

Студијски програм: ОАС физике
Назив предмета: Аналогна електроника
Наставник: Саша Симић
Статус предмета: Обавезан
Број ЕСПБ: 6
Услов: положен курс Електромагнетизма
Циљ предмета Упознавање са основним елементима аналогне електронике и њеним применама. Детаљно изучавање основних принципа функционисања полупроводничких електронских елемената. Детаљно изучавање основних кола и начина повезивања полупроводничких електронских компоненти.
Исход предмета Студенти који положе овај предмет познају принципе функционисања основних електронских компоненти и елементарне принципе повезивања. Такође, студенти су у могућности да стечено знање искористе за димензионисање и примену основних кола аналогне електронике.
Садржај предмета <u>Предавања</u>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Електричне особине материјала. Носиоци наелектрисања у полупроводницима. Полупроводници са примесамма. Провођење струје у полупроводнику. Струја дрефта и струја дифузије. PN спој. Поларизовани и неполаризовани PN спој. Пробој и капацитивност PN споја. 2. Диоде. Струјно-напонска карактеристика диоде. Анализа диодног кола. Модели диоде. Модели идеалне диоде. Модел са константним напонем. Изломљени линеарни модел диоде. Модел диоде за мале сигнале. Зенер диоде. Примена диоде. Полуталасни усмерач. Пуноталасни усмерач. Усмерач са капацитивним филтером. Диодни ограничавачи. 3. Биполарни транзистори. Структура биполарних транзистора. Принцип рада биполарног транзистора. Рад транзистора у активном режиму, у засићењу и непроводном стању. Зависност струјног појачања од струје колектора и од температуре. PNP биполарни транзистори. Струјно напонске карактеристике биполарних транзистора. Поларизација транзистора. Биполарни транзистори у колима једносмерне струје. Модел биполарног транзистора за мале снаге. Параметри биполарног транзистора за мале снаге. Хибридни Пи модел. Основни појачавачи са биполарним транзисторима. Напонски појачавач. Напонска функција преноса. Поларизација транзистора за добијање линеарног појачања. Једностепени појачавачи са биполарним транзисторима. Основне конфигурације појачавача. Поларизација биполарног транзистора у појачавачким колима. Појачавач са заједничким емитером, заједничком базом и заједничким колектором. 4. Транзистори са ефектом поља. Структура и принцип рада MOSFET транзистора. Формирање канала. Рад транзистора при врло малим вредностима напона V_{DS}. Рад транзистора када се напон V_{DS} повећава и није врло мали. Рад транзистора када је канал уштинут код дрејна. Мосфет транзистор са P каналом. Струјно напонске карактеристике МОСФЕТ транзистора. Струјно напонске карактеристике $I_D - V_{DS}$. Струјно напонске карактеристике $I_D - V_{GS}$. Излазна отпорност МОСФЕТ транзистора у засићењу. Карактеристике P каналног МОСФЕТ транзистора. МОСФЕТ транзистор у колима једносмерне струје. Појачавач са МОСФЕТ транзистором. Напонски појачавач. Напонска функција преноса. Поларизација транзистора за добијање линеарног појачања. Моделовање МОСФЕТ транзистора за мале снаге. Једностепени појачавачи са МОСФЕТ транзисторима. Основне конфигурације. Поларизација у појачавачким колима и основне карактеристике. Појачавачи са заједничким сорсом, заједничком гејтом и заједничким дрејном. МОСФЕТ транзистори са уграђеним каналом. ЈФЕТ транзистори. Структура и принцип рада ЈФЕТ транзистора. Струјно напонска карактеристика и параметри ЈФЕТ транзистора за мале сигнале. 5. Операциони појачавачи. Идеални операциони појачавач. Инвертујући појачавач. Неинвертујући појачавач. Диференцијални појачавач. Диференцијални појачавач са једним операционим појачавачем. Инструментациони појачавач. Интегратор и диференцијатор. Компаратори. Неидеални операциони појачавач. Појачање. Излазна отпорност. Улазна отпорност. Диференцијални појачавач са биполарним и МОСФЕТ транзисторима. 6. Тиристор. Дефиниција компоненте, симболи за обележавање. Анализа рада тиристора. Укључивање тиристора. Струјно напонске карактеристике тиристора. Временски параметри и ограничења у раду тиристора. Тријак. Дефиниција компоненте, симболи за обележавање. Анализа рада тријака. Укључивање тријака. Струјно напонске карактеристике тријака. Дијак. Принцип рада и најчешћа употреба.
<u>Експерименталне вежбе</u>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Упознавање и употреба лабораторијских мерних и радних инструмената. Мерења основних електричних величина. Рад са универзалним инструментом за мерење напона, струје, отпора, капацитета и индуктивности. Рад са осцилоскопом, генератором функција, анализатором спектра. Употреба LCR метра. 2. Повезивање диода. Снимање волт-амперске карактеристике обичних и Зенер диода. 3. Практична примена полупроводничких диода у исправљачким склоповима. 4. Повезивање биполарних транзистора. Снимање преносних карактеристика у линеарном режиму рада. Подешавање радне тачке. Транзистор као прекидачки елемент. 5. Поларизација транзистора. Циљ је да се експериментално прикаже како правилно подешена радна тачка обезбеђује оптимално појачање сигнала и спречава нежељено засићење или прелазак транзистора у блокаду, чиме се гарантују поузданост кола и стабилност рада у предвиђеним условима. 6. Повезивање ФЕТ и МОСФЕТ транзистора. Снимање преносних карактеристика у линеарном режиму рада. Подешавање радне тачке. ФЕТ и МОСФЕТ као прекидачки елемент. 7. Повезивање и коришћење оптоелектронских елемената. LED диоде и оптокаплери. 8. Повезивање и коришћење операционих појачавача. Реализација инвертујућег и неинвертујућег кола. 9. Реализација диференцијалног појачавача. 10. Операциони појачавач као сабирајући и одузимајући појачавач. Интегратор и диференцијатор. 11. Повезивање и коришћење тиристора. Снимање преносних карактеристика. 12. Повезивање и коришћење тријака. Снимање преносних карактеристика.
Литература
Вујо Дрндаревић, Елементи електронике, Електротехнички факултет, Академска мисао, Београд, 2015. Допунска литература
С. Стојадиновић, Основи електронике, предавања 2012/13, Универзитет у Београду, Физички факултет.

С. Стојановић, Збирка задатака, Универзитет у Београду, Физички факултет, 2001.,
С. Тешић, Д. Васиљевић, Основи електронике, Грос књига, Београд 1994. или неко друго издање.
С. Марјановић, Електроника линеарних кола и система, Академска мисао, 2002.

Број часова активне наставе: 5 | **Предавања: 2** | **Рачунске вежбе: 1** | **Експерименталне вежбе: 2**

Методe извођења наставе

Предавања, рачунске вежбе, експерименталне вежбе, домаћи задаци.

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања	0	писмени испит	0
практична настава	0	усмени испит	40
колоквијум I	30	.....
колоквијум II	30		

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Архитектура рачунара			
Наставник: Виолета М. Петровић			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Уписан одговарајући семестар			
Циљ предмета: Стицање општих и специфичних знања из архитектуре и организације рачунара.			
Исход предмета: Знања стечена на овом курсу омогућиће студентима да разумеју принцип организације рачунара, као и начин рада хардверских компоненти. Студенти су упознати са досадашњим, као и текућим правцима у развоју архитектуре рачунара.			
Садржај предмета: <i>Теоријска настава</i> Осврт на основне дигиталне електронике. Појам архитектуре рачунара. Структурирана организација рачунара. Кључне тачке развоја архитектуре рачунара. Организација рачунарских система. Процесори – организација, принципи пројектовања, паралелизам на нивоу инструкција, процесора, процесорски регистри. Процесори са више језгара. Еволуција архитектуре Intel x86. Меморија – технологија, меморијске адресе, кодови за исправљање грешака, кеш меморија, меморијски пакети, хијерархијска организација меморије (леч кола, флип-флопови, регистри, Рам, Ром...), спољашња меморија. Магистрале – појам, ширина магистрале, арбитража, временско ускалђивање рада магистрале, операције на магистралама, начини решавања повећања брзине протока информација, примери магистрала (ISA, PCI, PCI Express, USB). Извршавање инструкција и програма. <i>Практична настава</i> Рачунарске и практичне вежбе – прате предавања. Упознавање са софтверима за симулацију рада хардверских компоненти.			
Литература : Организација и архитектура рачунара: пројекат у функцији перформанси, превод једанаестог издања, William Stallings, 2020, Računarski fakultet Beograd, CET; ISBN: 978-86-7991-433-0. Архитектура и организације рачунара, Andrew S. Tanenbaum, Микро књига, Београд, 2006, ISBN 978-86-7555-314-4. Основи рачунарске технике - Пројектовање уређаја, Збирка решених задатака, друго издање, Ј. Ђорђевић, З. Радивојевић, М. Пунт, Ј. Протић, Д. Милићев, А. Миленковић, Б. Николић, Академска мисао, Београд, 2017, ISBN 978-86-7466-689-0. В. Петровић и Х. Делибашић Марковић, Практикум са збирком задатака из дигиталне електронике, издавач: Природно-математички факултет у Крагујевцу, суиздавач: Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије (програмска активност „Развој високог образовања”), 2021, ISBN 978-86- 6009-082-1.			
Број часова активне наставе: 5		Теоријска настава: 3	Практична настава: 2
Методe извођења наставе: Предавања и практичне вежбе (уз помоћ рачунара).			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе:	Поена:	Завршни испит:	Поена
активност у току предавања		писмени испит	30
практична настава		усмени испит	30
колоквијум-и	30		
семинар-и	10		

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Атомска физика			
Наставник: Владимир М. Марковић			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: положени испити Квантна механика или Квантна теоријска физика			
Циљ предмета Циљ предмета је да студенти стекну основна знања о структури атома, квантним својствима атомских система и физичким принципима који одређују понашање електрона у атому. Предмет поставља темеље за разумевање савремене квантне физике и њену примену у различитим областима, укључујући спектроскопију, физику кондензованог стања, нуклеарну и честичну физику.			
Исход предмета По завршетку курса, студент ће бити у стању да: <ul style="list-style-type: none"> • објасни основне моделе атома (од Боровог до квантно-механичког); • разуме и примени основне принципе квантне механике на једноставне атомске системе; • анализира спектре једноелектронских и вишеелектронских атома; • разуме утицај спина и спин-орбиталне спреге; • повезује експерименталне податке са теоријским моделима атомске структуре; • развије критички приступ проучавању микросвета и интерпретацији физичких појава на атомском нивоу. 			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> <ol style="list-style-type: none"> 1. Увод у атомску физику: историјски развој, значај и домети. 2. Класични модели атома: Томсонов модел, Рутерфордов експеримент. 3. Боров модел водониковог атома. 4. Де Бројеви таласи, Хајзенбергов принцип неодређености. 5. Основе квантне механике: Шредингерова једначина, оператори и функције стања. 6. Водоников атом у квантној механици: енергетски нивои и таласне функције. 7. Квантни бројеви и Паулијев принцип искључења. 8. Хелијумов атом. 9. Атоми са више електрона: приближне методе, ефективни потенцијал. 10. Спектри атома: фина структура, хиперфина структура, ефекти магнетних и електричних поља. 11. Спин електрона и спин-орбитална спрега. 12. Ласери и основни принципи оптичке пумпе. 13. Савремене примене атомске физике (спектроскопија, доплерово хлађење ...). <i>Практична настава</i> Практична настава из овог курса се састоји од рачунских задатака који прате теоријску наставу. Експериментална настава се изводи у оквиру предмета Практикум из атомске физике.			
Литература Јагош М. Пурић и Иван П. Дојчиновић, Физика атома, Завод за уџбенике, Београд, 2013. С. Foot, <i>Atomic Physics</i> , Oxford University Press, 2005. В. Н. Bransden and С. J. Joachain, <i>Physics of atoms and molecules</i> , Pearson Education, 2003. И. Манчев, Збирка задатака из атомске физике, ПМФ Ниш, 2001. Ј. М. Пурић и С. И. Ђениже, Збирка решених задатака из атомске физике, Научна књига, 1979. Б. В. Станић и М. И. Марковић, Збирка решених задатака из атомске физике, Научна књига, Београд, 1973. D. J. Griffiths <i>Introduction to quantum mechanics 2nd ed.</i> , Pearson Education, 2005.			
Број часова	активне наставе: 6	Теоријска настава: 4	Практична настава: 2
Методe извођења наставе Теоријска предавања и рачунске вежбе			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања	5	писмени испит	20
практична настава	5	усмени испит	50
колоквијуми	20		

Студијски програм: Основне академске студије информатике, математике, физике			
Назив предмета: Базе података I			
Наставник: Ана Капларевић-Малишић			
Статус предмета: Обавезан на свим модулима основних академских студија Информатике			
Број ЕСПБ: 7			
Услов: Уписан одговарајући семестар			
Циљ предмета Упознавање са системима за управљање базама података, пројектовањем база података и програмирањем у релационим базама података. Стицање теоријских и практичних знања за рад са базама података, са механизмима чувања структурираних података и начинима њихове обраде у циљу добијања информација за крајње кориснике. Разумевање технике моделовања и овладавање SQL језиком. Практично овладавање техникама администрације и одржавања база података.			
Исход предмета Студент поседује знања потребна за моделовање релационих база података, њихову имплементацију у изабраном софтверском систему за управљање базама података. Разуме парадигму релационог модела, механизме одржавања конзистентности података и начина на који омогућава једноставнији развој апликација. Студент је оспособљени за примену SQL језика над релационим базама података и дефинисање сложених упита у циљу добијања жељених информација. Студент разуме поступке извршавања трансакција. Свестан је могућности примена база података у модерним вишеслојним интернет апликацијама.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Структура података. Класификација, елементи физичке и логичке структуре, чување података. Општа структура система за управљање базама података. Модели база података. Основни технолошко-технички концепти. Релациони модел. Структура релационог модела. Операције релационог модела. Релациони упитни језик. Развој SQL-а, типови података и наредбе. Погледи. Уграђени SQL. Програмирање у релационим базама података. Појам трансакције. Управљање трансакцијама. Меморисање података и индексирање. Основне компоненте СУДБ-а. Кориснички објекти БП. Типови података. Меморијска структура. Структура процеса. Управљање СУДБ-ом. <i>Практична настава</i> Упознавање са системима за управљање базама података и њиховим алатима. Савладавање појма релације, структуре и интегритета. Операције релационог модела. Програмирање у релационим базама података. Пројектовање релација нормализацијом.			
Литература Г. Павловић-Лажетић, <i>Основе релационих база података</i> , Математички факултет, Београд, 2003. П. Могин, И. Луковић, М. Говедарица, <i>Принципи пројектовања база података</i> , Факултет техничких наука, Нови Сад, 2000.			
Број часова	активне наставе	Теоријска настава:	3
		Практична настава:	3
Методe извођења наставе Предавања: Теоријска настава се изводи у виду интерактивних предавања, током којих наставник помоћу електронских презентација и традиционалних метода студентима излаже садржај предмета. Током предавања студенти добијају упитнике којима се проверава разумевање изложеног градива. Вежбе: Практична настава се обавља у рачунарским учионицама, на којима студенти самостално или уз помоћ асистената упознају са системима за управљање базама података и њиховим алатима. Поред класичне наставе у виду предавања и вежби, студенти у посебним терминима имају могућност консултација са наставницима и асистентима у вези са проблемима у савладавању градива.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
практична настава	4	усмени испит	50
Тестови	5 + 5		
колоквијуми	20 + 16		

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Дигитална електроника			
Наставник: Виолета М. Петровић			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 8			
Услов: Уписан одговарајући семестар			
Циљ предмета: Упознавање студената са основама прекидачке функције и њене примене у логичком пројектовању, са нагласком на оптимизацију у смислу различитих критеријума практичне имплементације логичких кола. Стицање знања о функционалности и структури основних градивних компоненти дигиталних система на којима су засновани микропроцесори и остале рачунарске компоненте, њиховим физичким ограничењима и својствима.			
Исход предмета: Студенти су оспособљени да самостално решавају проблема и да стечена знања примењују у пројектовању дигиталних система у програмабилној логици.			
Садржај предмета:			
Теоријска настава: Аналогни и дигитални сигнали и системи. Основни појмови теорије скупова. Булова алгебра. Бројни системи. Бинарна аритметика. Алфанумерички кодови. Бинарно кодирање декадних бројева. Прекидачке компоненте као основа дигиталне логике. Комбинациона логичка кола-дефиниција, стандардна комбинациона кола: декодер, кодер, мултиплексер, демултиплексер, компаратор, сабирач, улога и место ових кола у архитектури рачунара, односно у функционисању. Секвенцијална (меморијска) кола-дефиниција, подела секвенцијалних кола, флип-флоп (леч кола), регистар, меморија. Еволуција и врсте меморија, улога и место меморијских кола у архитектури рачунара. Програмабилна кола - FPGA.			
Практична настава:			
<i>Аудиторне вежбе:</i> Вежбе прате предавања.			
<i>Лабораторијске вежбе:</i> Логичко пројектовање – студенти уче VHDL прилагођен потребама курса. Синтеза комбинационих и секвенцијалних кола и система ниске и средње сложености у VHDL - у. Индивидуални пројекти.			
Литература :			
В. Петровић и Х. Делибашевић Марковић, Практикум са збирком задатака из дигиталне електронике, издавач: Природно-математички факултет у Крагујевцу, суиздавач: Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије (програмска активност „Развој високог образовања”), ISBN 978-86- 6009-082-1, 2021. године.			
В. Петровић, Дигитална електроника, Природно-математички факултет, Крагујевац, 2016, ISBN 978-86-6009-037-1.			
Automatizovano projektovanje digitalnih Sistema, Radovan D. Stojanović, Education and Culture TEMPUS CD-40017-2005, 2008, http://www.apeg.ac.me/docs/knjiga.pdf			
Број часова активне наставе: 5		Теоријска настава: 2	Практична настава: 3
Методе извођења наставе:			
Предавања, практичне вежбе (уз помоћ рачунара) и аудиторне вежбе.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе:	Поена:	Завршни испит:	Поена
активност у току предавања		писмени испит	20
практична настава	10	усмени испит	40
колоквијум-и	30		
семинар-и			

