теорије.			
Исход предмета Студент би након положеног испита требало да разуме принципе класификације честица, њихове основне особине и фундаменталне интеракције.			
Садржај предмета Теоријска настава Елементарне честице и основне интеракције - историјски преглед од античких времена до открића неутрона и позитрона. Основни појмови релативистичке квантне физике. Квантна поља – елементарни појмови. Уређаји и методе истраживања у физици високих енергија, судари честица. Честице, античестице и увођење кваркова. Класификација елементарних честица. Лептони, хадрони, бозони – преносиоци интеракција. Основне интеракције. Стандардни модел. Маса честица и Хигсов бозон. Закони одржања – елементарни појмови. Иза стандардног модела, физика честица, астрофизика и модерна космологија. Практична настава Рачунске вежбе. Самостални рад студената кроз домаће задатке.			
Литература G. Kane, Modern Elementary Particle Physics, Addison-Wesley, 1987. Д. Поповић, Терија електро-слабих интеракција СФИН VIII (2), Београд, 1995. I. Picek, Fizika elementarnih čestica, Hinus, Zagreb, 1997. Д, Весић, Г. Ђорђевић, Збирка задатака из субатомске физике, Пунта, Ниш, 2005.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30	
Методe извођења наставе Предавања и рачунске вежбе. Консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току наставе	5	семинарски рад	15
домаћи задаци	15	писмени испит	20
колоквијум	15	усмени испит	30

Студијски програм : МАС Физика			
Назив предмета: Основе физике плазме			
Наставник/наставници: Дејан Р. Димитријевић			
Статус предмета: обавезни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов:			
Циљ предмета Усвајање знања из области физике плазме, о феноменима у плазми као посебном агрегатном стању материје, о теоријским методима изучавања појава у различитим условима егзистирања плазме и о могућностима свеобухватне анализе различитих плазмених система.			
Исход предмета Усвојена знања из области плазменог стања материје, првенствено у јонизованим гасовима, о критеријумима плазменог стања и о различитим процесима и појавама у плазми, уз изражену апликативну страну предмета у виду тумачења појава у различитим техничко-технолошким процесима и у природи.			
Садржај предмета Теоријска настава Плазма у природи и у лабораторији. Колизиони процеси у плазми. Колективне интеракције. Динамика плазмених честица. Хидродинамичко описивање процеса у плазми. Електромагнетно зрачење плазме. Елементи дијагностике плазме. Основне идеје термонуклеарне фузије. Практична настава Рачунске вежбе, које су непосредно везане за ток предавања, у виду извођења појединих релација. Демонстрација конкретне примене најважнијих релација кроз рачунске задатке.			
Литература 1. Б.С. Милић, "Основе физике гасне плазме", Научна књига, Београд, 1977. 2. N. A. Krall, A. W. Trivelpiece, 'Principles of Plasma Physics', San Francisco Press, 1986.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30	
Методе извођења наставе Теоријска настава се изводи у облику предавања и рачунских вежби. Наставне методе које се користе: дијалогска и монолошка и метода рачунских задатака.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава		усмени испт	50
колоквијум-и	40		

Студијски програм : МАС Физика			
Назив предмета: Плазмене и ласерске технологије			
Наставник/наставници: Видосав Марковић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов:			
Циљ Упознавање студената са плазменим и ласерским технологијама			
Исход предмета По завршетку наставе и успешно положеног испита студент треба да је упознат са плазменим и ласерским технологијама, физичким принципима на којима се заснива њихов рад и њиховим применама у различитим областима			
Садржај предмета Теоријска настава Основне карактеристике плазме. Врсте гасних пражњења. Дијагностика плазме и површинске технике. Плазмене технологије. Плазма чишћење. Предности у односу на влажне поступке. Чишћење распршивањем, нагризањем и загревањем. Типови пражњења за плазма чишћење. Активирање површине плазмом. Депозиција заштитних слојева, термохемијска обрада површина, депозиција металних и неметалних заштитних слојева гасним пражњењем, јонска имплантација метала и неметала. Плазмене технологије у електроници. Плазма нагризање. Нагризање јонима. Гасни прекидачи, вакуумски прекидачи, гасни диелектрици. Гасни детектори радиоактивних зрачења. Гасни извори светлости. Прерада и обрада метала и неметала. Резање и загревање. Заваривање. Генератори плазме и плазмени реактори за технолошке процесе. Плазмене технологије у енергетици. Контрола загађења ваздуха. Добијање индустријских гасова и прерада отпадних материјала. Производња азотних оксида, водоника, озона. Индукционо спрегнута плазма. Добијање прашкастих материјала. Ракетни мотори. Ласерске технологије. Особине ласерског зрачења. Ласерска технологија материјала. Ласерска технологија полупроводника. Сечење, заваривање, бушење. Чишћење површине, топљење, легирање, депозиција танких превлака. Ласерска контрола околине (лидар). Мере заштите при раду. Практична настава У оквиру овог курса предвиђене су лабораторијске вежбе и додатни облици наставе			
Литература 4. Marković V, Fizika jonizovanih gasova, Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Nišu, Niš, 2004 5. Roth J R, Industrial Plasma Engineering, Volume 2: Applications to Nonthermal Plasma Processing, IOP Institute of Physics Publishing, Bristol and Philadelphia, 2001 6. Zlatanović M i Kakaš D, Plazma depozicija zaštitinih prevlaka, Elektrotehnički fakultet Beograd, Fakultet tehničkih nauka Novi Sad, Nauka Beograd, Novi Sad - Beograd, 1994 7. Springer Handbook of Lasers and Optics, Springer, 2007 8. Milovanović M, Primena laserske tehnologije u zavarivanju i sečenju, Varstroj Lendava DVT, Ljubljana, 2004.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30		Практична настава: 30
Методe извођења наставе Предавања			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	
практична настава	20	усмени испит	60
колоквијум-и	15		

Студијски програм : МАС Физика			
Назив предмета: Поглавља теоријске физике			
Наставник/наставници: Ана Манчић			
Статус предмета: изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов:			
Циљ предмета Упознавање студената са основним методама класичне аналитичке механике, квантне статистичке физике и електродинике.			
Исход предмета Оспособљеност студената да стечена знања могу да примене како би разумели законитости и проблеме класичне теоријске физике. Примена стечених знања у пракси и евентуалном даљем усавршавању.			
Садржај предмета Теоријска настава Класични аналитички метод и његова примена при разматрању неких проблема класичне механике (Лагранжев и Хамилтонов формализам, судари, мале осцилације). Елементи квантне статистичке физике (основни појмови, Ферми-Дираков расподела, Бозе-Ајнштајнова расподела и примене); Елементи неравнотежне статистичке физике (кинетичке једначине, интеграл судара, хидродинамичке једначине); Елементи електродинике (електромагнетно поље зрачења, ретардовани потенцијали, таласоводи, фибери, релативистичка електродиника). Практична настава Извођење рачунских вежби.			
Литература 1. Б. Милић, Њутнова механика, Просвета, Ниш, 1983. 2. М. Кнежевић, Основи класичне теоријске физике I део: Основи класичне механике 3. М. К. Радовић, Увод у статистичку физику, Градина, Ниш, 1996 4. Б. Милић, Статистичке физика, Научна књига, Београд, 1970. 4. А. М. Vasilyev, An introduction to Statistical Physics, Moscow, Mir Publishers, revised from 1980 Russian edition. 5. Б. Милић, Мексвелова електродиника, Универзитет у Београду, Београд, 1996.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30	
Методе извођења наставе Фронтална, интерактивна, индивидуална			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	20
практична настава	10	усмени испит	30
колоквијум-и	40		

Студијски програм : МАС Физика			
Назив предмета: Примена плазме у индустрији и биомедицини			
Наставник/наставници: Саша Гоцић			
Статус предмета: изборан			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Праћење наставе из Физике јонизованих гасова и Основа физика плазме			
Циљ предмета Упознати студенте са физичким основама нискотемпературних плазми и могућностима њихове примене у обради материјала, третману живих ткива, као и еколошким аспектима њихове примене.			
Исход предмета Усвајање основних знања о физичким карактеристикама нискотемпературне плазме на ниском и високом (атмосферском) притиску и физичко-хемијским процесима који се одигравају у гасној фази и на површинама у овим типовима плазми. Упознавање са изворима нискотемпературне плазме у лабораторији и стицање основе за практичну примену. Усвајање основних знања о интеракцији плазме са површином метала, диелектрика, полупроводника, као и са ћелијама живог ткива, уз преглед савремених примена у индустрији и биомедицини.			
Садржај предмета Теоријска настава Основе кинетичке теорије пражњења. Хемијска кинетика и процеси на површини. Основне моделовања неравнотежних, нискотемпературних плазми. Распршивање и наношење танких превлака, DC магнетрон. Плазма нагривање, CCP и ICP извори плазме. Примена у технологији израде интегралних кола. Диелектрично баријерно (DBD) пражњење и плазма млаз на атмосферском притиску. Примена у третману живих ћелија и ткива у бимедицини. Примена плазме у пречишћавању отпадних вода и издухвних гасова. Практична настава Рачунске и лабораторијске вежбе прате програм предавања.			
Литература [1] Lieberman, M. A., Lichtenberg, A. J. (2005) "Principles of Plasma Discharges and Materials Processing", 2ed. (John Wiley & Sons, New Jersey). [2] Makabe, T., Petrović, Z. (2015) 2ed. "Plasma electronics: Applications in Microelectronic Device Fabrication" (Taylor & Francis Group, New York and London). [3] Fridman, A. (2008) "Plasma Chemistry" (Cambridge University Press, New York). [4] Becker, K. H., Kogelschatz, U., Schoenbach, K. H., Barker, R. J. (2005) "Non-Equilibrium Air Plasmas at Atmospheric Pressure" (Series in Plasma Physics, Institute of Physics Publishing Bristol and London). [5] Krall, Nicholas A.: Principles of plasma physics. New York [etc.]: Mc Graw-Hill, 1973. [6] Kondratenko, Anatolij Nikolaevič: Основы плазменной электроники. Москва, Энергоатомиздат, 1988.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30	
Методe извођења наставе Предавања, рачунске и лабораторијске вежбе, израда семинара			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	
практична настава	25	усмени испит	30
колоквијум-и	20		
семинар-и	20		