Студијски програм: Основне академске студије информатике			
Назив предмета: Дизајнирање софтвера			
Наставник/наставници: Марина Свичевић, Милош Павковић, Вишња Симић			
Статус предмета: Обавезни на основним академским студијама информатике			
Број ЕСПБ: 7			
Услов: Уписан одговарајући семестар; Положени предмети Структуре података и алгоритми 1 и Објектно-оријентисано програмирање			
Циљ предмета Циљ предмета је да студенти стекну основна и примењена знања из области дизајнирања софтвера, са нагласком на развој у језику C# и примену софтверских пројектних узорака. Студенти ће научити како се анализирају кориснички захтеви, како се обликује структура апликације и како се примењују опште прихваћене технике и шаблони дизајна ради постизања одрживих, проширивих и лако одрживих софтверских решења. Посебна пажња посвећује се јасном одвајању одговорности, разумевању класа и интерфејса, као и развоју вишеслојне архитектуре апликација.			
Исход предмета Студент је оспособљен да анализира захтеве и осмисли софтверску архитектуру прилагођену захтевима, имплементира апликације у језику C# уз поштовање принципа доброг дизајна, разуме основне концепте као што су повезаност и спрегнутост модула и принципе енкапсулације, препозна и примени одговарајуће софтверске шаблоне дизајна у решавању уобичајених програмских проблема, изграђује модуларна, проширива и тестирана софтверска решења користећи објектно оријентисани приступ и шаблоне дизајна као што су Посматрач, Стратегија, Фабрика, и др.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Основе објектно оријентисаног програмирања у језику C#: класе, интерфејси, наслеђивање, полиморфизам. Увод у принципе доброг софтверског дизајна: повезаност, спрегнутост, енкапсулација. Рад са типовима података, догађајима и делегатима. Шаблони пројектовања (дизајн патерни): класификација (креирајући, структурни, шаблони понашања) Софтверски обрасци: Појам пројектних узорака. Класни и објектни узорци. УМЛ нотација. Узорци креирања: Синглтон, Апстрактна фабрика, Производни метод, Прототип. Структурни узорци: Адаптер, Композиција, Прокс. Узорци понашања: Итератор, Команда, Шаблонски метод, Стратегија, Посматрач. <i>Практична настава</i> Развој апликација у C# уз коришћење Visual Studio окружења. Имплементација класа и интерфејса, управљање догађајима и коришћење делегата. Структурирање кода у слојеве (UI, логика, подаци). Имплементација шаблона пројектовања у оквиру мањих пројеката. Примена добрих пракси у структурирању и тестирању кода. Анализа постојећег кода и препознавање/примена одговарајућих шаблона. Развој мање C# апликације уз коришћење више шаблона и дефинисане архитектуре.			
Литература S. John, Microsoft Visual C# Step by step, Microsoft Press, 2008. Rešeni zadaci iz programskog jezika C#, Kraus, Laslo L., Beograd, 2017. Extreme programming adventures in C#, effries, Ron, Redmond, Washington, 2004. Alan Shalloway, James Trott. <i>Design Patterns Explained: A New Perspective on Object-Oriented Design</i> (2nd Ed.), Addison-Wesley, 2004. Kraus L., Tartalja, I., Zbirka zadataka iz Projektovanja softvera, 3. dopunjeno izdanje, Akademska misao, 2013.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава:	3	Практична настава:
			3
Методe извођења наставе Теоријска настава се изводи у виду интерактивних предавања, током којих наставник помоћу електронских презентација и традиционалних метода студентима излаже садржај предмета. Студенти активно учествују у настави кроз дискусије о различитим варијантама решавања проблема и њиховим последицама на ефикасност програма у погледу брзине извршавања, трошења меморијских ресурса, лакоће тестирања и једноставности одржавања кода. Практична настава се изводи у виду лабораторијских вежби у рачунарским учионицама, где се студентима помоћу електронских презентација и традиционалних метода представљају различити проблеми у пројектовању софтвера. Студенти самостално на рачунарима дизајнирају софтвер који решава задати проблем, имплементирају критичне делове софтвера, тестирају њихове перформансе и уз помоћ асистената анализирају последице различитих варијанти дизајна. Поред класичне наставе у виду предавања и вежби, студенти у посебним терминима имају могућност консултација са наставницима и асистентима у вези са проблемима у савладавању градива.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
практична настава	4	усмени испит	30
колоквијуми	33 + 33		

Студијски програм: ОАС физике
Назив предмета: Електрична мерења и сензори
Наставник: Саша Симић
Статус предмета: Обавезан
Број ЕСПБ: 5
Услов: положен курс Аналогне електронике
Студијски програм: Основне академске студије физике
Циљ предмета Упознавање са основним физичким принципима мерења електричних величина. Оспособљавање студената за примену практичних метода за мерење различитих електричних и неелектричних величина коришћењем сензора и претварача. Разумевање принципа мерења и коришћење пратеће мерне инструментације.
Исход предмета Студенти који положе овај предмет у могућности су да разумеју принцип функционисања мерних уређаја, преко основних физичких принципа. Такође, студенти су у стању да на прави начин користе мерну инструментацију и сензоре за различита мерења.
Садржај предмета
<u>Предавања</u>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Обрада резултата мерења. Врсте мерних грешака. Обрада резултата непосредних мерења. Случајне грешке непосредних мерења. Однос систематских и случајних грешака. Број мерења и тачност. Гранична грешка и класа мерног инструмента. Обрада резултата посредних мерења. Случајне и систематске грешке посредних мерења. Границе непоузданости резултата посредних мерења. Обрада резултата параметарских мерења. Грешке параметарских мерења. 2. Основне технике сензора. Класификација сензора. Физички принцип рада сензора. Структура сензора. 3. Техничке карактеристике сензора. Статичке карактеристике. Статички пренос сензора. Параметри статичке карактеристике. Параметарске зависности статичке карактеристике. Динамичке карактеристике. Динамичке карактеристике у временској области. Параметри динамичке карактеристике у временској области. 4. Отпорнички сензори. Принцип рада. Обележавање отпорничких сензора. Мерне шеме са отпорничким сензорима. Мерне шеме за удаљено мерење отпора (I-метод). Потенциометарска шема (U-метод). Метода компензације. Метод мосних појачавача. 5. Капацитивни сензори. Еквивалентна шема капацитивног сензора. Статичке карактеристике капацитивних сензора. Начин градње капацитивних сензора. Прости плочасти капацитивни сензор. Диференцијални сензор са променљивом површином. Полуиференцијални капацитивни сензор са променљивом површином. Угаони капацитивни сензор. Цилиндрични капацитивни сензор. Капацитивни сензор са променљивом разликом између плоча. Капацитивни сензор са променљивим диелектриком. Мерне шеме са капацитивним сензорима. Проста шема. Шема са линеаризацијом излаза. Шеме са амплитудном модулацијом. Шеме са фреквентном модулацијом. Компензационо-мосне шеме. 6. Електромагнетни сензори. Индуктивни сензори. Статичке карактеристике индуктивних сензора. Начин израде индуктивних сензора. Индуктивни сензори са променљивим зазором, површином ваздушног зазора и променљивим магнетним пермеабилитетом. Међуиндуктивни сензори. Индукциони сензори. Мерне шеме са електромагнетним сензорима. 7. Пиезоелектрични сензори. Математички модели пиезо сензора. Динамичка карактеристика. Статичка карактеристика. Начин израде пиезо сензора. Прости пиезо сензори. Вишеструки пиезо сензори. Једноморфни и двоморфни пиезо сензори. Трансформаторски пиезо сензори. Мерне шеме са пиезо сензорима. Шема са појачавачем напона. Шема са појачавачем наелектрисања. Шема за генерисање ултра звука. Шема за пријем ултра звука. 8. Оптиелектронски сензори. Модулатори и дефлектори сигнала. Оптиелектронски модулатори интегралног типа. Оптиелектронски модулатори простог типа. Оптиелектронски модулатори. Модулатори на бази механичко-оптичких ефеката. Принцип рада оптичких сензора. Аналогни оптички сензори. Оптички сензори са периодичким или фреквентним излазом. Карактеристике оптичких сензора. Еквивалентна снага шума. Детективност и спектрална детективност. Динамичке карактеристике. Начин градње сензора. Оптички извор као сензор. Оптички парови и оптичка влакна као сензори. Мерне шеме са оптичким сензорима. Означавање сензора. Мерне шеме са оптичким пријемницима на бази унутрашњег фотоэффекта. Мерне шеме са оптичким пријемницима на бази фотонапонског и фотокондуктивног ефекта. Мерне шеме са оптичким изворима. Шема са ласерским диодама. Мерне шеме са оптичким паровима. Прикључивање оптичког влакна. 9. Дигитални сензори. Дигитализација мерене аналогне величине. Дигитализација временско-импулсног типа. Дигитализација фреквентно-импулсног типа. Карактеристике дигиталних сензора. Статичке карактеристике. Динамичке карактеристике. Начин градње дигиталних сензора. Примарна обрада сигнала и повезивање сензора са микроконтролером. Пренос дигиталног сигнала. Мултиплексер. Кола за узорковање и задршку. Дигитално-аналогни претварачи. Аналогно-дигитални претварачи. АД претварачи са сукцесивном апроксимацијом. АД претварачи интегралног типа. Паралелни АД претварачи. АД претварачи на принципу конверзије у фреквенцију. Делта/Сигма АД претварачи. 10. Сензори линеарног и угаоног помераја. Дужина позиција помера. Сензори линеарног помераја. Сензори за динамичке помераје. Специјални сензори за динамичке помераје. Специјални сензори линеарног помераја. Сензори угаоног помераја. 11. Сензори брзине и убрзања. Физичке основе мерења брзине и убрзања. Сензори угаоне брзине. Акцелерометри. Сензор вибрација. Радарски сензори. 12. Сензори силе и момента силе. Физичке основе мерења силе и момента силе. Принцип израде сензора силе и момента силе. Сензори силе. Сензори момента. 13. Сензори притиска. Физичке основе мерења притиска. Израда сензора притиска. Техника сензора притиска. Полупроводнички сензори притиска. Дигитални сензори притиска. 14. Сензори протока. Основне технике мерења протока. Сензор волуметријског протока. Волуметријски сензор протока са мерењем брзине флуида. Сензор масеног протока. Специјални сензори протока. 15. Мерење температуре. Метролошки основи мерења температуре. Експанзиони сензори. Термоелементи. Отпорнички сензори температуре. Полупроводнички сензори температуре. Сензори инфрацрвеног зрачења. Специјални сензори температуре.
<u>Вежбе</u>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Унутрашња отпорност волтметра и амперметра. Пертурбација кола приликом мерења струје и напона. 2. U/I метода за мерење отпора. Мерење отпорности Винстоновим мостом. 3. Мерење ефективне вредности пулсирајућег напона. Случај полу и пуно-галасног синусног, као и правоугаоног и тестерастог напона.

4. Мерење капацитета Виновим и Шеринговим мостом.
5. Мерење индуктивности Максвеловим и Хајовим мостом.
6. Мерење импедансе универзалним мостом.
7. Мерење температуре термо паром и термо отпорником.
8. Ультра звучни сензор за мерење растојања.
9. Индуктивни и капацитивни сензор.
10. Халов сензор магнетног поља.
11. Оптички сензори. Енкодери.

Литература

Младен Поповић, Сензори и мерења, Завод за уџбенике и наставна средства, Српско Сарајево, 2004.

Помоћна литература

Филип К. Петровић, Електрична мерења I и II део, Научна књига, Београд 1989.

Slawomir Tumanski, Principles of electrical measurements, CRC Press, 2006.

Број часова активне наставе: 4	Предавања: 2	Рачунске вежбе: 0	Експерименталне вежбе: 2
---------------------------------------	---------------------	--------------------------	---------------------------------

Методe извођења наставе

Предавања, експерименталне вежбе

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања	0	писмени испит	0
практична настава	0	усмени испит	40
колоквијум I	30	.....
колоквијум II	30		

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Електродинамика			
Наставник: Ковачевић С. Милан			
Статус предмета: Обавезан (на модулу А, семестар V)			
Број ЕСПБ: 9			
Услов: уписан семестар			
Циљ предмета Обједињавање до сада стечених знања из области електрицитета и магнетизма кроз систем Максвелових једначина. Теоријско објашњавање сложенијих феномена у области електромагнетизма, полазећи од Максвелових једначина као постулата.			
Исход предмета Способност објашњавања сложених електромагнетних појава на бази основних закона електродинамике исказаних кроз Максвелове једначине.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Основни појмови и закони електродинамике; електрично и магнетско поље тачкастог наелектрисања, Амперова теорема. Максвелове једначине за вакуум. Максвелове једначине за материјалне средине: средња просторна и струјна густина везаних наелектрисања, потпун систем једначина електродинамике. Последице Максвелових једначина. Електромагнетни потенцијали; калибрациона инваријантност и једначине електромагнетских потенцијала. Енергетски односи у електродинамици; рад и енергија електромагнетних поља, закон одржања енергије, енергија узајамног дејства електромагнетских поља, пондеромоторне силе, Максвелов тензор напона, импулс електромагнетног поља. Статичка електрична и магнетна поља; основне једначине електростатике, поље система тачкастих наелектрисања, основне једначине магнетостатике, енергија електростатичког и магнетостатичког поља. Електромагнетски таласи; таласно простирање у диелектричним и проводним срединама. Зрачење наелектрисања у кретању: ретардовани електромагнетни потенцијали, електромагнетно поље и зрачење осцилатора. Интеракција зрачења са материјом: електромагнетно поље у шупљини; еквивалентност са системом хармонијских осцилатора; Планков закон зрачења црног тела. Релативистичка формулација електродинамике вакуума и материјалних средина: закон одржања наелектрисања, једначине електромагнетног поља, коваријантна формулација Максвелових једначина за вакуум; просторна и струјна густина, коваријантна формулација Максвелових једначина за материјалне средине, трансформације електромагнетских величина. Релативистички карактер Лоренцове силе. Коваријантна једначина кретања наелектрисане честице у електромагнетном пољу. <i>Практична настава:</i> Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад У оквиру практичне наставе изводе се рачунске вежбе.			
Литература В. Радовановић, Електродинамика, Физички факултет, Универзитет у Београду, 2020. Б. Милић, Максвелова електродинамика, Студентски трг, Београд, 2002. Ђ. Мушицки, Увод у теоријску физику – III/1: Електродинамика са теоријом релативности, Грађевинска књига, Београд, 1981. Ђ. Мушицки, Увод у теоријску физику – III/2: Посебни део електродинамике, ПМФ у Београду, Београд, 1987. J. D. Jackson, <i>Classical Electrodynamics</i> , John Wiley & Sons, Inc. 1999 Б. Милић, Збирка задатака из теоријске физике – II део Електродинамика са теоријом релативности, БИГЗ, Београд, 1971.			
Број часова активне наставе: 7		Теоријска настава: 4	Практична настава: 3
Методe извођења наставе: предавања и рачунске вежбе			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена 100
активност у току предавања		писмени испит	35
колоквијум-и	30	усмени испит	35

Студијски програм: ОАС физика			
Назив предмета: Електромагнетизам I			
Наставник: Ненад Д. Стевановић			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписан III семестар			
Циљ предмета Изучавати основне појмове и законе електричног поља. Изучавати основне појмове и законе магнетског поља. Акцент је на феноменолошком приступу, да се схвати физика појава, протумаче опити и објасне формулације закона, прво у вакууму, онда у диелектрицима и магнетизицима. Поља се на почетку третирају као независни ентитети, а онда се изучавају и појаве које упућују на међусобну повезаност. На основу тога, студенти стижу до суштине Максвелових основних ставова и сагледавају физички садржај Максвелових једначина.			
Исход предмета Усвајање стандардних знања класичног електромагнетизма. Решавање елементарних задатака који се односе на базичне законе електричног и магнетског поља. Разумевање физичког садржаја узајамне повезаности електричних и магнетских поља. Стицање рутине у основним применама ових знања кроз даље изучавање физике.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Наелектрисања (Кулонов закон, врсте електрицитета, јединице; електрони). Електрично поље (појам; јачина; слагање; силнице; Гаусова теорема; дипол и сл). Разлика потенцијала (рад у пољу; веза напона и јачине; потенцијал простих поља; задатак електростатике; проводници; шиљци; електростатички генератор и сл). Енергија електричног поља (капацитет; енергија кондензатора; комбинације; енергија електричног поља и сл). Диелектрици (поларизација, електрични померај; електронска теорија; гранични услови и сл). Константна струја (карактеристике; дејства; једначина непрекидности; Омов закон; отпорност и сл). Електромоторна сила (извори струје; емс извора; Кирхофова правила и сл). Магнетско поље струја у вакууму (интеракција струја; магнетска индукција; јачина; магнетски моменат струје; флукс; Лоренцова сила и сл). Електромагнетска индукција (опис; Ленцово правило; основни закон; самоиндукција и сл). Магнетици (магнећење; врсте магнетика; преламање линија силе; појам молекуларних струја и сл). Максвелова теорија (соленоидно електрично поље; вихорне струје; трансформатор; скин ефекат; струја помераја; Максвелове једначине у интегралној форми). <i>Практична настава</i> Студенти раде рачунске вежбе из наведених области; активност је комбинована: асистент даје краће рекапитулације и упућује на законе, студенти раде на часовима, пасивно и активно; раде изабране домаће задатке. Напомена: Експерименталне вежбе изводе се у оквиру посебног предмета (Практикум из електромагнетизма).			
Литература Н. Стевановић, Електромагнетизам, Природно-математички факултет, Крагујевац, 2024. С. Г. Калашњиков, Електрицитет (превод: В. Бабовић), Наука, Москва 1977. Н. Н. Недељковић, Љ. Д. Недељковић, Увод у електромагнетизам -електростатика, Д.П. Студентски трг, Београд, 1995. И. М. Живић, В. М. Бабовић, С. С. Милојевић, Збирка решених и коментарисаних задатака из електричног и магнетног поља, ПМФ, Крагујевац, 1993. Ј. Суругка, Основи електротехнике III. Електромагнетизам, Београд, Научна књига, 1987. D. I. Saharov, Zbornik zadataka iz fizike, Prosveta Moskva 1973.			
Број часова активне наставе: 7		Теоријска настава: 4	Практична настава: 3
Методe извођења наставе Предавања наставника; рачунске вежбе асистента уз активно учешће студената; два колоквијума из теоријске и практичне наставе; писмени и усмени испит			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања и вежби	10	писмени испит	30
практична настава		усмени испит	40
колоквијум-и	20	.....
семинар-и			

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Електромагнетизам 2			
Наставник: Ненад Д. Стевановић			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписан IV семестар			
Циљ предмета Пошто су у претходном предмету студенти сагледали целину Максвелових једначина, треба изучавати карактеристичне последице са јединственог становишта класичног електромагнетизма. На почетку треба приступити расветљавању природе електричне струје у разним материјалима (метали, полупроводници, електролити, јонизоване средине, контактне области и сл). Онда треба ући у богати свет наизменичних струја. Потом се траже решења једначина која значе електромагнетске таласе. Тиме се иде ка изучавању таласне оптике, али и ка знањима без којих не може да се усвајају многе друге области на студијама физике.			
Исход предмета Усвајање концепата о природи електричне струје, детаљније у металима и полупроводницима, делом и у гасовима и електролитима, па и у вакууму. Разумевање физичких основа електронике али и других бројних области примењене физике. Савладавање техника изучавања наизменичних струја. Разумевање принципа генерисања и простирања електромагнетских таласа.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> <u>Природа електричне струје у металима и полупроводницима</u> (Миликенов опит; Толманов опит; класична електронска теорија и сл). <u>Електрична струја у гасовима и електролитима</u> (сударна јонизација; лавински ефекат; поделе пражњења; Фарадејеви доприноси и сл). <u>Кретање наелектрисања у електричним и магнетским пољима</u> (хомогена поља; укрштена поља; циклотрон; осцилоскоп и сл). <u>Електричне појаве на контактима</u> (контактна разлика потенцијала; термоелектрицитет; Пелтијеов ефекат; диоде; транзистори и сл). <u>Сопствене електричне осцилације</u> (LC коло; LCR коло и сл). <u>Наизменичне струје</u> (Омов закон за наизменичне струје; резонанција; рад и снага; технике решавања сложених кола и сл). <u>Слободни електромагнетски таласи</u> (формирање ем таласа; равански талас у вакууму; елементарни дипол; Херцови доприноси и сл). <i>Практична настава</i> Студенти раде рачунске вежбе из наведених области; активност је комбинована: асистент даје краће рекапитулације и упућује на законе, студенти раде на часовима, пасивно и активно; раде изабране домаће задатке. Напомена: Експерименталне вежбе изводе се у оквиру посебног предмета (Практикум из електромагнетизма и оптике).			
Литература Н. Стевановић, Електромагнетизам, Природно-математички факултет, Крагујевац, 2024. С. Г. Калашњиков, Електрицитет (превод: В. Бабовић), Наука, Москва 1977. И. М. Живић, В. М. Бабовић, С. С. Милојевић, Збирка решених и коментарисаних задатака из Е и В поља, ПМФ, Крагујевац, 1993. Ј. Сурутка, Основи електротехнике III. Електромагнетизам, Београд, Научна књига, 1987. I. E. Irodov, Osnovni zakoni elektromagnetizma, V. škola Moskva 1983.			
Број часова активне наставе: 4		Теоријска настава: 2	Практична настава: 2
Методe извођења наставе Предавања наставника; рачунске вежбе асистента уз активно учешће студената; два колоквијума из теоријске и практичне наставе; писмени и усмени испит			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања и вежби	10	писмени испит	30
практична настава		усмени испит	40
колоквијум-и	20	.....
семинар-и			