Студијски програм : МАС Физика			
Назив предмета: Радијациона физика			
Наставник/наставници: Весна Манић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов:			
Циљ предмета СТИЦАЊЕ ЗНАЊА ИЗ РАДИЈАЦИОНЕ ФИЗИКЕ И ОСПОСОБЉАВАЊЕ ЗА ЊИХОВУ ПРИМЕНУ.			
Исход предмета РЕШАВАЊЕ ПРОБЛЕМА ИЗ ОБЛАСТИ РАДИЈАЦИОНЕ ФИЗИКЕ И ПРИМЕНА СТЕЧЕНОГ ЗНАЊА У ПРАКСИ И ДАЉЕМ УСАВРШАВАЊУ.			
Садржај предмета Теоријска настава Опште особине и извори јонизујућег зрачења. Радиоактивност (Алфа и бета распад, гама зрачење). Настанак и особине Х-зрачења. Интеракције зрачења са материјом (тешке наелектрисане честице, електрони, фотони, неутрони). Нуклеарне реакције. Основи радијационе дозиметрије (Физичке величине: апсорбована доза, керма, излагање, Величине у заштити од зрачења: еквивалентна доза, ефективна доза). Детекција и метрологија јонизујућег зрачења. Биолошки ефекти јонизујућег зрачења. Практична настава У оквиру овог предмета предвиђене су рачунске и лабораторијске вежбе.			
Литература 1. J. Turner, "Atoms, Radiation and Radiation Protection", John Wiley & Sons Inc. New York, 1995. 2. G. F. Knoll, "Radiation Detection and Measurement", John Wiley & Sons Inc. New York, 2000. 3. Landolt – Bornstein, D. Becker et al., "Radiological Protection", Springer, 2004.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методe извођења наставе Монолошка, дијалoшка			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава	20	усмени испт	40
колоквијум-и			
семинар-и	40		

Студијски програм : МАС Физика			
Назив предмета: Савремене методе експерименталне физике			
Наставник/наставници: Видосав Марковић			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 6			
Услов:			
Циљ предмета Упознавање студената са савременим методама у експерименталној физици			
Исход предмета По завршетку наставе и успешно положеног испита студент треба да је упознат са савременим експерименталним методама у физици, физичким принципима на којима се заснива њихов рад и најважнијим областима њихове примене.			
Садржај предмета Теоријска настава Ласерска спектроскопија. Карактеристике важнијих ласера. Ласерска апсорпциона спектроскопија. Оптичко акустичка спектроскопија. Оптичко галванска спектроскопија. Ласерски индукована флуоресценција. Спектроскопија без Доплеровог ширења. Сатурациона спектроскопија. Двофотонска спектроскопија. Ефекти у интензивном електромагнетном пољу. Хлађење и траповање атома и јона. Мерење времена живота побуђених стања. Магнетна резонантна спектроскопија. Стандарди у метрологији. Електронска спинска и нуклеарна магнетна резонанција. Електронска спектрометрија и електронска микроскопија. Фотоелектронска спектрометрија и електрон-електронска спектрометрија. Масена спектрометрија. Статички анализатори. Статички масени спектрометри. Динамички масени спектрометри. Извори јона. Детектори и пријемници јона. Физика вакуума. Физика ниских температура. Криогени флуиди. Криостати. Термометрија. Термопарови. Оптичка пирометрија. Рачунар у физичком експерименту. Дискретне електронске компоненте. Интегрисана кола. Обрада сигнала. Шум. Филтри. Конвертори. Интерфејси. Примена рачунара у физичком експерименту. Практична настава У оквиру овог курса предвиђене су лабораторијске вежбе и додатни облици наставе			
Литература 1. S. Svanberg, Atomic and molecular spectroscopy (Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2001) 2. Kurepa M i Ćobić B, Fizika i tehnika vakuuma, Naučna knjiga, Beograd, 1988 3. Konjević N, Uvod u kvantnu elektroniku, Laseri, Naučna knjiga, Beograd, 1981 4. Dunlap R A, Experimental Physics, Modern Methods, Oxford University Press, New York Oxford, 1988 5. Rašković Lj, Osnovi kriogene tehnike, Akademska misao, Beograd, 2005			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 45	Практична настава: 30	
Методe извођења наставе Предавања			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	писмени испит	
практична настава	20	усмени испит	60
колоквијум-и	15		

Студијски програм : МАС Физика			
Назив предмета: Савремени системи за акавизицију података			
Наставник/наставници: Алексић С. Дејан			
Статус предмета: обавезни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов:			
Циљ предмета Да се студенти упознају и савладају градиво из система за аквизицију података.			
Исход предмета Стечено знање је неопходно за све друге предмете и даљи научни и стручни рад .			
Садржај предмета Теоријска настава Преглед развоја система за мерење и контролу. Аналогни мерни системи. Дигитални мерни системи. Системске грешке аналогних дигиталних мерних система. А/D и D/A конверзија мерених величина. Амплитудска и фреквентна модулација мерених величина. Основна електронска мерна кола (мостови, појачивачи, бројачи, логичких, меморија , аритметичких кола, интегрисани сензори). Архитектура микропроцесора, микроконтролера, основних дигиталних логичких кола. Микроконтролерски мерни уређаји и системи. Аутоматизовани мерни системи за аквизицију података. Примена рачунара за управљање процесима и системима. Практична настава У оквиру овог курса студенти раде рачунске вежбе, експерименталне лабораторијске вежбе и два семинарска рада.			
Литература Д. Станковић, „Основи Физичко-техничких мерења“, Универзитет у Београду, Бгд, 1977. S.M. Sze, " Physics of Semiconductor Devices", J. Wiley, New York, 1981. Љ. Ристић, „Senzor technology and Devices", Artech House, Norwod, 1994. Kenneth L. Ashley, „Analog Electronics with Labview“, Prentice Hal, 2002.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30	
Методe извођења наставе Пре Предавања; Аудиторне вежбе; Практичан рад у лабораторији; Семинарски рад; Консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	Семинарски радови	55
практична настава	40		