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Енглески језик А1			
Наставник: Аница Глођовић			
Статус предмета: Изборан			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: студент није учио енглески језик у претходном делу школовања			
Циљ предмета: развијање продуктивних језичких способности у циљу писменог и усменог изражавања на теме из свакодневног живота; савладавање четири језичке вештине (разумевање говора, говор, читање и писање)			
Исход предмета: Након одслушаног и наученог садржаја предмета студент треба да поседује развијене следеће способности: правилна интерпретација текстова из свакодневног живота и једноставнијих облика научних текстова; писање краћих форми; опште комуникативне способности на теме из општег и академског дискурса			
Садржај предмета: енглеска азбука, основи фонетске транскрипције, глаголи бити (to be) и имати (to have), чланови (a / an / the / zero article), личне заменице, присвојни придеви, именице (род, број и падеж), множина именица, показне заменице, саксонски генитив, глагол моћи (can), просто садашње време (The Present Simple Tense), придеви, прилози за време, прилози неодређене учестаности, садашње трајно време (The Present Continuous Tense), going to, прошло просто време правилних и неправилних глагола (The Past Simple Tense), бројеви, године и датуми, обрада текстова општег карактера Развијање језичких вештина спроводи се кроз читање текстова из свакодневног живота и једноставнијих, односно прилагођених научних текстова (уз утврђивање значења непознатих лексичких јединица на основу контекста), кроз вежбе писања, као и кроз говор и разумевање (представљање и упознавање и давање инструкција).			
Литература Filipović-Radenković, D., Kovačević J. (1996). <i>Početni tečaj engleskog jezika 1</i> , Institut za strane jezike, Beograd Murphy, R. (2000). <i>Essential Grammar in Use</i> , Cambridge University Press Хлебџ, Б. (2005). <i>Граматика енглеског језика за основну школу</i> , Завод за уџбенике и наставна средства, Београд			
Број часова активне наставе: 3	Теоријска настава: 2	Практична настава: 1	
Методѐ извођења наставе: комуникативни метод, комуникативни метод, илустративно-демонстративна метода, дијалoшка метода, интерактивни облик наставе, индивидуалне и групне активности студената, активности у пару, рад на тексту и другим језичким материјалима (аудио, видео)			
Оцена знања (максималан број поена је 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања	10	писмени испит	35
практична настава		усмени испит	10
колоквијум-и	35		
семинар-и	10		

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Енглески језик А2			
Наставник: Аница Глођовић			
Статус предмета: Избран			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: положен испит Енглески језик А1			
Циљ предмета: савладавање основних карактеристика енглеског као општег језика и као језика струке; овладавање језика кроз развој интегрисаних вештина на материјалима из свакодневног језика и језика струке			
Исход предмета: Након одслушаног и наученог садржаја предмета студент треба да има развијена следећа знања и вештине: правилна интерпретација текстова из свакодневног живота и једноставнијих облика научних текстова, способност да се служи научном литературом у циљу даљег усвајања студијског програма, познавање основа писане формалне комуникације на енглеском језику, опште комуникативне способности на теме из општег и академског живота			
Садржај предмета: садашње трајно време (The Present Continuous Tense), глагол морати (must, have to, mustn't, needn't), there is/are, просто садашње време (The Simple Present Tense), предлози, поређење придева, квантификатори, бројиве и небројиве именице, императив, садашње трајно време за изражавање будућности, прошло просто време (The Simple Past Tense), садашњи перфекат (The Present Perfect Simple Tense), садашњи трајни перфекат (The Present Perfect Continuous Tense), временски везници, будуће време (The Simple Future Tense)			
Литература Filipović-Radenković, D., Kovačević J., Vučković P. (1995). <i>Početni tečaj engleskog jezika 2</i> , Institut za strane jezike, Beograd Murphy, R. (2000). <i>Essential Grammar in Use</i> , Cambridge University Press Хлебџ, Б. (2005). <i>Граматика енглеског језика за основну школу</i> , Завод за уџбенике и наставна средства, Београд			
Број часова активне наставе: 3		Теоријска настава: 2	
		Практична настава: 1	
Методџ извођења наставџ: комуникативни приступ (интерактиван) заснован на активностима у којима студенти раде задатке којима се унапређује учење/усвајање кроз наставне активности засноване на откривању непознатог (gap activities), решавање проблемских задатака (problem-solving activities) и активности неувежбаног говора (role play), индивидуалне и групне активности студената, активности у пару, рад на тексту и другим језичким материјалима (аудио, видео)			
Оцена знања (максималан број поена је 100)			
Предиспитне обавезџ	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања	10	писмени испит	35
практична настава		усмени испит	10
колоквијум-и	35		
семинар-и	10		

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Енглески језик Б1			
Наставник: Аница Глођовић			
Статус предмета: Изборан			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: -			
Циљ предмета: савладавање карактеристика општег академског регистра као и енглеског језика специфичног за ужу стручну област; развијање појединих академских језичких вештина у циљу успешног коришћења енглеског језика за потребе студирања и даљег усавршавања у струци			
Исход предмета: Након одслушаног и наученог садржаја предмета студент треба да поседује развијене следеће способности:			
1. опште способности: правилна интерпретација научних текстова и њихова критичка анализа; писање краћих форми; разликовање формалног (академског) начина изражавања од неформалног стила; успешна говорна компетенција на опште теме и теме из струке			
2. предметно-специфичне способности: препознавање и правилна употреба стручних термина и граматичких елемената специфичних за научни дискурс; ефикасна употреба општих и стручних речника			
Садржај предмета:			
Теоријска настава: стручни текстови из историје математике и физике, основе теорије бројева, нумерички системи, основи аритметике (аритметичке операције), основи геометрије (Еуклидова геометрија, елементарна геометрија), основи алгебре, математичка логика, теорија скупова; кинематика и кинетика, сила, гравитација, енергија, атомска и нуклеарна физика, електрицитет, магнетизам;; разумевање имплицитно изнетих информација, утврђивање значења непознатих лексичких јединица на основу контекста, описи процеса, дискусија на теме из струке и академског живота студената, рад на проширењу лексикона, усмене презентације Практична настава: глаголска времена карактеристична за научни дискурс; модални глаголи; пасивне конструкције; бројеви и читање математичких формула; врсте речи; латинска множина именица из области струке; саксонски генитив; бројиве и небројиве именице; врсте и употребе придева; квалификатори и квантификатори; одређени и неодређени члан; значење, форме и употребе прилога за начин; рефлексивне заменице; релативне заменице; ред речи у реченици			
Литература			
Law, M. (2004). <i>Mathematics Revision Guide IGCSE</i> . Cambridge University Press			
Howard, E. (1964). <i>An Introduction to the History of Mathematics</i> . New York			
Tsikos, K.A. (2015). <i>Physics for the IB Diploma</i> . Cambridge University Press.			
Stanton A. & Stephens M. (2001). <i>Fast Track to FCE Coursebook</i> . Longman Pearson Education Limited			
Hewings M. (2005). <i>Advanced Grammar in Use</i> . Cambridge University Press			
Vukićević Đorđević Lj., Glođović A. (2020). <i>Test your English grammar: level B1</i> , Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Kragujevcu			
Број часова активне наставе: 3	Теоријска настава: 2	Практична настава: 1	
Методе извођења наставе: комуникативни метод, метода усменог излагања, дискусија, илустративно-демонстративна метода, дијалогска метода, интерактивни облик наставе, индивидуалне и групне активности студената, активности у пару, рад на тексту и другим језичким материјалима (аудио, видео)			
Оцена знања (максималан број поена је 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања	10	писмени испит	35
практична настава		усмени испит	10
колоквијум-и	35		
семинар-и	10		

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Енглески језик Б2			
Наставник: Аница Глођовић			
Статус предмета: Изборан			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: положен испит из предмета Енглески језик Б1			
Циљ предмета: савладавање карактеристика општег академског регистра као и енглеског језика специфичног за ужу стручну област; развијање појединих академских језичких вештина у циљу успешног коришћења енглеског језика за потребе студирања и даљег усавршавања у струци; оспособљавање студената за каснији самостални рад по завршетку формалне наставе; допринос интелектуалном, свестраном и професионалном развоју студената			
Исход предмета: Након одслушаног и наученог садржаја предмета студент треба да поседује развијене следеће способности:			
<ol style="list-style-type: none"> опште способности: правилна интерпретација научних текстова и њихова критичка анализа; познавање језика струке у релацијама са други наукама; развијена способност учествовања у усменој комуникацији; увећање лексикона општег и стручног енглеског језика; способност да развојем интегрисаних вештина коришћења формалних и неформалних облика комуникације увећају компетенцију у општем језику и језику струке предметно-специфичне способности: препознавање и правилна употреба стручних термина и граматичких елемената специфичних за научни дискурс; способност коришћења научне литературе у циљу даљег усвајања студијског програма; 			
Садржај предмета:			
Теоријска настава: стручни текстови из историје математике и физике, дискурс аксиома и теорема у математици и физици, алгебра (квadratне и кубне једначине), концепт функције, топологија, савремене математичке и физичке теорије, математика и физика у Србији, основи информатике и рачунарства, таласи у физици, структура атома; утврђивање значења непознатих лексичких јединица на основу контекста, писање биографије, резимеа и пријава, академско писање, усмене презентације Практична настава: именице (множина именица, бројиве и небројиве именице, сложене именице, посесивне форме), придеви (сложени придеви, поређење придева, врсте поређења придеви), условне реченице (први, други и трећи тип, mixed conditionals); прошли конјунктив (wish, if only), синтакса (партиципи и инфинитиви); грађење речи (префикси и суфикси заступљени у језику струке), употреба везивних средстава (адитивни конјункти, адверзативни, каузални и темпорални); колокације			
Литература			
Law, M. (2004). <i>Mathematics Revision Guide IGCSE</i> . Cambridge University Press			
Morrison K. & Dunn Lucile (2013). <i>Cambridge IGCSE Mathematics Extended Practice Book</i> . Cambridge University Press			
Wallace, M. (2004). <i>Study Skills in English</i> . Cambridge University Press			
Glendinning, E.H. & McEwan J. (2002). <i>Oxford English for Information Technology</i> . Oxford University Press			
Tsikos, K.A. (2015). <i>Physics for the IB Diploma</i> . Cambridge University Press			
Hewings M. (2005). <i>Advanced Grammar in Use</i> . Cambridge University Press			
Vukićević Đorđević Lj., Glodović A. (2024). <i>Test Your English Grammar: level B2</i> , Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Kragujevcu			
Број часова активне наставе: 3		Теоријска настава: 2	Практична настава: 1
Методе извођења наставе: комуникативни метод, метода усменог излагања, дискусија, илустративно-демонстративна метода, дијалогска метода, интерактивни облик наставе, индивидуалне и групне активности студената, активности у пару, рад на тексту и другим језичким материјалима (аудио, видео)			
Оцена знања (максималан број поена је 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања	10	писмени испит	35
практична настава		усмени испит	10
колоквијум-и	35		
семинар-и	10		

Студијски програм: ОАС физике				
Назив предмета: Филозофија природних наука				
Наставник: Јасна Стевановић				
Статус предмета: Изборан				
Број ЕСПБ: 6				
Услов: уписан семестар				
Циљ предмета Природне науке настоје да екстензивно региструју чињенице природних збивања, а да затим индуктивном методом, опажањем и по могућству експериментом пронађу законитости које владају у природи. Због тога је циљ овог предмета да студенте уведе у критичко промишљање природних наука, тј. оних наука које за свој предмет истраживања имају »природу« у њеној свеукупности.				
Исход предмета Студенти су упознати са основним принципима истраживачког мишљења, као и за примену знања везаних за унутрашње токове основа природних наука кроз анализу концепата, емпиријских закона, теоријских модела и њихових међузависности, разматраних такође и кроз њихов историјски развој.				
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Смисао и сврха научног објашњења, Каузалитет, Законитост понашања, Онтолошки, Гносео-Онтолошки постулати. Постулат Интеракција-Егзистенција. Узрочно последичан однос као симултан, Узрочно последичан однос као сукцесиван, две дефиниције принципа каузалности. Финални узрок, Претходни узрок, Проблеми индукције у научном истраживању, Револуционарне промене у научном схватању, Континуум и дискретност, као последица два схватања принципа каузалности, Разлика између грчког схватања математике као геометрије и модерне математике која је пре свега анализа. Атомизација - индивидуализација, Концепт материје, Ентитети: простор и време, Кретање; Научне теорије и њихово уједињавање, Мерење и научне хипотезе, Експеримент као критеријум истинитости логичких конструкција, Експеримент и мисаони експеримент. Квантна механика и давање предности егзистенцији. <i>Практична настава</i> Вежбе: презентације, тематске дебате.				
Литература Карл Хемпел, <i>Филозофија природних наука</i> , Плато, Београд (1997); Илија Марић, <i>Филозофија и наука</i> , Плато, Београд (1997); Вилијем Х. Њутн-Смит, <i>Рационалност науке</i> , Институт за филозофију Филозофског факултета у Београду (2002); Аристотел, <i>Физика</i> , Paideia, Београд, (2006), Аристотел, <i>Метафизика</i> , Paideia, Београд (2007), Tim Maudlin, <i>Philosophy of Physics</i> , Princeton University Press (2012).				
Број часова активне наставе: 3		Теоријска настава: 2	Практична настава: 1	
Методе извођења наставе Предавања, проблемски орјентисана настава, студентска припрема семинара, тематске дебате.				
Оцена знања (максимални број поена 100)				
Предиспитне обавезе		Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања		20	писмени испит	
презентације пројеката		20	усмени испит	30
колоквијум-и				
семинар-и		30		

Студијски програм : ОАС физике			
Назив предмета: Физичка механика			
Наставник: Небојша Даниловић			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 8			
Услов: уписан семестар			
Циљ предмета Пружање студентима знања из основних закона физичке механике и успостављање основе за њихову примену у даљем току студија у другим гранама физике. Посебан акценат се ставља на постављање и решавање основних једначина динамике за најчешће коришћене механичке моделе.			
Исход предмета Савлађивање неопходних знања и развијање способности за самостално решавање проблема физичке механике, препознавање и примену закона механике у другим областима физике.			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава</i>			
Физичке основе механике. Кинематика материјалне тачке: брзина и убрзање материјалне тачке, тангенцијално и нормално убрзање, природни триедар. Кинематика крутог тела: транслаторно и ротационо кретање, угаона брзина и убрзање, релације између ових вектора. Динамика материјалне тачке: Њутнови закони, динамика слободне материјалне тачке, динамика неслободне материјалне тачке, динамика релативног кретања; инерцијалне силе. Закони одржања у природи: кинетичка и потенцијална енергија, закон одржања енергије, закон одржања импулса, судари и удари тела. Динамика механичког система: диференцијалне једначине кретања, центар маса. Динамика крутог тела: транслаторно кретање, ротационо кретање, основна једначина динамике ротационог кретања, момент инерције, непокретне и слободне осе ротације. Гравитација: Кеплерови закони, Њутнов закон гравитације. Релативистичка механика: Лоренцове трансформације, основи кинематике и динамике СТР. Механика непрекидних средина: механика еластичких тела, динамика идеалних и вискозних флуида. Механичке осцилције: просто линеарно хармонијско осциловање, пригушено и принудно осциловање.			
<i>Практична настава</i>			
У оквиру практичне наставе изводе се само рачунске вежбе из наведених области које се теоријски обрађују.			
Литература			
Д. Крпић, Физичка механика, Физички факултет, Београд, 2005.			
Young & Freedman, University Physics vol. 1, 11th ed., Pearson Addison Wesley, 2004.			
Б. Жижич, Курс опште физике – Физичка механика, Грађевинска књига, Београд, 1989.			
И. Е. Иродов, Задачи из опште физике, Завод за уџбенике и наставна средства, Подгорица, 2000.			
Број часова	активне наставе 7	Теоријска настава: 4	Вежбе: 3
Методе извођења наставе Предавања наставника, рачунске вежбе асистента уз активно учешће студената, домаћи радови студената, колоквијуми (два колоквијума).			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања	10	писмени испит	20
практична настава		усмени испит	20
колоквијум-и	50	.....
семинар-и			

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Физика чврстог стања			
Наставник: Сања Д. Јанићевић			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписана четврта година студија			
Циљ предмета: Стицање основних знања из Физике чврстог стања (појаве, појмови, закони, теоријски модели) и оспособљавања за њихову примену, као и стицање основе за настављање образовања на вишим нивоима студија.			
Исход предмета: Познавање најбитнијих појмова и закона Физике чврстог стања као и најважнијих теоријских модела. Научни начин мишљења, логичко закључивање и критички прилаз решавању проблема из Физике чврстог стања. Способност решавања физичких задатака и проблема.			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава</i>			
Кристалологија. Унутрашња структура чврстих тела. Међучестичне везе у чврстим телима. Динамика решетке. Топлотне особине чврстих тела. Особине слободних електрона у металу. Зонска теорија чврстих тела. Кретање електрона у периодичном пољу кристала. Полупроводници. Магнетне особине чврстих тела. Суперпроводници.			
<i>Практична настава</i>			
Теоријску наставу прате рачунска вежбања из наведених области које се теоријски обрађују. Лабораторијске вежбе прате наставу.			
Литература			
Ј. Дојчиловић, Физика чврстог стања (Београд 2017)			
Г.И. Епифанов, Физика чврстог стања (Сарајево 1969)			
С. Kittel, Увод у физику чврстог стања (1953)			
В. Шипс, Увод у физику чврстог стања (Загреб 2003)			
Д. Танасковић, В. Јанковић, С. Ставрић, Теорија кондензованог стања (Београд 2021)			
S. Simon, The Oxford Solid State Basics (2013)			
Број часова активне наставе: 7		Теоријска настава: 3	Практична настава: 2+2
Методe извођења наставе			
Предавања, рачунске вежбе, лабораторијске вежбе, домаћи задаци, консултације			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања	5+5	писмени испит	25
практична настава		усмени испит	25
колоквијум-и	20+20	.....
семинар-и			

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Физика материјала			
Наставник: Сања Д. Јанићевић			
Статус предмета: Изборан			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Уписана четврта година студија			
Циљ предмета: Стицање основних знања из Физике материјала (појаве, појмови, закони, теоријски модели) и оспособљавања за њихову примену, као и стицање основе за настављање образовања на вишим нивоима студија.			
Исход предмета: Познавање најбитнијих појмова и закона Физике материјала као и најважнијих теоријских модела. Познавање метода истраживања у Физички материјала. Научни начин мишљења, логичко закључивање и критички прилаз решавању проблема из Физике материјала. Способност решавања задатака и проблема из Физике материјала.			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава</i>			
Особине материјала, њихова атомска и молекулска грађа, међуатомске и међумолекулске везе. Структура материјала. Настајање чврсте фазе, фазни дијаграми, кристализација. Структура металних, јонских, молекулских и полимерних кристала и њихови дефекти. Поликристални и аморфни материјали, стакла. Керамички и композитни материјали. Механичка, термална и оптичка својства материјала. Електрична и магнетна својства материјала. Примене (биотехнологија, нанотехнологија, електроника, производња енергије – соларне ћелије, паметни материјали).			
<i>Практична настава</i>			
Теоријску наставу прате рачунска вежбања из наведених области које се теоријски обрађују.			
Литература			
Напијало, М. М., Физика материјала, Универзитет у Београду (1996)			
Ристић, М. М., Принципи науке о материјалима, САНУ, Београд (1993)			
Ристић, М. М., Основи науке о материјалима, Научна књига, Београд (1977)			
Кнарр, В., Увод у физику материјала, Електротехнички факултет, Загреб (1983)			
Број часова активне наставе: 4		Теоријска настава: 2	Практична настава: 2
Методe 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+5	писмени испит	25
практична настава		усмени испит	25
колоквијум-и	20	.....
семинар-и	20		

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Физика плазме			
Наставник: Милан Ковачевић			
Статус предмета: Изборан			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: уписан семестар			
Циљ предмета Упознавање са физичким процесима у јонизованим срединама. Пружање студентима базичних знања из физике плазме и методама за описивање процеса у плазми. Суочавање са феноменом распрострањености плазменог стања у природи. Разматрање бројних примена плазмених стања, у распону од гасних светлосних извора до магнетохидродинамичких генератора и потенцијалних фузионих реактора.			
Исход предмета Студент се оспособљава да примењује знања стечена у претходном образовању у анализи сложених феномена у јонизованој средини. Стиче глобално разумевање природних појава (као што је муња и сл) и лабораторијских опита (пражњења у гасовима и сл). Оспособљава се за принципијелно разумевање перспективних истраживачких пројеката (фузија и сл).			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Плазма у природи и у лабораторији. Колективне и парне интеракције у плазми (електронеутралност; Debye-ev радијус; плазмене осцилације; електростатичко екранирање; парне интеракције; пресеци и сл). Критеријуми плазменог стања. Методи теоријског изучавања динамике плазме (орбитални метод; хидродинамички метод; кинетичка теорија и сл). Орбитални метод у динамици плазме (полазне једначине, апроксимација водећег центра). Хидродинамичко описивање процеса у плазми (магнетна хидродинамика и MHD апроксимација, магнетна хидродинамика, дифузија магнетног поља, замрзнутост магнетног поља, магнетни Reynolds-ов број, магнетни притисак. Магнетна хидростатика (основне једначине, магнетно поље нулте силе, линеарни пинч, тета пинч). Двокомпонентни хидродинамички модели плазме (Schluter-ов модел, Ohm-ов закон у Schluter-овом моделу). Елементарна хидродинамичка теорија простирања таласа у плазми (Alfven-ов и модификовани Alfven-ов талас, брзи и спори магнетни звук). Магнетно одржавање високотемпературне плазме (Lawson-ов критеријум). Плазмене апликације (контролисана термонуклеарна фузија, магнетохидродинамички генератор; токамак; и сл). <i>Практична настава</i> Студенти раде рачунске вежбе из наведених области; активност је комбинована: асистент даје краће рекапитулације и упућује на законе, студенти раде на часовима, пасивно и активно; раде изабране домаће задатке. Проналазе релевантне Интернет странице из области плазмене теорије, распрострањености плазме, плазмених извора, плазмене дијагностике и примена плазме.			
Литература Б. Милић, Основе физике гасне плазме, Грађевинска књига, Београд, 1989. Ф. Чен, Introduction to plasma Physics and Controlled Fusion, (thrid edition) Springer, New York, 2018. К. Nishikawa, М. Wakatani, Plasma Physics, Springer, 1999. М. С. Ковачевић, Јб. Кузмановић, Елементарно предавање о плазми, <i>Настава физике</i> , 12 , 33-42 (2023). Р. У. Raizer, Gas discharge physics, Springer, New York, 1991. Engel von A., Jonizovani gasovi, Naučna knjiga, Beograd (1970).			
Број часова активне наставе: 2+2		Теоријска настава: 2	Практична настава: 2
Методе извођења наставе Предавања наставника; рачунске вежбе асистента уз активно учешће студената; два колоквијума из теоријске наставе; домаћи радови студената; усмени испит.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена 50	Завршни испит	Поена 50
активност у току предавања	10	писмени испит	20
колоквијум-и	40	усмени испит	30

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Фотоника			
Наставник: Милан Ковачевић			
Статус предмета: Изборан			
Број ЕСПБ: 7			
Услов:			
Циљ предмета: Упознавање са фотоником преко учења о линеарним и нелинеарним интеракцијама светла и материје и њиховим применама. Сагледавање процеса и метода за контролу простирања светлости кроз различите средине. Теоријско упознавање са електро-оптичким и магнетооптичким ефектима. Увођење студената у теоријске основе ласер-атом интеракција и повезаних научних истраживања. Сазнања о ефикасним нелинеарним интеракцијама у кристалима. Упознавање студената са практичним применама оптичких таласовода. Упознавање студената о основним принципима мерења важних карактеристика код оптичких влакана.			
Исход предмета: Студенти су оспособљени да самостално решавају проблеме из линеарне и нелинеарне оптике као и да стечено знање примењују у основним и примењеним истраживањима атомске физике, оптике и метрологије.			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава</i> Електромагнетна теорија светлости. Монохроматски таласи. Интерференција светлости. Поларизација светлости. Импулс и притисак светлости. Дифракција светлости. Дисперзија светлости. Расејање и апсорпција светлости. Гаусов снап. Поларизација светлости. Фотон и фотонска статистика. Атом фотон интеракције. Нелинеарна оптика. Мешање таласа. Генерисање нових фотона. Параметарска конверзија и четворостуко мешање таласа. Оптичко влакно. Таласна теорија степ оптичког влакна. Таласна теорија градијентног оптичког влакна. Фотонско кристална оптичка влакна. Геометријска оптика оптичког влакна. Фибер оптички појачавачи. Принципи мерења карактеристика оптичких влакана.			
<i>Рачунске вежбе прате предавања</i>			
Литература B. E. A. Saleh and M. C Teich, Fundamentals of Photonics, Wiley, 2019. Milan Kovačević i Alexandar Djordjevich, Uvod u teoriju optičkih talasovoda, Prirodno-matematički fakultet, Kragujevac, 2013. A. W. Snyder, J. D. Love, Optical Waveguide Theory, London, 1983.			
Број часова активне наставе 2+2	Теоријска настава: 2+2	Практична настава:	
Методе извођења наставе Предавања, рачунске вежбе, консултације, израда домаћих задатака.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања и вежби	10	писмени испит	
практична настава		усмени испит	50
колоквијум-и	40	.....
семинар-и			

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Хемија			
Наставник: Верица В. Јевтић			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписана прва година студија			
Циљ предмета Стицање основних знања, пре свега из опште хемије, који ће им омогућити да са успехом прате остале курсеве на основним студијама. Циљ је и да разумеју повезаност међу природним наукама, нарочито између физике и хемије.			
Исход предмета Усвајање основних знања из хемије ће омогућити студентима да разумеју особине једињења која их окружују и природне појаве на нивоу молекула, јона и атома. Студенти ће на овом предмету бити оспособљени да стечена знања примене за тумачење појава и експерименталних чињеница, као што је утицај међумолекулских сила на физичке особине супстанци, примена једињења у одговарајуће сврхе, корозија, превођење хемијске енергије у електричну...			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Основни хемијски закони. Хемијски симболи, формуле и једначине. Законитости понашања идеалног гаса. Структура атома и периодни систем. Хемијска веза. Структура молекула. Међумолекулске интеракције. Енергетске промене у хемијским реакцијама. Раствори. Концентрација раствора. Колигативне особине раствора. Основни типови и особине неорганских једињења. Хемијска кинетика. Раствори електролита. Киселине и базе. Пуфери и индикатори. Хидролиза. Редокс процеси. Галвански елементи и електролиза. Основни процеси добијања метала. Модерни материјали. Угљоводоници. Алкилхалогениди. Органска једињења са кисеоником. Органска једињења азота и сумпора. Липиди. Угљени хидрати. Аминокиселине и протеини. Нуклеинске киселине. Витамини. <i>Практична настава</i> Одеђивање релативне еквивалентне масе метала. Припремање раствора задате концентрације. Испитивање особина појединих киселина, база и соли. Доказивање одабраних катјона и ањона. Анализа непознате соли. Квалитативна хемијска анализа. Гравиметријско одређивање садржаја воде у кристалохидратима. Раздвајање различитих смеша. Одређивање рН вредности раствора. Испитивање утицаја температуре, концентрације реактанта и катализатора на брзину хемијске реакције. Синтеза неорганског препарата. Квалитативна органска анализа. Доказивање функционалних група у органским једињењима.			
Литература Општа хемија, С. Трифуновић, Т. Сабо, З. Тодоровић, Хемијски факултет, Универзитет у Београду, 2014 Неорганска хемија за студенте физике, Верица Јевтић, Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу 2023 Органска хемија, М. Цвијевић, Г. Аћамовић-Ђоковић, А. Теодоровић, Агрономски факултет Чачак, Универзитет у Крагујевцу 2009 Збирка задатака из опште хемије (за студенте физике), З. Миодраговић и Т. Сабо, Хемијски факултет Београд, 2002 Збирка задатака из хемије, Зоран Матовић, Мирјана Војиновић-Милорадов, Мирјана Поповић, Весна Милетић, Природно-математички факултет, Крагујевац 2005 Практикум из хемије - за студенте физике- Верица В. Јевтић, Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу 2018			
Број часова активне наставе: 3+3		Теоријска настава: 3	Практична настава: 3
Методe извођења наставе Предавања, континуална провера знања, домаћи задаци, лабораторијске вежбе			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања	5	писмени испит	40
практична настава	5	усмени испит	
колоквијум-и	40	.....
семинар-и	10		

Студијски програм : ОАС физике			
Назив предмета: Информатика			
Наставник: Светислав Савовић			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписана прва година студијског програма			
Циљ предмета Циљеви предмета су да студенти овладају <i>знањима и вештинама</i> програмирања у Фортрану 90 која ће им омогућити да с успехом решавају проблеме из физике који захтевају интензивну примену рачунара, имплементацијом савремених нумеричких метода.			
Исход предмета Знања која ће студенти стећи после савладавања програма: Знања стечена на овом курсу ће омогућити студентима да коришћењем Фортрана 90, а на основу стечених знања из појединих области физике, решавају конкретне проблеме из физике применом савремених алгоритама и библиотека којима Фортран 90 располаже. Вештине које ће стећи студенти после савладавања програма: Студенти ће овладати техникама програмирања, вештинама писања програма у Фортрану 90 и њиховом применом на конкретне проблеме у физици.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Увод у програмирање у Фортрану. Рад у Microsoft-овом развојном студију. Правила рада у Фортрану. Једноставан рачун у Фортрану. Одлучивање у Фортрану. Детерминистичке DO петље. Недетерминистичке петље и петља у петљи. Карактерне променљиве. Логичке променљиве. Комплексне променљиве. Kinds и двострука тачност. Низови. Изведени типови података. Поинтери. Подпрограми. Графика у Фортрану. <i>Практична настава</i> Упознавање са радом у Microsoft развојном студију. Писање програма за једноставан рачун у Фортрану 90. Одлучивање у Фортрану применом IF, IF-THEN, IF-THEN-ELSE i SELECT CASE наредбе. Писање и реализација програма са детерминистичком DO петљом, недетерминистичком петљом и петљом у петљи. Програми са карактерним и логичким променљивима. Програми са двоструком тачношћу. Програмирање применом низова и поинтера. Писање програма који садрже подпрограме. Примена поинтера у програмима. Графичко представљање података у Фортрану.			
Литература Д. Никезић, Фортран 90, Природно-математички факултет, Крагујевац, 2004. Исток Мендаш, Предраг Милутиновић, Драган Игњатијевић, 100 најкориснијих фортранских потпрограма, Микро књига, Београд, 1991.			
Број часова активне наставе: 2+2		Теоријска настава: 2	Практична настава: 2
Методe извођења наставе Предавања наставника, практична настава уз активно учење студената, колоквијум, писмени и усмени испит.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања	10	писмени испит	30
практична настава	10	усмени испит	30
колоквијум-и	20	.....
семинар-и	-		

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Интернет ствари			
Наставник: Александар Пеулић			
Статус предмета: Изборан			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Уписан семестар			
Циљ предмета Представљање и објашњавање области IoT као савременог концепта умрежавања и неприметне интеграције разних сензора и актуатора у свакодневно физичко окружење ради прикупљања мерних података са сензора, интеракције са физичким окружењем преко актуатора, коришћењем свуда присутне инфраструктуре Интернета. Упознавање са разним хардверско софтверским архитектурама које омогућавају имплементацију IoT система, спецификација, пројектовање и имплементација IoT система, подстицање креативних и оригиналних пројеката.			
Исход предмета Разумевање суштине и основа IoT, оперативност са технологијама, софтверским алатима и хардвером за имплементацију IoT система, оспособљеност за самосталну спецификацију, пројектовање и имплементацију IoT система.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Настанак IoT концепта, технологије за IoT, IoT хардвер (Single Board Computers – SBC – СБЦ), ГПИО (General Purpose Input Output GPIO) електрична мерења, сензори и мерење неелектричних величина, повезивање аналогних и дигиталних сензора, повезивање актуатора, додаци за повезивање актуатора, мрежно повезивање, додаци за мрежно повезивање, НодеЈС (NodeJS), Веб експрес (Web express), линукс (linux) СБЦ, IoT системи базирани на Ардуино (Arduino) СБЦ фамилији и РПИ (Raspberry Pi RPI), спецификација, пројектовање и имплементација IoT система. <i>Практична настава</i> Електрична мерења, сензори и мерење неелектричних величина, повезивање аналогних и дигиталних сензора, повезивање актуатора, додаци за повезивање актуатора, мрежно повезивање, додаци за мрежно повезивање, НодеЈС (NodeJS), Веб експрес (Web express), линукс (linux) СБЦ, IoT системи базирани на Ардуино (Arduino) СБЦ фамилији и РПИ (Raspberry Pi RPI), спецификација, пројектовање и имплементација IoT система.			
Литература Dogan Ibrahim, Internet stvari, Agencija Eho, 2016, ISBN: 9788680134055 Warwick A. Smith, C programiranje za Arduino, Agencija Eho, 2017, ISBN: 9788680134086 Bert Van Dam, Arduino Uno, Agencija Eho, 2017, ISBN: 9788680134079 M. Švaljek, Arduino Succinctly, Syncfusion Inc., 2501 Aerial Center Parkway Suite 200 Morrisville, NC 27560 USA, 2015, http://www.syncfusion.com/ https://www.arduino.cc/ https://www.tinkercad.com/circuits http://saperel.com/ http://www.ed.rs/ed/tekstovi/principi/opste.htm			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 2	Практична настава: 2
Методe извођења наставе Реализација предавања по моделу интерактивне наставе (наставне методе: популарно предавање, дискусија, методе практичног рада.); Практична настава, самостални рад студената и израда семинарских радова, студије случаја, консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања	5	писмени испит	30
практична настава	5	усмени испит	
колоквијум-и	30	.....
семинар-и	30		

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Историја физике			
Наставник: Виолета М. Петровић			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 7			
Услов: Уписан одговарајући семестар			
Циљ предмета: Сагледавање развоја физике у контексту свеукупних друштвених околности и међусобних утицаја.			
Исход предмета: Стицање знања везана за унутрашње токове развоја физике кроз анализу концепата, емпиријских закона, теоријских модела и њихових међузависности.			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава</i>			
<p>Почети: Историја и епистемологија физике, општа обележја грчке науке, општа обележја западно-европске науке. Статика: Грчка, Рим, Европа 12 и 13 век, Ренесанса, 16 век, статика схваћена кроз динамику (принцип виртуалних померања). Динамика: Аристотелова динамика, Ренесанса, Галилеј, Декарт и Хајгенс. Систем света: Од Талеса до Коперника, Тихо Брахе, Кеплер, Од Њутна до Лагранжа, Лајбниц, Бошковић, Ојлер, Даламбер. Екстремални принципи: Ферма, Лајбниц, Мопертуи, Ојлер, Лагранж, Хамилтон. Принципи конзервација: Конзервација масе, конзервација импулса, конзервација енергије у механици, општи закон конзервације енергије, конзервација и симетрије. Теорија релативитета: Концепт етра, Лоренц, Фицџералд, Поенкаре, Ајнштајн. Оптика: Грчки период, Од 13 до 16 века, Преламање светлости (Декарт и Фермат), Прве теорије светлости (Хајгенс и Њутн), поларизација (Јанг и Френел), Простирање светлости, Светлост и електромагнетизам (Максвел), Зрачење црног тела (Планк), Фотон (Ајнштајн).</p> <p>Савремена физика и њене друштвене импликације. Нобелове награде у физици. <i>Практична настава</i></p> <p>Студентски семинари, тематске дебате.</p>			
Литература			
Valerij Vočvarski & Jacques Baudon, Morphologie de la physique, Edilivre, 2015 (prevod na srpski)			
https://www.nobelprize.org/			
Buchwald J. Z., & Fox R., The Oxford handbook of the history of physics, OUP Oxford, 2013.			
Милорад Млађеновић, Развој физике-механика и гравитација, ИРО грађевинска књига; Београд 1973.			
Милорад Млађеновић, Развој физике-оптика, ИРО грађевинска књига; Београд 1973.			
G. Imanova, History of Physics, Journal of Physics & Optics Sciences, 4, 2-11, 2022.			
Број часова активне наставе: 5	Теоријска настава: 2	Практична настава: 1+2	
Методe извођења наставе			
Предавања, семинари, дебате, консултације, истраживачки рад.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања	10	писмени испит	
практична настава		усмени испит	30
колоквијум-и	20	.....
семинар-и	40		