Студијски програм: МАС Физика			
Назив предмета: Симетрије у физици			
Наставник: Горан Ђорђевић			
Статус предмета: изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: /			
Циљ предмета Продубљивање знања у области теорије група, овладавање методама примене симетрије у физици.			
Исход предмета Студент би након положеног испита требало да препознаје и разуме појаве и феномене симетрија. Да буде оспособљен да примењује теорију група у решавању конкретних проблема у области класичне и квантне физике.			
Садржај предмета Теоријска настава Групе, класификације и својства. Линеарна алгебра, векторски простори и оператори. Репрезентација група: дефиниција, матричне репрезентације, инваријантни простори. Репрезентација група: иредуцибилност, еквивалентне и нееквивалентне репрезентације, карактери. Тачкасте групе и њихова примена у кристалима.. Симетрије у молекуларној физици. Пермутације, симетрије у квантној статистичкој физици и механици. Лиеве групе и Лиеве алгебре. Непрекидне групе, инфинитезимални оператори-генератори, групе ротација и примене, оператори Казимира. Група трансляција и симетрије у кристалима. Просторно-временске симетрије, Еуклидова група, Лоренцова група и Поенкареова група. Главна линеарна група и њене подгрупе. Група $SU(2)$ и изоспин. Група $SU(3)$ и примена у физици елементарних честица. Суперсиметрије. Практична настава Рачунске вежбе. Самостални рад студената кроз домаће задатке.			
Литература J. P. Elliot and P. G. Dawber, Symmetry in Physics (1 and 2), The Macmillan Press, London, 1974. W. Greiner, B. Muller, Quantum Mechanics. Symmetries, Springer, Berlin, 1989. Y. Kosmann-Schwarzbach, Groups and Symmetries: From Finite Groups to Lie Groups, Springer, New York, 2010. K. Sundermeyer, Symmetries in Fundamental Physics, Springer, Heidelberg, 2014. М. Дамњановић, Хилбертови простори и групе, Физички факултет, Београд, 1999.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30	
Методе извођења наставе Предавања и рачунске вежбе. Консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току наставе	5	писмени испит	30
домаћи задаци	15	усмени испит	30
колоквијум	20		

Студијски програм : МАС Физика			
Назив предмета: Школска пракса			
Наставник: Љиљана Т. Костић			
Статус предмета: обавезан			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Физика у школи 1			
Циљ предмета Постизање компетенција за самостални рад у области наставе физике у основној и средњим школама.			
Исход предмета Способност студента да: критички анализира програм наставе и учења физике у основној и средњим школама; самостално и у тиму планира, организује и реализује васпитно-образовни рад у реалним школским условима; анализира и врши избор уџбеника физике; ради на самовредновању и унапређивању сопственог знања и способности из области физике и наставе физике пратећи стручну литературу и програме усавршавања и користи информационо-комуникационе технологије у настави физике.			
Садржај предмета Теоријска настава Програми наставе и учења физике у предметној настави у основној и средњим школама. Упутство за активно присуство студената часовима физике у основним и средњим школама и писање критичких анализа часова којима су присуствовали. Упутство за самостално планирање и реализацију различитих типова часова у основним и средњим школама. Практична настава Присуство студената часовима физике у основним и средњим школама. Усвајање позитивних искустава у извођењу наставе од предметног наставника и писање критичких анализа часова којима су присуствовали. Увježбавање самосталног планирања и реализације различитих типова часова у складу са дидактичким принципима. Израда плана наставних часова. Стална анализа постигнутих резултата са предметним наставником која резултује побољшањем квалитета рада са ученицима. Анализа педагошких ситуација.			
Литература Томислав Петровић, Дидактика физике, Физички факултет, Београд, 1994. Милан Распоповић, Методика наставе физике, ЗУНС, Београд, 1992. Љубиша Нешић, Поглавља методике наставе физике, ПМФ, Ниш, 2015. Важећи Правилници о Програму наставе и учења за одговарајуће разреде за основну и средње школе. Важећи уџбеници и приручници физике за основну и средње школе.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 15	Практична настава: 30	
Методe извођења наставе Предавања, дискусија, консултације, практичан рад студената у основним и средњим школама. Анализа реализованог наставног процеса са предметним наставником.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава	50	усмени испит	40
колоквијум-и			
семинар-и			
На крају практичне наставе студент самостално реализује по један час излагања новог наставног градива у основној и средњој школи као усмени испит из предмета Школска пракса.			