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Класична теоријска физика			
Наставник: Момир Д. Арсенијевић			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 8			
Услов: Уписан семестар			
Циљ предмета Пружање студентима неопходних теоријских знања из термодинамике и упознавање са основним принципима и методама класичне статистичке механике. Обједињавање до сада стечених знања из области електрицитета и магнетизма кроз систем Максвелових једначина.			
Исход предмета Оспособљеност студената за теоријско објашњавање термодинамичких појава, као и појава из области електрицитета и магнетизма, на бази основних закона у овим областима.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Основни појмови и закони електродинике; електрично и магнетно поље тачкастог наелектрисања, Амперова теорема. Максвелове једначине за вакуум. Максвелове једначине за материјалне средине: потпун систем једначина електродинике. Последице Максвелових једначина. Нулти закон термодинамике. Први закон термодинамике за термомеханичке и магнетне системе. Други закон термодинамике: Карноова и Клаузијусова теорема; термодинамичка ентропија; функције одзива. Термодинамички потенцијали. Трећи закон термодинамике: Нернстова теорема. Фазни прелаз: Еренфестова класификација, равнотежа фаза, критична тачка. Принципи класичне статистичке механике: фазни простор, статистички ансамбли система, функција расподеле, Лиувилова теорема, Гибсова дефиниција статистичке ентропије. Фазна густина вероватноће и основне термодинамичке особине микроканонског и канонског ансамбла. <i>Практична настава</i> У оквиру практичне наставе изводе се рачунске вежбе.			
Литература С. Милошевић, Основи феноменолошке термодинамике, ПФВ, Београд, 1979. И. Живић, Статистичка механика, ПМФ, Крагујевац, 2006. В. Радовановић, Електродинамика, Физички факултет, Београд, 2017. Б. Милић, С. Милошевић и Љ. Добросављевић, Збирка задатака из теоријске физике, III део – Статистичка физика, Научна књига, Београд, 1979. Б. Милић, Збирка задатака из теоријске физике – II део Електродинамика са теоријом релативности, БИГЗ, Београд, 1971.			
Број часова активне наставе: 5	Теоријска настава: 3	Практична настава: 2	
Методе извођења наставе Проблемски-оријентисана настава, домаћи задаци, колоквијуми.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања	5	писмени испит	35
практична настава	5	усмени испит	35
колоквијум-и	20	.....
семинар-и			

Студијски програм: Основне академске студије информатике, математике, физике			
Назив предмета: Клијентске веб технологије			
Наставник/наставници: Милош Ивановић, Бранко Арсић			
Статус предмета: Обавезан на свим модулима основних академских студија информатике			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписан одговарајући семестар			
Циљ предмета: Упознавање савремених web технологија и оспособљавање за самосталан развој клијентских web апликација.			
Исход предмета: Основна знања о рачунарским мрежама са аспекта web-a, web технологије и web клијентско програмирање. Напредно коришћење web-a, могућности клијентског web програмирања, креирање статичких и динамичких web страна.			
Садржај предмета: <i>Теоријска настава</i> Рачунарске мреже основни појмови. Интернет и преглед Интернет сервиса, Web окружење, преглед различитих претраживача, принципи пројектовања Web-a, HTML тагови, формирање текста, креирање веза, додавање слика и других елемената странице, табеле, оквири, форме, предаја података серверу, CSS формирање, Javascript основе језика, HTML DOM, XML, AJAX, JQUERY, JSON. Најбоља пракса у креирању веб страна помоћу <i>HTML5</i> , препоручени тагови за одређене делове страна. Семантички базирани тагови као увод у Web 3.0. Семантички Веб. <i>Практична настава:</i> Самостално креирање статичких и динамичких Web страна, са задатим карактеристикама. Израда структуре веб стране, формирање и позиционирање елемената (<i>CSS3</i>), додавање динамике елементима (<i>JavaScript</i>). Оптимизација веб сајта за претрагу - Search Engine Optimization (SEO). Специјални тагови, кључне речи, спољашњи линкови, Facebook SEO. Google и Bing индексирање веб страна. XML и JSON формати за складиштење и пренос информација од клијента до сервера помоћу AJAX технологије. JQUERY анимације за креирање интерактивног менија и додатне динамичке ефекте елемената.			
Литература: L. Lemai, R. Kolburn, Dženifer Kirmin, <i>HTML5, CSS3 i JavaScript integrisane tehnologije za razvoj web strana</i> , Kompjuter biblioteka, 2016 V. Antani, S. Stefanov, <i>Objektno orijentisan JavaScript</i> , Kompjuter biblioteka, 2017, ISBN: 9788673105192 T. A. Powel, <i>Web dizajn</i> , Микро Књига, Београд, 2001, ISBN: 86-7555-165-7 https://www.w3schools.com/			
Број часова активне наставе	Теоријска настава:	2	Практична настава: 2 + 1
Методe извођења наставе Предавања: предавања и дискусије уз коришћење мултимедијалних садржаја; студије случаја. Вежбе: практични рад са алатима за е-учење, рад на пројектима; асистент пружа сву потребну помоћ студентима. Интерактивно учешће студената које обухвата самостално креирање статичких и динамичких Web страна, израду пројектних задатака из оквира садржаја наставног предмета.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	70 поена	Завршни испит	30 поена
колоквијум-и	20 + 20	писмени испит	30
семинар-и	30		

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Квантна механика			
Наставник: Мирољуб М. Дугић			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 10			
Услов: положени сви испити са прве две године студија физике			
Циљ предмета Упознавање са основама квантне механике 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 механике.			
Исход предмета Оспособљавање студената за самостално решавање основних методских и једноставних научних задатака, припремљеност за упознавање и савладавање посебних метода квантне механике и неких специјализованих курсева (пре свега теоријске физике) који користе методе или се непосредно ослањају на опште методе квантне механике.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Физичке основе квантне механике; Математичке основе квантне механике; Основни постулати квантне механике; Релације неодређености; Изградња Хилбертовог простора стања; Општа теорија ангуларног момента; Квантна теорија момента импулса; Штерн-Герлахов експеримент. Спин. Унутрашњи степени слободе; Принцип идентичности квантних честица. Паулијев принцип; Квантна динамика и слике Водоников атом; Квантна теорија хармонијског осцилатора; Теорија временски независне пертурбације. <i>Практична настава</i> Рачунске вежбе: разрада појмова обрађених на предавањима, решавање задатака и примера битних за примену основних појмова квантне механике у другим физичким дисциплинама. Литература Федор Хербут, „Квантна механика“, ПМФ, Београд, 1984 Мирољуб Дугић, Јасмина Јекнић-Дугић, Аксиоматска квантна механика, ПМФ, Крагујевац, 2025			
Број часова активне наставе: 8	Теоријска настава: 4	Практична настава: 4	
Методе извођења наставе Предавања, вежбе и консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања	5	писмени испит	35
практична настава	5	усмени испит	35
колоквијум-и	10	.....
семинар-и	10		

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Квантна теоријска физика			
Наставник: Мирољуб М. Дугић			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 7			
Услов: положени сви испити са прве две године студија физике			
Циљ предмета			
Упознавање са основама квантне теоријске физике, како нерелативистичке, тако делом и квантне физике високих енергија тј. честица.			
Исход предмета			
Усвајање општих појмова и знања у вези са квантном механиком и физиком елементарних честица и способност решавања једноставних задатака, како у оперативном (математичком), тако и у научном смислу.			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава</i>			
Физичке основе квантне механике; Математичке основе квантне механике; Основни постулати квантне механике; Штерн-Герлахов експеримент. Формализам спина $\frac{1}{2}$. Унутрашњи степени слободе; Квантна теорија водониковог атома; Квантна теорија хармонијског осцилатора. Изотропни осцилатор; Општа схема елементарних честица: лептони и кваркови; Квантни експерименти: дифракција макромолекула, хладни атоми и молекули, атомски ласер, ка квантној технологији.			
<i>Практична настава</i>			
Рачунске вежбе: разрада појмова обрађених на предавањима, решавање задатака и примера битних за примену основних појмова квантне механике у другим физичким дисциплинама.			
Литература			
Федор Хербут, „Квантна механика“, ПМФ, Београд, 1984			
Љубисав Новаковић, «Квантна теоријска физика», ПМФ, Крагујевац, 1987.			
<i>Допунска литература</i>			
Gordon Fraser, Ed., “The New Physics for the twenty-first century”, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2006			
A. Messiah, Quantum Mechanics I, II, North-Holland Publishing Company, 1976			
Д. И. Блохинцев, Основи Квантовои Механики, Наука, Москва, 1983			
Број часова активне наставе: 5	Теоријска настава: 3	Практична настава: 2	
Методe извођења наставе			
Предавања, вежбе и консултације.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања	5	писмени испит	35
практична настава	5	усмени испит	35
колоквијум-и	10	.....
семинар-и	10		

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Лабораторија савремене физике			
Наставник: Светислав Савовић			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 2			
Услов: Уписана четврта година студијског програма			
Циљ предмета Упознавање студената са методима и средствима неких савремених експеримената из различитих области физике који се изводе у свету.			
Исход предмета Стечена основна знања о неким савременим експериментима и проблемима физике. Стицање оперативног знања за коришћење савремених експерименталних метода.			
Садржај предмета Упознавање са експериментима који се изводе данас у свету из физике плазме, нових материјала, примењене оптике, и са техникама примене нуклеарне и радијационе физике у медицинској дијагностици и терапији. Експерименталне вежбе ће бити прилагођене теми савремене физике која се проучава. У оквиру експерименталних вежби предвиђа се израда припремних семинара студената за посете лабораторији за физику плазме Физичког факултета у Београду, лабораторији за атомску и ласерску спектроскопију и лабораторији за примењену оптику у Институту за физику у Београду, као и лабораторији за нуклеарну медицину Клиничког центра у Крагујевцу.			
Литература 1. J. R. Roth, Industrial Plasma Engineering, Institute of Physics Publishing, Bristol & Philadelphia, 2001. 2. A. Grill, Cold Plasma in Materials Fabrication, IEEE Press, New York, 1994. 3. W.R. Fahrner, Nanotechnology and Nanoelectronics, Springer, Berlin, 2005. 4. D. Marcuse, principles of Optical Fiber Measurements, Academic Press, New York, 1981. 5. S. R. Cherry, J. Sorrenson, M. Phelps, Physics in nuclear medicine, W B Saunders Co, New York, 2003. Часописи: Nature Scientific American Physics Today American Journal of Physics Science			
Број часова активне наставе 2		Теоријска настава: 0	Практична настава(ДОН): 2
Методе извођења наставе Практична настава и семинари.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања	-	писмени испит	-
практична настава	30	усмени испит	40
колоквијум-и	-	.....
семинар-и	30		

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Математичка физика I			
Наставник: Мирко Радуловић			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 7			
Услов: Уписан семестар			
Циљ предмета Упознавање студената са основним математичким апаратом који се користи специјално у физици. Подизање знања из општих курсева математике повезаних са тим апаратом на виши оперативни ниво. Теорија апстрактних простора као заједнички основ за изучавање коначно-димензионалних унитарних простора (КДУП). Увођење теорије оператора у КДУП.			
Исход предмета Студенти су оспособљени за самосталну употребу одговарајућег математичког апарата у третирању конкретних физичких проблема, пре свега <i>теорије апстрактних простора</i> као заједничког основа за изучавање коначно-димензионалних унитарних простора и остављање могућности за упознавање са Хилбертовим просторима. Постизање што веће оперативности у томе.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Векторски простори: линеарна зависност, димензија векторског простора и појам базиса, изоморфност векторског простора. Скаларни производ: ортогоналност, унитарни простори, Грам-Шмитов поступак ортонормализације. Потпростори: суме потпростора, теорема о разлагању. Алгебра оператора: оператори у КДУП, сабирање оператора, множење оператора, комутатор: несингуларни, адјунговани, ермитски оператори, пројектори, унитарни и антиунитарни оператори. Својствени проблем оператора. Дуални простор. Диракова нотација. Тензорски производ унитарних простора. <i>Практична настава</i> Израда задатака по областима			
Литература Владимир М. Ристић, <i>Елементи математичке физике</i> , ПМФ, Крагујевац, 1999. М. Радуловић, <i>Збирка задатака из Математичке физике I: Линеарни векторски простори</i> , ПМФ Крагујевац, 2021.			
Број часова активне наставе: 6		Теоријска настава: 3	Практична настава: 3
Методе извођења наставе Предавања, вежбе, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања		писмени испит	30
практична настава		усмени испит	30
колоквијум-и	20+20		
семинар-и			

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Математичка физика 2			
Наставник: Јасна Стевановић			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 8			
Услов: положен испит из предмета Математичка физика 1			
Циљ предмета			
Упознавање студената са математичким апаратом вишег нивоа који се користи специјално у физици. Унапређење знања из претходног курса математичке физике. Бесконечно-димензионални унитарни простори (пре свега Хилбертов), на овом курсу се изучавају са већом строгошћу него у <i>математичкој физици</i> 1. Упознавање студената са основама тензорске алгебре, елементима општег тензорског рачуна и применама.			
Исход предмета			
Оспособљавање студената за самосталну употребу одговарајућег математичког апарата у третирању конкретних физичких проблема, пре свега <i>теорије апстрактних простора</i> као заједничког основа за изучавање коначно-димензионалних унитарних простора и упознавање са Хилбертовим просторима. Савладавање простора Минковског као носећег простора специјалне теорије релативности и квантне теорије поља.			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава</i>			
Метрички простори: низови у метричким просторима, комплетност метричких простора, компактност метричких простора, сепарабилност метричких простора. Хилбертов простор: Рис-Фишера теорема, изоморфизам Хилбертових простора, расподеле и функционални Хилбертов простор - Лебегов простор. Базиси у Лебеговом простору. Потпростори.			
Несингуларни, адјунговани и аутоадјунговани оператори, пројектори, унитарни и антиунитарни оператори. Својствени проблем оператора у Хилбертовом простору: Диракова делта-функција. Тензорски производ Хилбертових простора.			
Појам тензора и основи тензорске алгебре: трансформисање базиса и координата при преласку из једног координатног система у други, трансформисање базиса и координата у случају директног производа простора, дефиниција тензора, веза између тензора дефинисаних помоћу тензорског производа унитарних простора и општег тензорског рачуна.			
Елементи општег тензорског рачуна: операције са тензорима, метрички тензор и Риманов простор, коњуговани метрички тензор, асоцирани тензори, Кристофелови симболи и геодезијске линије, коваријантно диференцирање, паралелни пренос и добијање Риман-Кристофеловог тензора кривине.			
<i>Практична настава</i>			
Израда задатака по областима.			
Литература			
Т. Chow, <i>Mathematical method for Physicists: A concise introduction</i> , Cambridge, 2003.			
В. М. Ристић, <i>Елементи математичке физике</i> , скрипта, ПМФ, Крагујевац, 1999.			
М. Дамјановић, <i>Хилбертови простори и групе</i> , скрипта, Физички факултет, Београд 1997.			
Т. А. Анђелић, <i>Тензорски рачун</i> , Научна књига, Београд 1973.			
Број часова активне наставе: 6		Теоријска настава: 3	Практична настава: 3
Методе извођења наставе			
Предавања и рачунске вежбе.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања	10	писмени испит	40
практична настава		усмени испит	30
колоквијум-и	20		
семинар-и			

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Математика I			
Наставник/наставници: Мирјана Пантовић, Милица Грбовић Ђирић, Ненад Стојановић			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 8			
Услов: Уписан први семестар студијског програма			
Циљ предмета Циљеви предмета су да студенти овладају основним знањима и вештинама из Математике I која ће им омогућити, као основа, да несметано и са успехом прате остале курсеве на овим студијама и да боље разумеју нумеричке односе у природним појавама.			
Исход предмета Основна знања из математике I која ће студенти стећи после савладавања програма ће омогућити студентима да боље разумеју нумеричке односе у природним појавама и да несметано прате остале курсеве на овим студијама. Студенти ће овладати способностима абстраховања нумеричких односа и њихових логичких повезивања, способностима уочавања геометријских односа, способностима логичког закључивања и способностима самосталног решавања задатака из ове области математике. Све ће то водити повећању логичког разумевања света и појава, рационалности и оптималном искоришћењу доступних информација.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Елементарна математика и тригонометрија. Вектори. Скаларни и векторски производ вектора. Мешовити производ вектора. Двоструки векторски производ. Аналитичка геометрија. Раван. Права. Правoliniјске површи. Обртне површи. Сфера. Површи другог реда. Системи линеарних једначина. Gauss-ов поступак. Матрице. Операције са матрицама. Детерминанте. Израчунавање детерминанте. Laplace-ове формуле. Инверзна матрица. Cramer-ове формуле. Ранг матрице. Теорема о базисном минору. Сагласност система линеарних једначина. Елементи теорије скупова. Реалне функције једне независно променљиве – основни појмови. Алгебарске структуре. Група. Математичка индукција. Биномна формула. Поље реалних бројева. Поље комплексних бројева. <i>Практична настава</i> Елементарна математика и тригонометрија. Вектори. Скаларни и векторски производ вектора. Мешовити производ вектора. Двоструки векторски производ. Аналитичка геометрија. Раван. Права. Правoliniјске површи. Обртне површи. Сфера. Површи другог реда. Системи линеарних једначина. Gauss-ов поступак. Матрице. Операције са матрицама. Детерминанте. Израчунавање детерминанте. Laplace-ове формуле. Инверзна матрица. Cramer-ове формуле. Ранг матрице. Сагласност система линеарних једначина. Елементи теорије скупова. Елементарне реалне функције једне независно променљиве. Алгебарске структуре. Група. Математичка индукција. Биномна формула. Поље реалних бројева. Поље комплексних бројева.			
Литература П. Миличић, М. Ушћумлић, Елементи више математике, Научна књига, Београд, 1990. М. Петровић, Математика, Универзитет у Крагујевцу, Крагујевац, 1994. А. Торгашев, М. Леповић, Математика за хемичаре, Београд, 1997. М. Дреновак, Виша математика, Збирка решених задатака, Крагујевац, 1994.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 4	Практична настава: 4
Методе извођења наставе. Проблемски-оријентисана настава, домаћи задаци, колоквијуми, студенска припрема семинара.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе Студент мора да сакупи најмање 26 поена преко колоквијума и активности	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања	4	писмени испит	
практична настава		усмени испит	50
колоквијум-и	46	.....
семинар-и			