Студијски програм : МАС Физика			
Назив предмета: Структура космоса на великим скалама			
Наставник/наставници: Милан Милошевић			
Статус предмета: изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов:			
Циљ предмета Упознавање и усвајање основних појмова о космологији, укључујући физику раног свемира, тамну материју и тамну енергију и еволуцију посматраних великих структура у свемиру.			
Исход предмета Усвајањем садржаја овог предмета студенти ће стећи основно знање о посматрачким и теоријским основама разумевања простор-времена и његовог развоја; разумеће начине савремених истраживања свемира на великим скалама (симулације структуре свемира и посматрања посматрања галаксија); користиће стечена знања за решавање проблема из космологије; дизајнираће и креираће самосталне пројекте базиране на коришћењу релевантних извора астрофизичких података и научних радова.			
Садржај предмета Теоријска настава Фундаменална космолошка посматрања; Динамика свемира; Једнокомпонентни свемир; Вишекомпонентни свемир; Мерење космолошких параметара; Тамна материја; Космичко позадинско зрачење; Рани свемир. Инфлација; Формирање структура – галаксије и кластери галаксија; Дистрибуција материје и понашање нехомогености. Њутнова апроксимација. Сферни модел. Модел хомогеног елипсоида; Ротација галаксија; Динамика и статистика структура у свемиру; Нехомогености у ширећем свемиру; Практична настава Рачунске вежбе, рад на рачунару. Самостални рад студената кроз домаће задатке и семинарске радове.			
Литература 1. P. J. E. Peebles, <i>The Large-Scale Structure of the Universe</i> , Princeton University Press (2020). 2. A. R. Liddle, D. H. Lyth, <i>Cosmological Inflation and Large-Scale Structure</i> , Cambridge University Press (2000). 3. B. Ryden, <i>Introduction to Cosmology</i> , Cambridge University Press (2016). 4. J.A. Peacock, <i>Cosmological Physics</i> , Cambridge University Press (1999).			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30	
Методе извођења наставе Усмено излагање, писање, дијалог.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	усмени испит	40
семинари	25		
колоквијуми	30		

Студијски програм: МАС Физика			
Назив предмета: Теорија честица			
Наставник: Драгољуб Д. Димитријевић			
Статус предмета: обавезни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: /			
Циљ предмета Стицање савремених знања из физике честица са акцентом на њихов значај за савремену теоријску и експерименталну физику.			
Исход предмета Овладавање знањима из физике честица која су подлога за успешно савладавање опште и уже стручних предмета; разумевање функционисања природе на нивоу (фундаменталних) честица и њихових интеракција.			
Садржај предмета Теоријска настава Рекапитулација основних појмова канонског квантовања слободних поља; Абелове и неабелове теорије; Спонтано нарушење глобалне и локалне симетрије; Теорија пертурбација, матрица расејања и ефикасни пресеци за расејања; Квантна електродинамика и Фејнманови дијаграми; Процеси у најнижем реду теорије пертурбација; Основни појмови ренормализације и регуларизације; Основне поставке квантне хромодинамике; Лагранжијан Стандардног модела честица; Акцелератори и детектори. Практична настава Рачунске вежбе. Самостални рад студената кроз домаће задатке.			
Литература Y. Nagashima, Elementary Particle Physics, Volume 1: Quantum Field Theory and Particles, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2010. W. Greiner, S. Schramm, E. Stein, and D.A. Bromley, Quantum Chromodynamics, Springer, Berlin, 2004. V. Radovanovic, Problem Book in Quantum Field Theory, Springer, Berlin, 2006. Д. Весић, Г. Ђорђевић, Збирка задатака из субатомске физике, Пунта, Ниш, 2005.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30		Практична настава: 30
Методе извођења наставе Предавања и рачунске вежбе: усмено излагање, писање, дијалог (трансмисивна и смислена вербална рецептивна настава), консултације (кабинетска настава).			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току наставе	5	писмени испит	25
домаћи задаци	20	усмени испит	30
колоквијум	20		

Студијски програм: МАС Физика			
Назив предмета: Теорија поља			
Наставник: Драгољуб Д. Димитријевић			
Статус предмета: обавезни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: /			
Циљ предмета Стицање савремених знања из теорије класичних поља са акцентом на њихов значај за савремену теоријску и експерименталну физику.			
Исход предмета Овладавање знањима из теорије класичних и квантованих поља која су подлога за успешно савладавање опште и уже стручних предмета; разумевање функционисања природе преко физичких феномена који се изучавају формализмом теорије поља.			
Садржај предмета Теоријска настава Лоренцова и Поенкареова група и њихове репрезентације; Дејство и минимални лагранжијани за класична слободна поља; Динамичке једначине и везе; Континуалне и дискретне симетрије; Глобалне и локалне симетрије; Нетерина теорема и набоји; Интерагујућа поља; Канонски формализам и квантовање. Практична настава Рачунске вежбе. Самостални рад студената кроз домаће задатке.			
Литература C.G.Torre, Introduction to Classical Field Theory, (2019), http://works.bepress.com/charles_torre/90/ W. Greiner, J. Reinhardt, and D.A. Bromley, Field Quantization, Springer, Berlin, 1996. V. Radovanovic, Problem Book in Quantum Field Theory, Springer, Berlin, 2006.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30	
Методe извођења наставе Предавања и рачунске вежбе: усмено излагање, писање, дијалог (трансмисивна и смислена вербална рецептивна настава), консултације (кабинетска настава).			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току наставе	5	писмени испит	25
домаћи задаци	20	усмени испит	30
колоквијум	20		

Студијски програм: МАС Физика			
Назив предмета: Теорија релативности			
Наставник/наставници: Љубиша Нешић			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов:			
Циљ предмета: Упознавање са основним идејама у основи Ајнштајнове теорије релативности. Проширивање и продубљивање знања о теорији гравитације и основама космологије.			
Исход предмета: Студент ће бити у стању да: објасни зашто Специјална теорија релативности није у сагласности са Њутновим законом гравитације, уведе физичке величине у простору Минковског, објасни основне особине многострукости, оперативно користи законе трансформација компоненти тензорских величина, примењује принцип еквивалентности, објасни смисао тензора кривине тензора енергије-импулса, испише Ајнштајнове једначине за вакуум и дође до њиховог решења, објасни експерименталне потврде Опште теорије релативности.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
Специјална теорија релативности и њени недостаци. Простор Минковског. Многострукости. Тензори и координатне трансформације. Принцип еквивалентности. Тензор кривине. Ајнштајнове једначине. Експериментални докази Опште теорије релативности.			
Практична настава			
Практичне вежбе које прате редослед градива у теоријској настави.			
Литература			
1. Љ. Нешић, Увод у Ајнштајнову теорију релативности, Природно-математички факултет у Нишу, 2012.			
2. М. Пантић, Увод у Ајнштајнову теорију гравитације, Природно-математички факултет у Новом Саду, 2005.			
3. М. Р. Hobson, G. Efstathiou and A. N. Lasenby, General Relativity: An Introduction for Physicists, Cambridge University Press, 2006.			
4. А. Р. Lightman, W. H. Press, R. H. Price and S. A. Teukolsky, Problem Book in Relativity and Gravitation, Princeton University Press, 1975.			
Број часова	активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методe извођења наставе			
Монолошка и дијалoшка метода, метода рада на писаним материјалима, метода демонстрација и илустрација			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	5	Писмени испит	20
колоквијум	40	усмени испит	20
семинар	15		

Студијски програм : МАС Физика			
Назив предмета: Увод у квантну оптику			
Наставник/наставници: Владан Љ. Павловић			
Статус предмета: Обавезни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов:			
Циљ предмета			
Упознавање са квантним појавама у оптици.			
Исход предмета			
Разумевање интеракције атома са ЕМ пољем преко једноставнијих модела.			
Садржај предмета			
Теоријска настава			
<p>Класични и полукласични модели интеракције између светлости и материје. Интеракција између атома и електромагнетног поља. Диполна радијација. Ајнштајнови коефицијенти (апсорпције, стимулисане емисије и спонтане емисије). Ласерско хлађење. Квантна стања. Матрица густине. Интеракција атома са два нивоа са класичним електромагнетним пољем. Рабијева фреквенца. Шредингерова једначина за атом са два нивоа у интеракцији са електромагнетним пољем. Пример: Рабијеве осцилације за атом са два нивоа, који је у почетном тренутку у основном стању. Обучена стања. Рабијеве осцилације преко обучених стања. Блохова сфера. Блохов вектор. Атомски часовници и спински ехо. Хамилтонијани интеракције за атоме са три нивоа – каскадна, λ, "V" конфигурација. Интеракциона слика. Потпуно квантно механички модел – Џејнс-Камингсов модел. Лонгитудинални и трансверзални коефицијенти распада. Стационарна стања. Преглед квантно кохерентних ефеката.</p>			
Практична настава			
<p>Интеракција између атома и електромагнетног поља. Поларизабилност. Лоренцов модел. Диполна сила. Радијациони притисак. Атомска оптика. Ајнштајнови коефицијенти (апсорпције, стимулисане емисије и спонтане емисије). Спектрална дистрибуција. Доплерова гранична вредност хлађења. Еволуција матрице густине. Еволуција матрице густине. Апроксимација „ротирајућег таласа“. Унитарне трансформације. Интеракциона слика. Резонантне интеракције. Резонантне и скоро резонантне интеракције. Обучена стања. Рабијеве осцилације преко обучених стања. Блохова сфера. Блохов вектор. Атомски часовници и спински ехо. Мастер једначине – λ, каскадна, "V" конфигурација. Лонгитудинални и трансверзални коефицијенти распада. Стационарна стања. Електромагнетно индукована транспарентност. Ласеровање без инверзије насељености. Простирање ласерских пулсева кроз материјалну средину при условима електромагнетно индуковане транспарентности.</p>			
Литература			
1. С. С. Gerry, P. L. Knight, Introductory Quantum Optics, Cambridge University Press, Cambridge 2005.			
2. P. Lambropoulos, D. Petrosyan, Fundamentals of Quantum Optics and Quantum Information, Springer-Verlag, Berlin, 2007.			
3. P. Meystre, M. Sargent III, Elements of Quantum Optics, Springer-Verlag, Berlin, 2007.			
4. D. A. Steck, Quantum and Atom Optics, http://steck.us/teaching			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30	
Методe извођења наставе Дијалoшка, монолошка, комбинована			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	поена
домаћи задаци	10	писмени испит	30
колоквијум-и	20	усмени испит	20
семинар-и	20		