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Математика 2			
Наставник/наставници: Татјана Томовић Младеновић, Дејан Бојовић			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 8			
Услов: Уписан други семестар студијског програма			
Циљ предмета			
Циљеви предмета су да студенти овладају основним знањима и вештинама из Математике 2 која ће им омогућити, као основа, да несметано и са успехом прате остале курсеве на овим студијама и да боље разумеју нумеричке односе у природним појавама.			
Исход предмета			
Основна знања из математике 2 која ће студенти стећи после савладавања програма ће омогућити студентима да боље разумеју нумеричке односе у природним појавама и да несметано прате остале курсеве на овим студијама. Студенти ће овладати способностима абстраховања нумеричких односа и њихових логичких повезивања, способностима учачавања геометријских односа, способностима логичког закључивања и способностима самосталног решавања задатака из ове области математике. Све ће то водити повећању логичког разумевања света и појава, рационалности и оптималном искоришћењу доступних информација.			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава</i>			
Низови реалних бројева. Гранична вредност низа. Тачка нагомилавања низа. Гранична вредност реалне функције једне независно променљиве. Алгебарске операције и гранична вредност функције. Непрекидне функције. Равномерна непрекидност. Теореме Roll-a, Lagrange-a и Cauchy-a. Извод функције. Диференцијал функције. Taylor-ова и Maclaurin-ова формула. Основне теореме диференцијалног рачуна. Неодређени интеграл. Одређени интеграл. Интеграбилне функције. Примена одређеног интеграла. Реалне функције више променљивих. Парцијални изводи. Тотални диференцијал. Полиноми. Елементарне диференцијалне једначине. Хомогена диференцијална једначина. Линеарна диференцијална једначина. Bernoulli-јева једначина. Riccati-јева једначина. Lagrange-ова и Clairaut-ова једначина. Хомогена и нехомогена линеарна једначина n -тог реда. Хомогени и нехомогени линеарни системи једначина првог реда.			
<i>Практична настава</i>			
Низови реалних бројева. Гранична вредност низа. Тачка нагомилавања низа. Гранична вредност реалне функције једне независно променљиве. Алгебарске операције и гранична вредност функције. Непрекидне функције. Равномерна непрекидност. Извод функције. Диференцијал функције. Taylor-ова и Maclaurin-ова формула. Неодређени интеграл. Одређени интеграл. Интеграбилне функције. Примена одређеног интеграла. Реалне функције више променљивих. Парцијални изводи. Тотални диференцијал. Полиноми. Диференцијалне једначине.			
Литература			
П. Миличић, М. Ушћумлић, Елементи више математике, Научна књига, Београд, 1990. А. Торгашев, М. Леповић, Математика за хемичаре, Београд, 1997. М. Дреновак, Виша математика, Збирка решених задатака, Крагујевац, 1994. С. Раденовић, Анализа 1 – основи теорије, Крагујевац, 1994. Т. Пејовић, Математичка анализа 1, Научна књига, Београд, 1971. Т. Пејовић, Математичка анализа 2, Научна књига, Београд, 1969.			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава: 4	
Методe извођења наставе			
Предавања, вежбе, проблемски-оријентисана настава, колоквијуми.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања	4	писмени испит	
практична настава		усмени испит	50
колоквијум-и	46	.....
семинар-и			

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Математика 3			
Наставник/наставници: Дејан Бојовић, Маринко Тимотијевић, Томовић-Младеновић Татјана			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 9			
Услов: Уписана друга година студијског програма			
Циљ предмета Циљ предмета је да студенти овладају елементраним знањима и техникама више математичке анализе које ће им омогућити да несметано и са успехом прате наставу на студијама физике.			
Исход предмета Основна знања из Математике 3 која ће студенти стећи после савладавања програма ће омогућити студентима да боље разумеју нумеричке односе у природним појавама и да несметано прате остале курсеве на овим студијама. Студенти ће овладати способностима абстраховања нумеричких односа и њихових логичких повезивања, способностима уочавања геометријских односа, способностима логичког закључивања и способностима самосталног решавања задатака из ове области математике.			
Садржај предмета.			
<ol style="list-style-type: none"> ИНТЕГРАЛИ КОЈИ ЗАВИСЕ ОД ПАРАМЕТАРА: Својствени и несвојствени интегрални који зависе од параметара. Ојлерови интегрални. Гама и Бета функција. ВИШЕСТРУКИ ИНТЕГРАЛИ: Двоструки интегрални. Површински интегрални. Троструки интегрални. Криволинијски интегрални прве и друге врсте врсте. Гринава, Стоксова и формула Гаус-Остроградског. ВЕКТОРСКА АНАЛИЗА: Скаларна поља. Извод у правцу и градијент скаларног поља. Векторска поља. Векторске линије и њихове диференцијалне једначине. Флуks вектора на отвореној и затвореној површи. Дивергенција векторског поља. Циркулација векторског поља. Ротор вектора. Потенцијално поље. Хамилтонов оператор. Лапласов оператор. ДИФЕРЕНЦИЈАЛНА ГЕОМЕТРИЈА: Природни триедар криве. Вектор торзије и Френеове формуле. Површи. Тангентна равна и нормала на површ. Прва и друга квадратна форма површи. РЕДОВИ: Неки критеријуми конвергенције редова. Алтернативни редови. Апсолутна и условна конвергенција. Функционални редови. Степени редови. Тејлоров ред. Фуријеови редови. Фуријеов развој парне и непарне функције. Фуријев ред функције са произвољном периодом. КОМПЛЕКСНА АНАЛИЗА. Области и границе. Комплексне функције. Комплексни низови. Гранична вредност функције. Извод комплексне функције. Коши-Риманове формуле. Аналитичке функције. Комплексни криволинијски интегрални. Неодређени интегрални и примитивна функција. Кошијева интегрална формула. Комплексни редови. Тејлоров ред аналитичке функције. Нуле аналитичке функције. Изоловани сингуларитети аналитичке функције. Лоранов ред аналитичке функције. Резидууми. ОПЕРАЦИОНИ РАЧУН: Лапласова трансформација. Конволуција. Инверзна Лапласова трансформација. Примена Лапласових трансформација. ПАРЦИЈАЛНЕ ДИФЕРЕНЦИЈАЛНЕ ЈЕДНАЧИНЕ: Линеарна хомогена парцијална диференцијална једначина првог реда. Нехомогена квазилинеарна једначина првог реда. Одређивање потпуног интеграла употребом Лагранж-Шарпијеве методе. Парцијалне диференцијалне једначине другог реда. Једначина жице која трепери. Једначина провођења топлоте. Лапласова једначина. ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРИЈЕ ВЕРОВАТНОЋЕ: Поље догађаја. Аксиоматска дефиниција вероватноће. Дискретан простор вероватноће. Условна вероватноћа и независност догађаја. Случајне променљиве дискретног типа. Функција расподеле случајне променљиве. Биномна и Поасонова расподела. Непрекидне случајне променљиве. Нормална и униформна расподела. Математичко очекивање, дисперзија и стандардно одступање. 			
Литература			
Јб. Петровић, Математика 2, ПМФ Крагујевац, 1995.			
П. Миличић, М. Ушћумлић, Збирка задатака из више математике 2, Научна књига, Београд, 1987.			
М. Krasnov, А. Kiselev, G. Makarenko I E. Shikin ” Mathematical Analysis for Engineers”, volume I-II, Mir Publishers Moscow 1990, уџбеник са задацима.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 4	Практична настава: 4
Методe извођења наставе. Проблемски-оријентисана настава, домаћи задаци, колоквијуми, студенска припрема семинара.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе Студент мора да сакупи најмање 26 поена преко колоквијума и активности	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања	5	писмени испит	
практична настава	5	усмени испит	50
колоквијум-и	40	.....
семинар-и			

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Метрологија			
Наставник: Светислав Савовић			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписана четврта година студијског програма			
Циљ предмета Циљеви предмета су да студенти овладају <i>знањима и вештинама</i> мерења физичких величина, као и физичким принципима реализације њихових еталона.			
Исход предмета Знања која ће студенти стећи после савладавања програма: Знања стечена на овом курсу ће омогућити студентима да допуне и систематизују стечена знања из појединих области физике са аспекта метода мерења појединих физичких величина и реализације њихових еталона. Студенти ће такође у оквиру овог курса стећи знања из области нумеричке и статистичке обраде експерименталних података. Вештине које ће стећи студенти после савладавања програма: Студенти ће овладати методама и техникама мерења физичких величина, као и савременим статистичким методама за обраду резултата мерења и њихову интерпретацију.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Метрологија и мерење. Физичке величине и јединице. Мерење дужине. Мерење масе. Мерење температуре. Дефиниција и реализација јединице јачине електричне струје. Дефиниција и реализација јединице времена. Мерење електричних величина. Мерења у оптици. Мерење јонизујућег зрачења. Физичко-хемијска мерења. Статистичка обрада експерименталних података. <i>Практична настава</i> Упознавање са основама мерења физичких величина. Упознавање са савременим методама реализације еталона дужине, масе, времена, температуре, јачине електричне струје и јачине светлости. Оспособљавање за примену савремених статистичких метода за обраду експерименталних података.			
Литература Љубиша Зековић, Светислав Савовић, Иван Белча, Основи метрологије, Природно-математички факултет, Крагујевац, 2003. Филип Петровић, Електрична мерења I и II, Научна књига, Београд, 1992. Коста Маглић и др., Примарна термометрија, Институт за нуклеарне науке Винча, Београд, 1996.			
Број часова активне наставе: 4		Теоријска настава: 2	Практична настава: 2
Методe извођења наставе Проблемски-оријентисана настава, студентска припрема семинара, домаћи задаци, практична обука.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања	10	писмени испит	30
практична настава	10	усмени испит	30
колоквијум-и	-	.....
семинар-и	20		

Студијски програм : ОАС физике			
Назив предмета: Микроконтролерски системи			
Наставник: Саша Симић			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Нема			
Циљ предмета: Упознавање са структуром, карактеристикама и могућностима микроконтролера, преглед архитектура савремених микроконтролера, програмирање и креативно коришћење микроконтролера, области примене.			
Исход предмета: Познавање архитектура савремених микроконтролера, способност за коришћење развојних система, самостално програмирање и повезивање са разним сензорима и актуаторима, повезивање и интеграција са другим рачунарским компонентама.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> <ol style="list-style-type: none"> Архитектуре микроконтролера, поређење са микропроцесором сличности и разлике. CPU, ALU, меморија RAM, ROM, EPROM, EEPROM и флеш. Тајмери и бројачи, временски дијаграми. Интерпти (интерни, екстерни) Дигитални портови – аналогни и дигитални (улазни, излазни, PullUps) PWM, радни циклус, радна фреквенција AD и DA конвертори, серијска комуникација, пин оут дијаграми. развојна окружења, програмирање C/C++. приступ и активирање регистра <i>Практична настава</i> <ol style="list-style-type: none"> Повезивање сензора, актуатора и пратећих електронских кола. Програмирање разних апликација, Повезивање са другим рачунарским уређајима коришћењем серијске комуникације преко кабла, етернет мреже и бежичне WiFi мреже 			
Литература Warwick A. Smith, C програмирање за Ардуино - AVR mikrokontroleri i Atmel Studio, Агенција Ехо 2017, ISBN 978-86-80134-08-6 Dušan Bortnik, Milan Lukić, Vladimir Nikić, Ivan Mezei, Razvoj softvera za embeded sisteme - Programiranje Arduino UNO platforme u jeziku C, Агенција Ехо 2023, ISBN 978-86-80134-51-2 Milan Verle, PIC mikrokontroleri, MikroElektronika, 2007, ISBN: 978-86-84417-14-7 Ibrahim Dogan, Internet stvari: Upoznavanje sa PIC mikrokontrolerima, ЕНО, 2015, ISBN: 978-86-80134-05-5			
Број часова	активне наставе 4	Теоријска настава: 2	Практична настава: 2
Методe извођења наставе Предавања, вежбе, семинарски, консултације			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања	0	писмени испит	40
практична настава	0	усмени испит	30
колоквијум-и	30	.....
семинар-и	0		

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Молекуларна физика			
Наставник: Момир Д. Арсенијевић			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 8			
Услов: Уписан семестар			
Циљ предмета Темелно упознавање закона молекуларне физике и термодинамике, теорије идеалног и реалног гаса, стицање основних знања из теорије течности и кристала, овладавање рачунским и експерименталним методама, неопходним за праћење курсева на вишим годинама студија.			
Исход предмета Постизање потребног нивоа знања које ће студенту омогућити праћење градива на вишим курсевима као што су атомска, нуклеарна, физика чврстог стања, квантна механика, статистичка и квантна статистичка физика, физика плазме.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Таласно кретање и основи акустике; емпиријски гасни закони, идеални гас и једначине стања; основи молекуларно-кинетичке теорије идеалног гаса; физичка кинетика; физичке основе феноменолошке термодинамике; реални гасови; молекуларне појаве у течностима; основи физике чврстог стања супстанције; фазни прелази. <i>Практична настава</i> Теоријску наставу прате рачунска вежбања из готово свих области.			
Литература Б. Жижич, Курс опште физике (Молекуларна физика), Грађевинска књига, Београд, 1988 D. C. Giancoli, General Physics, Prentice Hall, 2004 Н. Брајушковић, Збирка решених задатака из молекуларне физике и термодинамике, ПМФ, Крагујевац, 1995 И. Е. Иродов, Задаци из опште физике (превод са руског), Завод за уџбенике и наставна средства, Подгорица, 2000			
Број часова активне наставе: 7		Теоријска настава: 4	Практична настава: 3
Методe извођења наставе Предавања, консултације, рачунске вежбе са активним радом студената на часу, тестови и колоквијуми у току године, активне дискусије на часу.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања	5	писмени испит	40
практична настава	5	усмени испит	30
колоквијум-и	20	.....
семинар-и			

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Нумеричке методе и симулације у физици			
Наставник: Светислав Савовић			
Статус предмета: Изборан			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписан одговарајући семестар			
Циљ предмета Циљеви предмета су да студенти овладају <i>знањима и вештинама</i> из нумеричких метода и компјутерских симулација, као и примерима њихове примене на решавање конкретних проблема у физици.			
Исход предмета Знања која ће студенти стећи после савладавања програма: Знања стечена на овом курсу ће омогућити студентима да користе савремене нумеричке методе и симулације при решавању проблема у физици, са посебним акцентом на њихову ефикасност и тачност. Вештине које ће стећи студенти после савладавања програма: Студенти ће овладати техникама примене нумеричких метода и симулација на различите проблеме у физици.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Репрезентација бројева, опсег и тачност. Системи линеарних алгебарских једначина. Налажење корена нелинеарних функција. Методи за нумеричку интеграцију. Нумерички методи за решавање обичних диференцијалних једначина. Нумерички методи за решавање парцијалних диференцијалних једначина. Симулације применом Monte-Carlo метода. <i>Практична настава</i> Практична примена нумеричких метода за решавање парцијалних диференцијалних једначина од посебног интереса у физици (таласна једначина, дифузиона једначина), за нумеричку интеграцију и нумеричко решавање обичних диференцијалних једначина. Рачунарска симулација конкретних проблема у физици применом Monte-Carlo метода.			
Литература Градмир В. Миловановић, Нумеричка анализа, Научна књига, Београд, 1988. Светислав Савовић, Основи Монте-Карло метода са примерима примене у нуклеарној физици, Природно-математички факултет, Крагујевац, 2003. Исток Мендаш, Предраг Милутиновић, Драган Игњатијевић, 100 најкориснијих фортранских потпрограма, Микро књига, Београд, 1991. Otto Moeschlin, Eugen Grycko, Claudia Pohl, Frank Steinert, Experimental Stochastics, Springer, 1998.			
Број часова активне наставе 5		Теоријска настава: 3	Практична настава: 2
Методe извођења наставе Предавања наставника, практична настава уз активно учешће студената, колоквијум, писмени и усмени испит.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања	10	писмени испит	30
практична настава	10	усмени испит	30
колоквијум-и	20	.....
семинар-и	-		

Студијски програм: Основне академске студије информатике, математике, физике			
Назив предмета: Објектно-оријентисано програмирање			
Наставници: Ана Капларевић-Малишић, Марина Свичевић			
Статус предмета: Обавезан на свим модулима основних академских студија информатике			
Број ЕСПБ: 7			
Услов: Уписан одговарајући семестар; Положени предмети Основи програмирања			
Циљ предмета Упознавање студената са објектно-оријентисаним програмирањем и дизајном. Савладавање основа програмског језика Java и оспособљавање студента за програмирање у том језику. Упознавање са основним идејама програмирања базираног на догађајима.			
Исход предмета Студент је разумео концепте објектно-оријентисаног програмирања и дизајна. Студент је способан да постављене проблеме анализира и реши објектно-оријентисаним стилем дизајна и програмирања.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Објектно-оријентисана методологија: дизајнирање и програмирање. Основни елементи објектно-оријентисаног програмирања: класе, наслеђивање, динамичко везивање (полиморфизам). Приказ неких хибридних објектно-оријентисаних језика (процедурални језици који подржавају елементе објектно-оријентисаног програмирања). Java. Структура и делови програма. Прости типови података. Тип String. Сложени типови података, класе и објекти. Регуларни изрази. Низови. Објектно-оријентисане технике: модификовање Equals, Hashcode metoda, методи Clone, Finalize. Унутрашње класе. Interface. Апстрактни методи. Изузеци. Улазно-излазне операције. Графичка окружења (GUI). Интернационализација и локализација. Мрежни клијенти. Java сервер. JDBC. XML. Нити. Рефлексија. Класа Class. C++. Општи принципи конструкције језика. Општи елементи језика: Лексички елементи. Типови и конверзије. Уграђени типови. Декларације и опсег важења. Животни век објекта. Структура програма, принципи превођења и повезивања. Претпроцесор. Процедурални елементи језика: Оператори, изрази и вредности. Наредбе. Функције: Декларација и позив; Подразумеване вредности аргумената; Inline функције. Преклапање имена функција. Класе. Класе, чланови и објекти: Дефиниција класе; Објекти; Показивач this; Статички подаци чланови; Статичке функције чланице. Права приступа; Пријатељи. Конструктори и деструктори. Преклапање оператора. Операторске функције. Неки посебни оператори. Изведене класе и полиморфизам. Права приступа. Конструктори и деструктори. Виртуелне функције. Виртуелни деструктор. Субституција. Низови и изведене класе. Апстрактне функције и класе. Упоредна анализа језика Java и C++. <i>Практична настава</i> Објашњење на примерима за сваку методску јединицу. Упознавање са програмским окружењем и израда примера са анализом и објашњењем. Експериментисање са различитим приступима.			
Литература С. S. Horstmann, G. Cornell, <i>JAVA 2, Том I – Основе</i> , СЕТ, Београд, 2007. Туторијали и Java reference са http://www.oracle.com/technetwork/java/index.html Д. Милићев, "Објектно оријентисано програмирање на језику C++ ", Микро књига, Београд, 1995. Д. Милићев, "Објектно оријентисано програмирање на језику C++, Скрипта са практикумом", Микро књига, Београд, 2001.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 3	Практична настава: 2 + 1
Методe извођења наставе Комбинација класичне наставе са е-учењем и уз одговарајућу литературу. На крају сваког часа теоријског часа студентима се задају задаци за самосталну вежбу, о чијим се решењима дискутује на почетку наредног часа. Практична настава се обавља у рачунарским учионицама, на којима студенти уз надзор и вођење од стране асистената самостално решавају постављене задатке.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
активност на предавњима	4	усмени испит	50
колоквијуми	26 + 20		

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Образовни софтвер			
Наставник: Мирко Радуловић			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписан семестар			
Циљ предмета Упознавање студената са <i>open-source</i> алтернативама најпознатијим комерцијалним програмским пакетима. Оспособљавање студената за практично креирање и <i>on-line</i> администрирање <i>web</i> -сајтова/портала, као и за креирање <i>web</i> -заснованих предавања/курсева			
Исход предмета На крају овог курса студенти су оспособљени за коришћење <i>open-source</i> алтернатива (<i>GoogleDocs</i> , <i>Open Office</i> , <i>Gimp</i> , <i>Inkscape</i>) најпознатијих комерцијалних програмских пакета (<i>MS Office</i> , <i>Adobe Photoshop</i> , <i>CorelDraw</i>) у образовном процесу. коришћење различитих образовних софтвера. Оспособљени су за практично креирање и <i>on-line</i> администрирање <i>web</i> -сајтова/портала <i>open-source</i> системом за управљање садржајем <i>Joomla</i> . Оспособљени су за креирање <i>web</i> -заснованих предавања/курсева <i>open-source</i> системом за учење на даљину <i>Moodle</i>			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Оперативни систем <i>Windows</i> . 2. Комерцијални програмски пакет <i>MS Office (Word, Excel, PowerPoint)</i> и алтернатива <i>GoogleDocs, Open Office</i> . 3. Програми за графички дизајн <i>Photoshop, CorelDraw</i> и алтернативе <i>Gimp, Inkscape</i> . 4. Систем за управљање садржајем <i>Joomla</i> . 5. Систем за учење на даљину <i>Moodle</i> . <i>Практична настава</i> Коришћење различитих пакета образовног софтвера, са тенденцијом преласка на <i>open-source</i> програме и програмске пакете			
Литература Goelker, Claus, <i>GIMP 2.6 for Photographers</i> , Rocky Nook, 2011. Bellamy, Semus, <i>Joomla! for Dummies</i> , Willey Publishing, 2011 Rice, William, <i>Moodle E-learning Course Development</i> , Packt Publishing, 2015.			
Број часова активне наставе: 4		Теоријска настава: 2	Практична настава: 2
Методe извођења наставe Предавања, вежбе, колоквијуми			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања		писмени испит	
практична настава	25	усмени испит	50
колоквијум-и	25		
семинар-и			

Студијски програм: Основне академске студије информатике			
Назив предмета: Оперативни системи 1			
Наставници: Милош Ивановић, Бранко Арсић			
Статус предмета: Обавезан на свим модулима основних академских студија информатике			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписан одговарајући семестар; Положени предмети Основи програмирања и Архитектура рачунара 1			
Циљ предмета Упознавање са функцијама оперативног система, управљање ресурсима, концептима конкурентног програмирања, решавање задатака из конкурентног програмирања, <i>shell</i> програмирање.			
Исход предмета Оспособљавање студената да самостално рукују оперативним системом и програмирају апликације у којима се процеси и нити одвијају истовремено. Вештине која су студенти стекли после савладавања програма: Способност рационалног коришћења компјутерских ресурса и отклањање застоја у раду.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Увод у оперативне системе. Дефиниција, историјски развој ОС, компоненте оперативног система, архитектура оперативног система. Хардверски и софтверски концепти. Еволуција хардверских уређаја, хардверске компоненте, хардверска подршка оперативним системима, кеширање и бафровање, софтвер, интерфејс апликационих програма (API), компајлирање, линковање и пуњење, управљачки софтвер (<i>firmware</i>), средњи слој (<i>middleware</i>). Концепти процеса. Дефиниције процеса, стања процеса: животни циклус процеса, управљање процесима, прекиди, међупроцесна комуникација. Концепти нити, дефиниција нити, мотивација за нити, стање нити: животни циклус нити, операције нити, модели нити, разматрање имплементације нити Јава нити. Асинхронно конкурентно извођење. Узајамно искључење, примена једноставног узајамног искључења, софтверска решења за узајамно искључење, хардверска решења за проблем узајамног искључивања, семафори. Конкурентно програмирање. Монитори. Застој и неодређено одлагање. Примери застоја, решења за застоје, спречавање застоја, избегавање застоја. Организација реалне меморије и управљање. Организација меморије, управљање меморијом, меморијска хијерархија, стратегије за управљање меморијом. Организација виртуалне меморије. Управљање витруелном меморијом. Основни појмови безбедности на нивоу оперативног система. <i>Практична настава. Вежбе</i> Упознавање са основним концептима и функционисањем савремених оперативних система. Разумевање функција оперативног система и њихово извођење. Појам конкурентности и савладавање конкурентног програмирања. <i>Shell</i> скриптовање.			
Литература Б. Ђорђевић, Д. Плескоњић, Н. Мачек, <i>Оперативни системи: теорија, пракса и решени задаци</i> , Микро књига, Београд, 2005. W. Stallings, <i>Оперативни системи: Принципи унутрашње организације и дизајна</i> , СЕТ, Београд, 2013.			
Број часова активне наставе		Теоријска настава:	3
		Практична настава:	2
Методe извођења наставе Предавања: предавања и дискусије уз коришћење мултимедијалних садржаја; студије случаја. Вежбе: практични рад са алатима за е-учење, рад на пројектима; асистент пружа сву потребну помоћ студентима. Интерактивно учење студената које обухвата упознавање са концептима и функционисањем савремених оперативних система и практичан рад у њима.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
практична настава	4	усмени испит	50
колоквијум-и	20+26		

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Оптика			
Наставник: Ненад Д. Стевановић			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Уписан семестар			
Циљ предмета Предмет се изучава као део општег курса физике у границама класичног електромагнетизма, а циљ је да се обухвате битне области науке о светлости и протумаче са становишта таласне концепције за коју су студенти спремни после изучавања Максвелових једначина. Треба сагледати дифракционе и интерференционе феномене, особине поларизације и дисперзије и сл. Треба се осврнути на апроксимативну концепцију геометријске оптике. Циљ је и нагласити ограничења таласне теорије и назначити правце превазилажења који су легли у темељ модерне физике почетком двадесетог века.			
Исход предмета Студент схвата могућности таласне теорије у интерпретацији дифракционих и интерференционих појава. Усваја апроксимативни геометријски третман основних закона оптике. Суочава се са ограничењима таласног модела. Увиђа значај проучавања светлости за стварање опште физичке слике о свету око нас.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> <u>Закони геометријске оптике</u> (Снелов закон, Фермаов принцип, Гус-Хенкенов ефекат, Френелова сочива и сл). <u>Дифракција светлости</u> (Хајгенс-Френелов принцип, Френелове зоне, основне дифракционе структуре, дифракциона решетка и сл). <u>Интерференција светлости</u> (Јангов опит, мерење таласне дужине светлости, интерферометри и сл). <u>Брзина светлости</u> (методи мерења; значај брзине светлости у физичким теоријама и сл). <u>Доплеров ефекат</u> (релативистичка формула; класична апроксимација; примене и сл). <u>Ка кохерентној светлости</u> (Ајнштајнова идеја 1907. године; индуковани прелази; инверзна насељеност; оптички резонатор; ласерски ефекат и сл). <u>Примене ласера</u> (класични црвени ласери; савремени плави ласери; компакт диск; холографија и сл). <i>Практична настава</i> Повремено, наставник и асистент изводе једноставније фронталне опите у демонстрационој форми. Студенти раде рачунске вежбе из наведених области; активност је комбинована: асистент даје краће рекапитулације и упућује на законе, студенти раде на часовима, пасивно и активно; раде изабране домаће задатке. <i>Напомена:</i> Експерименталне вежбе изводе се у оквиру посебног предмета (Практикум из електромагнетизма 2 и оптике).			
Литература Савељев, Курс опште физике – том 2, Наука, Москва 1978. Д. В. Сивухин, Зборник задатака из оптике, Наука, Москва 1977. Г. С. Ландсберг, Оптика (превод Д. Поповић), Београд, 1967. Vukota Babović, Osnovni pojmovnik optike, PMF Kragujevac, 2001. Помоћна литература: Serway, Principles of Physics, London 1994.			
Број часова активне наставе 2+2		Теоријска настава: 2	Практична настава: 2
Методе извођења наставе Предавања наставника; рачунске вежбе асистента уз активно учешће студената; два колоквијума и практичне наставе; писмени и усмени испит			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања и вежби	10	писмени испит	30
практична настава		усмени испит	40
колоквијум-и	20	.....
семинар-и			

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Основе биофизике			
Наставник: Милан Ковачевић			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 5			
Услов:			
<p>Циљ предмета: Усвајање основних концепата биофизике. Увод у модерне области Биофизике. Теоријско објашњавање сложених феномена у областима биомеханике и функционисања локомоторног система, биомеханике кардиоваскуларног система, термодинамика људског организма, биоакустика, електрични сигнали у организму, функционална дијагностика, физика ока и виђења, транспортни процеси у људском организму. Стицање оперативних знања из ових области.</p>			
<p>Исход предмета: Студенти су оспособљени да самостално решавају неке проблеме из биофизике и стечено знање примењују у напредним областима медицине.</p>			
Садржај предмета			
<i>Теоријска настава</i>			
<p>1. Биомеханика локомоторног система човека: (елементи - кости, мишићи, зглобови. Подмазивање зглобова. Мерење коефицијента трења у зглобу). 2. Механизам мишићне контракције – мишићна сила. Изометричка и изотоничка контракција. 3. Функционисање локомоторног система. Круто тело. Услови равнотеже. Полуге. Примери полуга I, II и III врсте у људском организму. Системи полуге. Модел руке. Модел ноге. Модел кичменог стуба при подизању терета. 4. Енергетика коштане фрактуре – критични напон. Мерење коштане масе у телу <i>in vivo</i>. Функционална адаптација костију. 5. Биомеханика кардиоваскуларног система (КВС). Једначина континуитета и Бернулијева једначина. Примена Бернулијево једначине на КВС (дејство притиска крви на анеуризам; Формирање мехура ваздуха у отвореном крвном суду). 6. Вискозност хомогених течности; Кретање вискозне течности кроз уску цев; Ламинарно и турбулентно кретање). Вискозност дисперзионих средина. 7. Пулсни таласи и еластичност крвних судова. Механички рад и снага срца.Тензија у зидовима крвних судова; Формирање анеуризма; Гасна емболија. Брзина протицања крви кроз крвне судове. Карактеристике протока крви кроз капиларе. Површински напон. Лапласов закон. Примена Лапласове једначине у медицини. 8. Термодинамика људског организма (термодинамички системи, равнотежа, термодинамичке величине, I и II закон термодинамике, хемијски и електрохемијски потенцијал, осмоза и равнотежа Донана). 9. Транспортни процеси у људском организму (Фиков закон дифузије, транспорт супстанције кроз биомембране). 10. Електрични сигнали у организму. Мембрански потенцијал. Акциони потенцијал. Функционална дијагностика. Електрографија. Електрични сигнали мишића – електромиограм. Електрични сигнали срца – електрокардиограм. Електрични сигнали мозга – електроенцефалограм. 11. Физика ока и виђења. Оптички систем ока; Редуковано око; Кратковидост и далековидост.</p>			
<i>Практичне вежбе прате предавања</i>			
Литература			
С. Станковић, Физика људског организма, Нови Сад, 2006.			
Р. I. Негман, Physics of the human body, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, 2007.			
Ј. Симоновић, Ј. Вуковић, Д. Ристановић, Р. Радовановић, Д. Попов, Биофизика у медицини, Београд, 1995.			
R. K. Hobbie, R. Bradley, Intermediate physics for medicine and biology, Springer Heidelberg, 2015.			
Број часова	активне наставе	2+2	Теоријска настава: 2+2
		Практична настава:	
Методе извођења наставе			
Предавања, консултације, семинари.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања и вежби	10	писмени испит	
практична настава		усмени испит	60
колоквијум-и		.....
семинар-и	30		

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Практикум из атомске физике			
Наставник: Владимир М. Марковић			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 3			
Услов: Уписан семестар			
Циљ предмета Експериментална верификација физичких закона и појава из области атомске физике. Утврђивање стечених теоријских знања из предмета Атомска физика и њихова провера. Упознавање са техником физичког експеримента и обрадом експерименталних података. Оспособљеност рада на комплексним експерименталним апаратурама.			
Исход предмета Исход овог предмета је оспособљавање студента за извођење лабораторијских вежби из атомске физике. Студенти ће научити да овладају физичким мерењима и статистичком обрадом резултата мерења. Поред мерења физичких величина студенти ће бити оспособљени за рад на апаратурама као што су оптички спектрометар и ЕПП спектрометар.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Теоријска настава неопходна за овај предмет се изводи у оквиру предмета Атомска физика. У оквиру овог практикума је предвиђена уводна настава о мерењима и статистичкој обради резултата мерења. Такође је предвиђено теоријско излагање релевантне проблематике и дискусија измерених резултата у оквиру појединачних практичних вежби. <i>Практична настава</i> У оквиру овог предмета предвиђено је самостално извођење од стране студената следећих практичних вежби: <ol style="list-style-type: none"> 1. Миликенов експеримент. 2. Одређивање специфичног наелектрисање електрона. 3. Провера Закона слабљења снопа рендгенског зрачења. 4. Провера Планковог закона зрачења у оптичком делу спектра. 5. Брагов метод у кристалографији. 6. Одређивање Планкове константе на основу спектра рендгенског зрачења. 7. Апсорпционе ивице. 8. Одређивање Планкове константе фотоефектом. 9. Провера Хајзенбергових релација неодређености. 10. Балмерова серија атома Н и одређивање Ридбергове константе. 11. Структура двоелектронских атома, Не и Hg. 12. Фина структура Na. 13. Релативни однос интензитета Н линија Балмерове серије. 14. Електрон спин резонанца. 			
Литература Д. Никезић, Практикум из атомске и субатомске физике, ПМФ, Крагујевац, 1993. И. Јањић, Експерименталне вежбе из атомске физике, ПМФ Нови сад, 1976. Интернет презентација за Практикум из атомске физике https://sites.google.com/view/atomskapmfkg			
Број часова активне наставе		Теоријска настава: 0	Практична настава(ДОН): 3
Методе извођења наставе Самостални рад студената уз надзор асистента и лаборанта. Студент је у обавези да изврши одређена лабораторијска мерења и забележи релевантне податке, које прегледа наставник. По извођењу експеримента студент обрађује податке. Коришћење рачунара и софтвера за статистичку обраду података. Овера и одбрана експерименталних вежби.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
припрема вежби	10	Практични испит	60
Практична настава, одбрана и овера вежби	30		

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Практикум из електромагнетизма I			
Наставник: Ненад Д. Стевановић			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 3			
Услов: Уписан трећи семестар			
Циљ предмета Стицање лабораторијских искустава у практичним мерењима у електромагнетизму. Упознавање са основним мерним шемама и уређајима. Увиђање интердисциплинарног карактера опитне рутине и навикавање на битну, експерименталну основу физике. Савладавање обраде података мерења. Продубљивање и утврђивање стечених теоријских знања и способности студента за обављање експерименталног рада у физици.			
Исход предмета Студент препознаје и користи амперметре, волтметр, омметре и остале стандардне инструменте физичке лабораторије. Студент овладава методама експерименталног рада у физици. Самостално повезује мерне шеме у процесу реализације мерења неке типичне величине. Обрађује резултате мерења у складу са статистичким препорукама. Студент користи стечено знање из информатике и користи програме и потпрограме за обраду података добијених непосредним и посредним мерењем.			
Садржај предмета: <i>Теоријска и Практична настава</i> Уводна предавања наставника о мерењима и обради резултата мерења. Програмом предвиђене следеће вежбе: 1. Експериментална провера Омовог закона; 2. Експериментална провера Кирхофових правила; 3. Мерење електричне отпорности Витстоновим мостом; 4. Компензациони метод мерења електромоторне силе; 5. Фарадејеви закони електролизе; 6. Отпорни термометар; 7. Термоелемент; 8. Трансформатор; 9. Одређивање магнетне суцептибилности; 10. Одређивање релативне магнетне константе; 11. Магнетни хистерезис; 12. Мерење капацитета у колу једносмерне струје.			
Литература В. Цвјетковић, И. Живић, В. Бабовић, Опити из електромагнетизма и оптике, ПМФ, Крагујевац, 1993. С. Г. Калашњиков, Електрицитет, (превод В. Бабовић), ПМФ, Крагујевац, 1977.			
Број часова активне наставе 0+3		Теоријска настава:	Практична настава:0+3
Методe извођења наставе Предавања наставника као увод у циклус вежбања. Студенти самостално раде лабораторијску вежбу, према унапред датом распореду и написаној припреми. Резултате мерења студенти уписују у одговарајући лабораторијски дневник. Наставник прегледа резултате мерења и даје препоруке студентима како да обраде резултате. Обрада резултата мерења на рачунару применом програмских пакета Mathematica, Microsoft Excel, Fortran. Усмена проверава стеченог знање у оквиру одговарајуће вежбе. Овера вежби од стране предметног наставника.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања и вежби	10	писмени испит	
практична настава		усмени испит	30
колоквијум-и	30+30	.....
семинар-и			

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Практикум из електромагнетизма 2 и оптике			
Наставник: Ненад Д. Стевановић			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 3			
Услов: Уписан четврти семестар			
Циљ предмета			
СТИЦАЊЕ лабораторијских искустава у практичним мерењима у електромагнетизму и оптици. УПОЗНАВАЊЕ са основним мерним шемама и уређајима. УВИЂАЊЕ интердисциплинарног карактера опитне рутине и навикавање на битну, експерименталну основу физике. САВЛАДАВАЊЕ обраде података мерења. ПРОДУБЉИВАЊЕ и УТВРЂИВАЊЕ стечених теоријских знања и способности студента за обављање експерименталног рада у физици.			
Исход предмета			
Студент препознаје и користи амперметре, волтметр, омметре и остале стандардне инструменте физичке лабораторије. Студент овладава вештинама коришћења стандардним мерним уређајима у оптичкој лабораторији. Студент овладава методама експерименталног рада у физици. Самостално повезује мерне шеме у процесу реализације мерења неке типичне величине. Обрађује резултате мерења у складу са статистичким препорукама. Студент користи стечено знање из информатике и користи програме и потпрограме за обраду података добијених непосредним и посредним мерењем.			
Садржај предмета: <i>Теоријска и Практична настава</i>			
Уводна предвања наставника о мерењима и обради резултата мерења. Студенти раде самостално вежбе према утврђеном распореду. Циклус вежби из оптике обухвата следеће вежбе: 1. Провера закона преламања и одбијања светлости; 2. Одређивање жижне даљине сочива; 3. Одређивање индекса преламања призме; 4. Дифракциона решетка; 5. Поларизација светлости; 6. Експериментална провера Штефан – Болцмановог закона; 7. Мерење брзине светлости 8. Хелијум – неонски ласер; 9. Омов закон за наизменичне струје; 10. Мостови у колу наизменичне струје; 11. Фактор снаге.			
Литература			
1. В. Цвјетковић, И. Живић, В. Бабовић, Опити из електромагнетизма и оптике, ПМФ, Крагујевац, 1993. 2. Г. С. Ландсберг, Оптика (превод Д. Поповић), Београд, 1967.			
Број часова активне наставе 0+3		Теоријска настава:	Практична настава: 0+3
Методe извођења наставе			
Предавања наставника као увод у циклус вежбања. Студенти самостално раде лабораторијску вежбу, према унапред датом распореду и написаној припреми. Резултате мерења студенти уписују у одговарајући лабораторијски дневник. Наставник прегледа резултате мерења и даје препоруке студентима како да обраде резултате. Обрада резултата мерења на рачунару применом програмских пакета Mathematica, Microsoft Excel, Fortran. Усмена проверава стеченог знање у оквиру одговарајуће вежбе. Овера вежби од стране предметног наставника.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току вежби	10	писмени испит	
практична настава		усмени испит	30
колоквијум-и	30+30	.....
семинар-и			

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Практикум из Физичке механике			
Наставник: Саша Симић			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: нема			
Циљ предмета Упознавање са основним принципима мерења механичких величина и лабораторијском инструментацијом. Изучавање метода за смањивање утицаја случајне и систематске грешке. Коришћење метода за обраду резултата мерења и приказивање грешака у случају основних практичних вежби из области механике.			
Исход предмета Студенти који положе овај предмет у стању су да примене елементарне методологије за реализацију мерења у области механике, као и да прави начин користе мерну лабораторијску инструментацију.			
Садржај предмета <ol style="list-style-type: none"> Уводно предавање о основним принципима физичког мерења. Дефиниција мерења и грешке. Директно и индиректно мерење. Извори грешака приликом мерења. Систематска и случајна грешка. Метод мерења за смањење утицаја грешака. Изражавање и заокруживање резултата мерења. Апсолутна и релативна грешка. Метод обраде резултата мерења. Графичка метода. Метод најмањих квадрата. Мерење густине материје. Мерење густине течних тела помоћу пикнометра. Мерење густине чврстих тела помоћу пикнометра. Мерење густине течних тела помоћу хидрометра. Мерење густине чврстих тела пикнометарском методом. Мерење густине чврстих тела помоћу Морове ваге. Мерење убрзања Земљине теже. Мерење убрзања Земљине теже помоћу математичког клатна. Мерење убрзања Земљине теже помоћу реверзибилног физичког клатна. Кретање тела на стрмој равни. Мерење убрзања тела на стрмој равни. Мерење статичког и динамичког коефицијента трења на стрмој равни. Фукоово клатно. Мерење периода осциловања Фукоовог клатна. Мерење коефицијента амортизације Фукоовог клатна Мерење закретања равни осциловања Фукоовог клатна. Момент инерције система. Мерење момента инерције шупљих ваљака методом торзионог клатна. Мерење момента инерције масивне шипке методом торзионог клатна. Основна једначина динамике ротационог кретања. Мерење момента инерције система који ротира. Мерење момента силе трења система који ротира. Хуков закон. Мерење модула еластичности жице. Мерење модула торзије жице. Бернулијева једначина и једначина континуитета. Мерење пречника цеви на основу основних једначина хидродинамике. Стоксов закон. Мерење коефицијента вискозности флуида. Осцилације. Мерење коефицијента крутости опруга. Мерење коефицијента пригушења средине. Демонстрација ефекта механичке резонанце. 			
Литература С. Симић, И. Живић, Лабораторијски практикум из Физичке механике, 2003.			
Број часова активне наставе: 3	Предавања: 0	Рачунске вежбе: 0	Експерименталне вежбе: 3
Метод извођења наставе Експерименталне вежбе			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања	0	писмени испит	0
практична настава	0	усмени испит	30
колоквијум I	70	.....