Студијски програм : МАС Физика			
Назив предмета: Увод у нелинеарну динамику			
Наставник/наставници: Ана Манчић			
Статус предмета: изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов:			
Циљ предмета Упознавање студента са основним идејама и појмовима нелинеарне динамике			
Исход предмета Примена стечених знања у пракси и даљем усавршавању			
Садржај предмета Теоријска настава Теорија бифуркација, Поанкаре пресликавања, путеви у хаос, Лоренцове једначине, Љапуновљеви експоненти, анализа временских сигнала. Материја се излаже са освртом на примере из механике, биологије и других области. Практична настава Решавање проблема/задатака, упознавање са неким од програмских пакета из хаоса.			
Литература 1. Nonlinear dynamics and chaos: With applications to Physics, Biology, Chemistry and Engineering, S. H. Strogatz (Perseus Books Publishing, 1994). 2. Deterministički haos, M. Belić (SFIN). 3. Order within chaos, P. Berge, Y. Pomeau, C. Vidal (John Wiley & Sons, 1984). 4. Dinamika nelinearnih procesa: od monotone do oscilatorne evolucije, Lj. Kolar-Anić, S. Anić, V. Vukojević (Fakultet za fizičku hemiju, Beograd, 2011).			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 30	Практична настава: 30	
Методe извођења наставе Фронтална, интерактивна, индивидуална			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	20
практична настава	10	усмени испит	30
колоквијум-и	20		
семинар-и	20		

Студијски програм : МАС Физика			
Назив предмета: Увод у нелинеарну оптику			
Наставник/наставници: Ана Манчић			
Статус предмета: изборни			
Број ЕСПБ: 6			
Услов:			
Циљ предмета Увођење студената у област нелинеарне оптике, упознавање са најважнијим нелинеарним оптичким феноменима и њиховим применама.			
Исход предмета Оспособљавање студената да разликују линеарне од нелинеарних оптичких феномена, да могу да формулишу таласне једначине које описују основне нелинеарне интеракције и нађу њихова решења.			
Садржај предмета Теоријска настава Основни елементи нелинеарне оптике, нелинеарна суцептибилност, промена индекса преламања изазвана оптичким зрачењем високог интензитета, нелинеарни ефекти другог и трећег реда, оптички солитони, примене. Практична настава Извођење рачунских вежби			
Литература 1. Nonlinear Optics, 2nd Ed., R. W. Boyd (Academic Press, 2003). 2. Nonlinear Fiber Optics, G. P. Agrawal (Academic Press, 2001). 3. The Principles of Nonlinear Optics, Y. R. Shen (Wiley – Interscience, 2002).			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 30	Практична настава: 30
Методe извођења наставе Фронтална, интерактивна, индивидуална			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања		писмени испит	20
практична настава	10	усмени испит	30
колоквијум-и	20		
семинар-и	20		

Студијски програм: МАС Физика			
Назив предмета: Студијско истраживачки рад			
Наставник/наставници: Сви наставници који изводе наставу на студијском програму МАС Физика			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 3			
Услов: /			
Циљ предмета			
<p>СТИЦАЊЕ научних и стручних апликативних знања из области физике за решавање конкретних теоријских и експерименталних проблема у пракси. Развијање способности изучавања одређеног проблема, његове структуре и сложености и на основу спроведених анализа дефинисање могућих начина и метода његовог решавања. Оспособљавање студента да кроз теоријски или експериментални рад упозна методе које су намењене за решавање сличних задатака.</p>			
Исход предмета			
<p>Студент је оспособљен да самостално примењује претходно стечена знања из различитих области физике ради сагледавања структуре задатог проблема и врши његову систематску анализу у циљу извођења закључака о могућим правцима његовог решавања, као и да проширује знања проучавањем различитих метода и студија које се односе на сличну проблематику. Практичном применом стечених знања студент показује способност да сагледа место и улогу своје струке у изабраној области, као и да је унапређује и повезује са другим струкама.</p>			
Садржај предмета			
<p>Формира се појединачно у складу са темом конкретног студијског истраживачког рада, његовом сложености и структуром. Студент према својим афинитетима и способностима бира област студијског истраживачког рада и са предметним наставником дефинише конкретан задатак. Студијски рад обухвата анализу задатог проблема, организацију и извођење експеримената, математичко моделовање и статистичку обраду података, као и израду семинарског рада из уже научне области којој припада тема студијског истраживачког рада.</p>			
Литература			
У складу са темом студијског истраживачког рада			
Број часова активне наставе	Студијски истраживачки рад: 45		
Методe извођења наставе			
Дискусија, практични рад, ...			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
семинарски рад	50	усмени испит	50

Студијски програм: МАС Физика			
Назив предмета: Стручна пракса			
Наставник/наставници: Сви наставници који изводе наставу на студијском програму МАС Физика			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 3			
Услов: /			
Циљ предмета Оспособљавање студента да у пракси примени претходно стечена знања, умења и вештине, које је добио кроз различите видове наставе на студијском програму. Стицање непосредних сазнања о начину функционисања и организацији производних предузећа и образовних или других институција, где се врши оспособљавање студената за различите послове у оквиру стручне праксе, учешће у пројектовању, изради документације и контроли квалитета, упознавање са ризицима у раду, у складу са могућностима радног окружења. Циљ стручне праксе је да се студент упозна са процесом практичне делатности и олакша прелазак са академског школовања на професионални рад.			
Исход предмета Након завршетка стручне праксе студент је у стању да: разуме и објасни начин функционисања и организацију производних предузећа и образовних или других институција; самостално или у тиму учествује у пројектовању задатака, изради стручне документације и практичној реализацији; примени стечена искуства и знања у сличним или другачијим условима у другим институцијама; презентује резултате свог практичног рада у писаној форми у виду дневника стручне праксе и усменим излагањем.			
Садржај предмета Садржај стручне праксе се креира за сваког кандидата посебно у договору са наставником који руководи стручном праксом и запосленим лицем у предузећу, односно институцији, које води рад студента, а у складу са постављеним образовним циљевима дефинисаним студијским програмом. Стручна пракса се реализује у производним предузећима и пројектним организацијама из приватног или јавног сектора, у којима се обављају различите делатности повезане са применом физике, као и у образовним и научним институцијама. Избор институције спроводи се у консултацији са наставником који руководи стручном праксом. Током обављања стручне праксе, студент упознаје структуру предузећа, односно институције и циљеве њиховог пословања, прилагођава сопствено ангажовање студијском подручју за које се определио и уредно испуњава радне обавезе у складу са дужностима запослених у предузећу. Студент у виду дневника рада описује свој рад током стручне праксе и даје критичку анализу у вези сопственог искуства, знања и вештина које је стекао на пракси.			
Литература Избор литературе је у складу са конкретном темом стручне праксе студента.			
Број часова наставе		Остали часови: 90	
Методe извођења наставе На предлог студента, а према листи понуђених предузећа, односно институција, наставник даје одобрење студенту и писмени упут надлежном лицу за извођење стручне праксе. Пракса се реализује кроз самостални рад, уз консултације и писање дневника рада у коме студент приказује пословне задатке и активности које је обављао за време стручне праксе. По обављеној пракси, на основу извештаја студента и надлежног лица, потписом и печатом предузећа, односно институције потврђује се да је пракса обављена. У оквиру извођења стручне праксе прати се: редовно и активно учешће у раду, самосталност и квалитет вођења дневника рада. По завршетку праксе, студент приступа усменој одбрани.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
стручна пракса	40	писмени испит	/
дневник рада	30	усмени испит	30
семинарски рад			

Студијски програм: МАС Физика			
Назив предмета: Предмет мастер рада			
Наставник/наставници: Сви наставници који изводе наставу на студијском програму МАС Физика			
Статус предмета: обавезан			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: /			
Циљ предмета			
Преглед литературе и упознавање са савременим експерименталним и теоријским методама истраживања из области теме мастер рада. Стицање знања о писаном и усменом начину презентовања резултата самосталног истраживања у оквиру мастер рада.			
Исход предмета			
Студент је у стању да: јасно дефинише предмет истраживања мастер рада; изврши избор адекватних метода истраживања, теоријских или експерименталних, које ће применити у току израде мастер рада; користи стручну литературу, расположиву експерименталну опрему и информационо-комуникационе технологије; презентује предмет и методе истраживања теме мастер рада у писаној форми и усменим путем.			
Садржај предмета			
Изучавање одабраних поглавља из области теме мастер рада, а која нису предвиђена као садржај обавезних или изборних предмета студијског програма. Преглед, анализа и обрада стручне и научне литературе из области теме мастер рада. Избор одговарајуће мерне методе и опреме или теоријског модела за прикупљање, обраду и анализу резултата мерења. Студент под руководством ментора припрема семинарски рад о предмету истраживања мастер рада, као и усмену одбрану семинарског рада. Материју коришћену у семинарском раду студент може искористити за израду и одбрану мастер рада.			
Литература			
Стручна и научна литература из области теме мастер рада.			
Број часова активне наставе:	45		
Методe извођења наставе: Предавања, дискусија, консултације са изабраним ментором			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	20	усмени испит	30
семинарски рад	50		

Студијски програм: МАС Физика			
Назив предмета: Мастер рад			
Наставник/наставници: Сви наставници који изводе наставу на студијском програму МАС Физика			
Статус предмета: обавезан			
Број ЕСПБ: 8			
Услов: Према Правилнику о мастер академским студијама Природно-математичког факултета у Нишу.			
Циљ предмета			
Циљ израде и одбране мастер рада представља: укључивање студента у истраживачки/научно-истраживачки рад, и његово оспособљавање да самостално дефинише и обрађује задати теоријски или експериментални проблем из области физике или наставе физике; упознавање са литературом из области теме мастер рада; оспособљавање да резултате истраживања припреми, обради и интерпретира поредећи их са резултатима из литературе, као и да стечено знање примени у пракси и даљем усавршавању.			
Исход предмета			
Студент је у стању да презентује резултате свог истраживања у писаној форми у виду завршног рада, као и да усмено презентује и одбрани резултате истраживања, односно мастер рад.			
Садржај предмета			
Студент под руководством ментора елаборира резултате истраживања и пише мастер рад. Мастер рад садржи аргументацију за избор предмета истраживања, увод, теоријску основу проблема, образложену методологију истраживања, опис самог истраживања и добијене резултате, дискусију резултата, као и закључна разматрања и списак коришћене литературе. Након завршетка мастер рада студент приступа његовој јавној одбрани пред трочланом комисијом. Комисија за оцену и одбрану мастер рада проверава самосталност кандидатовог рада и основаност закључака до којих је дошао.			
Сви наставници који учествују у реализацији студијског програма у обавези су да предложе најмање 3, а највише 5 тема за израду мастер рада у току једне школске године.			
Литература			
Литература у складу са изабраном темом мастер рада.			
Број часова активне наставе:		Остали часови: 150	
Методe извођења наставе:			
Мастер рад може да буде истраживачки рад (теоријски, експериментални или неки други истраживачки рад) или прегледни рад. У изради мастер рада користе се уобичајене методе истраживања у физици, а за обраду резултата користе се одговарајући поступци.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
мастер рад	50	усмени испит	50