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Практикум из Молекуларне физике			
Наставник: Саша Симић			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 4			
Услов: нема			
Циљ предмета Упознавање са основним принципима мерења величина молекуларне физике и лабораторијском инструментацијом. Изучавање метода за смањивање утицаја случајне и систематске грешке. Упознавање метода за обраду резултата мерења и приказивање грешака у случају основних практичних вежби.			
Исход предмета Студенти који положе овај предмет у стању су да примене елементарне методологије за реализацију мерења у области молекуларне физике, као и да на прави начин користе мерну лабораторијску инструментацију.			
Садржај предмета			
<u>Практичне вежбе</u>			
<ol style="list-style-type: none"> Уводно предавање о основним принципима физичког мерења. Дефиниција мерења и грешке. Директно и индиректно мерење. Извори грешака приликом мерења. Систематска и случајна грешка. Методе мерења за смањење утицаја грешака. Изражавање и заокруживање резултата мерења. Апсолутна и релативна грешка. Методе обраде резултата мерења. Графичка метода. Метода најмањих квадрата. Површински напон. Мерење коефицијента површинског напона методом откидања. Калориметрија. Мерење топлотног капацитета калориметра Мерење специфичног топлотног капацитета чврстог тела. Њутнов закон хлађења. Мерење коефицијента хлађења тела у ваздуху. Коефицијент линеарног ширења. Мерење коефицијента линеарног ширења бакарне шипке. Мерење коефицијента линеарног ширења алуминијумске шипке. Мерење коефицијента линеарног ширења гвоздене шипке. Звучне осцилације. Мерење фреквенције звучне виљушке монокордом. Мерење брзине звука у ваздуху помоћу резонантне цеви. Влажност ваздуха Мерење релативне влажности ваздуха психометријском методом. Шарлов закон. Мерење термичког коефицијента ваздуха. Однос C_p/C_v. Мерење односа C_p/C_v ваздуха методом Клемент-Десормеса. Капиларни вискозиметар. Мерење коефицијента вискозности коришћењем капиларног вискозиметра. Маквелова расподела. Мерење температуре електрона емитованих термоелектронском емисијом. 			
Литература			
<i>Основна литература</i>			
Светозар Божин, Милена Напијало, Слободан И. Жегарац, Јелена Божин, Петар Видаковић, Јаблан Дојчиловић, Љубиша Зековић, Практикум из физике: Лабораторијске вежбе: физичка механика, молекуларна физика, термодинамика, Научна књига, Београд, 1989.			
Адамовић Олга, Гајић Бошко, Божин Светозар, Калезић Слободанка, Дрндаревић Снежана, Поповић Смиљана, Симоновић Јелена, Лабораторијске вежбе, ПМФ Београд, 1975.			
Број часова активне наставе: 3	Предавања: 0	Рачунске вежбе: 0	Експерименталне вежбе: 3
Методе извођења наставе			
Експерименталне вежбе			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања	0	писмени испит	0
практична настава	0	усмени испит	30
колоквијум I	70	.....

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Практикум из субатомске физике			
Наставник: Владимир М. Марковић			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 3			
Услов: уписан семестар			
Циљ предмета Експериментална верификација физичких закона и појава из области субатомске физике. Утврђивање стечених теоријских знања из предмета Субтомска физика и њихова провера. Упознавање са техником физичког експеримента и обрадом експерименталних података. Оспособљеност рада на комплексним експерименталним апаратурама.			
Исход предмета Исход овог предмета је оспособљавање студента за извођење лабораторијских вежби из субатомске физике. Студенти ће научити да овладају физичким мерењима и статистичком обрадом резултата мерења. Поред мерења физичких величина студенти ће бити оспособљени за рад на апаратурама као што су детектори зрачења, НМР и овладати техникама алфа и гама спектроскопије.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Теоријска настава неопходна за овај предмет се изводи у оквиру предмета Субтомска физика. У оквиру овог практикума је предвиђена уводна настава о мерењима и статистичкој обради резултата мерења. Такође је предвиђено теоријско излагање релевантне проблематике и дискусија измерених резултата у оквиру појединачних практичних вежби. <i>Практична настава</i> У оквиру овог предмета предвиђено је самостално извођење од стране студената следећих практичних вежби: 1. Закон слабљења снопа гама зрачења; 2. Одређивање линеарног коефицијента слабљења зрачења сцинтилационом спектрометријом; 3. Зависност линеарног коефицијента слабљења зрачења од енергије; 4. Карактеристике Гајгер Милеровог борјача; 5. Еталонирање ГМ бројача; 6. Статистика детекције зрачења; 7. Израда јонизационе коморе; 8. Интерна конверзија ^{137}Ba ; 9. Алфа спектрометрија - Фина структура спектра ^{241}Am ; 10. Одређивање специфичне бета активности; 11. Калибрација једноканалног сцинтилационог спектрометра; 12. Ефикасност Ge детектора; 13. Демонстрациони НМР.			
Литература Д. Никезић, Практикум из атомске и субатомске физике, ПМФ, Крагујевац, 1993. Интернет презентација за практикум из субатомске физике https://sites.google.com/view/subatomskafizika			
Број часова активне наставе: 3		Теоријска настава: 0	
Практична настава(ДОН): 3			
Методе извођења наставе Самостални рад студената уз надзор асистента и лаборанта. Студент је у обавези да изврши одређена лабораторијска мерења и забележи релевантне податке, које прегледа наставник. По извођењу експеримента студент обрађује податке. Коришћење рачунара и софтвера за статистичку обраду података. Овера и одбрана експерименталних вежби.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
припрема вежби	10	Практични испит	60
Практична настава, одбрана и овера вежби	30		

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Примена електронских кола			
Наставник: Саша Симић			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: положен курс Аналогне и Дигиталне електронике			
Циљ предмета Упознавање студената са основним поделама и правцима применљивости електронских кола. Оспособљавање студената за самосталну конструкцију основних електронских кола и реализацију комплетних и применљивих склопова. Разумевање принципа функционисања комплексних шематски представљених електронских уређаја. Имплементација мерних и управљачких склопова у реалним системима.			
Исход предмета Студенти који положе овај предмет у могућности су да препознају и разумеју принципе функционисања комплексних електронских кола. Студенти ће бити способни за самостално димензионисање и примену мерних и управљачких склопова на реалне системе.			
Садржај предмета			
<u>Предавања</u>			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Електронска напајања. Исправљање и филтрирање. Полуталасни и пуноталасни усмерачи. Таласност. Добијање двоструког напајања. Линеарни регулатори. Напонска регулација, струјно ограничење и заштита. Линеарни регулатори са операционим појачавачима. Линеарни регулатори са интегрисаним колима LM73, 78xx и LM 317. 2. Прекидачки регулатори. Buck, Bust, Buck-bust регулатори. Прекидачка напајања. Flyback, Forward, Push-pull, Half-bridge Full-bridge, фазно померени Full-bridge тип. Пример прекидачког напајања за компјутере. 3. Контрола мотора. Контрола колекторских DC мотора. Обртање смера ротације DC мотора. Импулсна контрола брзине DC мотора. Контрола DC мотора без колекторског комутатора. Мотори наизменичне струје. STEP мотори. Електронска кола за погон намотаја. Електронска контрола STEP мотора са интегрисаним колом L298. 4. Осцилатори. Хартлијев, Колпитсов, Клапов осцилатор. RC осцилатор. Кварцни осцилатор. Кварцни осцилатор Пирсовог типа. Кварцни осцилатор Колпитсовог типа. Мултивибратори. Астабилни, моностабилни, бистабилни мултивибратор. Генератори различитих таласних облика. Генератори сигнала са фазно закључаном петљом - PLL. 5. Филтери. Математички модел филтера. Синтеза компоненти филтера. Апроксимације филтера. Пасивни LC филтери. Филтер пропусних ниских и високих учестаности. Филтер пропусник и непропусник опсега учестаности. Пасивни RC филтери. Нископропусни RC филтери – кола за интеграцију сигнала. Нископропусни RC филтери – кола за диференцирање сигнала. RC филтери пропусници опсега. RC филтери непропусници опсега – Ноч филтери. Активни нископропусни и високопропусни филтери. Активни филтери пропусници опсега. 6. Појачавачи снаге. Основна терминологија и класификација појачавача снаге. Појачавачи снаге класе А. Појачавачи снаге класе В и АВ. Појачавачи снаге класе С. Појачавачи снаге класе D. 7. PID контрола. Основне једначине. Подешавање кола. Одабир константи. Метод проба-грешка. Зеиглер-Николас метод. PI контрола. 8. Трансмисионе линије. Основне особине. Простирање таласа кроз трансмисиону линију. Модел трансмисионе линије. Телеграфске једначине. Карактеристична импеданса. Терминисана трансмисиона линија. Коаксијалне трансмисионе линије. 9. Радио фреквентна електронска кола. Електромагнетски спектар и простирање таласа. Радио сигнали и модулације. Амплитудна модулација. Фреквентна модулација. Фазна модулација. Квадратна амплитудна модулација QAM. Дигиталне модулације ASK, FSK, PSK. Радио фреквентни пријемници. Радио пријемници детекторског типа – кристални радио. TRF – радио пријемници. Радио пријемници са регенеративним колом. Суперхетеродински радио пријемници. SDR радиопријемници. Радио предајници – основне топологије. Основни елементи радио фреквентних кола. RF миксери, атенуатори, модулатори/демодулатори. LNA појачавачи. RF појачавачи снаге. 			
<u>Вежбе</u>			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Исправљање и филтрирање. Полуталасни и пуноталасни усмерачи. Таласност. Добијање двоструког напајања. Линеарни регулатори за регулацију напона, струјно ограничење и заштиту. Употреба операционих појачавача и интегрисаних кола LM73, 78xx, LM317. 2. Топологије Buck, Boost, Buck-Boost. Примена у високоперформансним електронским напајањима. Употреба различитих структура као што су Flyback, Forward, Push-pull, Half-bridge и Full-bridge. 3. Експериментална анализа колекторских DC мотора. Методе за обртање смера ротације и контрола брзине помоћу PWM. Употреба интегрисаног кола L298 за управљање STEP моторима. 4. Конструкција и анализа Хартлијевих, Колпитсових и Клапових осцилатора, као и RC и кварцних осцилатора. Мултивибратори: астабилни, моностабилни и бистабилни. Генерисање различитих таласних облика и употреба PLL технологије. 5. Математички модели и експериментално пројектовање филтера. Реализација пасивних LC и RC филтера. Активни филтери који користе операционе појачаваче за постизање жељених карактеристика. 6. Карактеристике и класификација појачавача снаге. Експериментална анализа и употреба појачавача класа А, В, АВ, С и D. 7. Основне једначине и методологије подешавања. Практична примена PI контроле и Зиглер-Николас метода. 8. Основне карактеристике, модели и утицај терминације трансмисионих линија на квалитет сигнала. Специфичности коаксијалних трансмисионих линија. 9. Преглед електромагнетног спектра и принципа простирања таласа. Експериментална анализа различитих типова модулација и употреба радио пријемника и предајника. 			
Литература			
<i>Основна литература</i>			
С. Симић, Примена електронских кола - скрипта, у припреми, ПМФ Крагујевац.			
<i>Допунска литература</i>			
С. Марјановић, Електроника линеарних кола и система, Академска мисао, 2002.			
Complete Electronics Self-teaching Guide with Projects, Earl Boysen & Harry Kybett, John Wiley & Sons, 2012.			
Paul Scherz, Practical Electronics for Inventors, McGraw-Hill, 2000.			
Број часова активне наставе: 4	Предавања: 2	Рачунске вежбе: 0	Експерименталне вежбе: 2
Методе извођења наставе			
Предавања, експерименталне вежбе			

Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања	0	писмени испит	0
практична настава	0	усмени испит	40
колоквијум I	30	.....
колоквијум II	30		

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Примена микрорачунара у физици			
Наставник: Саша Симић			
Статус предмета: Изборан			
Број ЕСПБ: 6			
Услов:			
Циљ предмета Упознавање са основним функционалностима које пружају савремени софтверски алати за израчунавања у математици и физици. Изучавање програмског пакета Mathematica (Wolfram Research).			
Исход предмета Студенти који положе овај предмет у могућности су да користе функционалности које пружа програмски пакет Mathematica за израчунавање различитих физичких проблема. Такође, студенти ће бити у могућности да добијене резултате представе графички коришћењем многобројних функционалности поменутог програмског пакета.			
Садржај предмета Овај курс посвећен је изучавању и примени софтверског пакета Mathematica. <u>Предавања и вежбе</u>			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Упознавање са софтверским пакетом. Упознавање са графичким интерфејсом. Упознавање са уграђеним функцијама менија. 2. Елементарне функционалности рачунања. 3. Оператори, логички оператори, бинарни оператори, типови променљивих. 4. Коришћење разних врста заграда и њихово значење. 5. Основне функционалности програмског језика. Структуре условног преласка. Цикличне структуре. Рад са фајловима и директоријумима. 6. Стрингови. Уграђене функције за рад са стринговима. 7. Низови и листе података. Функције за креирање низова, додавање нових чланова и брисање старих. Функције за издвајање, спајање и раздвајање низова. 8. Експортовање и читавање података са диска. 9. Функције за визуелизацију података. Цртање аналитички задатих функција. Опције графика. Цртање функција у 3 димензије. Цртање листе података. Цртање листе података у 3 димензије. Различити типови графика. Експортовање графика у различите формате. 10. Фитовање и интерполација података. 11. Аналитичко и нумеричко решавање једначина и система једначина. Функције за решавање линеарног система једначина. Функције за решавање трансцендентних једначина. 12. Диференцирање и аналитичко/нумеричка интеграција. Одређени и неодређени интегрални. 13. Аналитичко и нумеричко решавање диференцијалних једначина и система једначина. Визуелизација добијених решења. 14. Коришћење функција за анимацију и анимирано представљање резултата рачунања. 			
Литература Programski paket Mathematica i primene, Predrag Stanimirović, Gradimir V. Milovanović, Elektronski fakultet Niš, 2002. Mathematica – For calculus - based physics, Marvin L. de Jong, Addison-Wesley, 1999.			
Број часова активне наставе: 4	Предавања: 2	Рачунске вежбе: 2	Експерименталне вежбе: 0
Методе извођења наставе Предавања, рачунске вежбе			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања	0	писмени испит	40
практична настава	0	усмени испит	30
колоквијум I	30	.....

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Програмски пакети			
Наставник: Виолета М. Петровић			
Статус предмета: Изборан			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписан одговарајући семестар			
Циљ предмета: Стицање теоријских и практичних знања, кроз рад са програмским пакетима, потребних за прављење апликација са посебним акцентом на могућност примене у процесу управљања инструментима и у физици, као и мерењима и посматрању процеса уопште.			
Исход предмета: Студенти су овладали теоријским и практичним знањима и способни су да програмирају апликације које могу да се користе у праћењу процеса и у мерењима.			
Садржај предмета:			
<i>Теоријска настава:</i>			
Програмски пакети. Појам, значај, сврха. Решавање практичних проблема кроз програмску реализацију у програмским пакетима. Увод у Python програмски језик. Инсталација и извршавање програма. Општи појмови. Алгоритми и хеуристике. Представљање података и основне операције. Објекти, изрази и промењиве. Аритметичко-логичке операције и поређења. Оператори. Функције Стања. Контрола тока. Наредбе if, while, for. Итеративни алгоритми. Функције. Рекурзивни алгоритми. Структуре података (листе и операције над листама). Класе и објекти. Модули. Рад са датотекама. Управљање инструментима. Употреба програмског пакета Python у настави физике.			
<i>Практична настава:</i>			
Вежбе прате предавања.			
Литература :			
Милош А. Ковачевић, Основе програмирања у Pythonу, Академска мисао, Београд 2017. https://www.python.org/ https://petlja.org/OsnovnaSkola			
Број часова активне наставе: 4		Теоријска настава: 2	Практична настава: 2
Методe извођења наставе:			
Предавања, практичне вежбе (уз помоћ рачунара), домаћи задаци, пројектни задаци.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе:	Поена:	Завршни испит	Поена
семинар	30	писмени испит	
практична настава		усмени испит	40
колоквијум-и			
пројектни задатак	30		

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Програмски језици више генерације			
Наставник: Ненад Д. Стевановић			
Статус предмета: Изборан			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Уписан одговарајући семестар			
Циљ предмета Циљ предмета је да студенти овладају знањима и вештинама која би им омогућили да самостално праве програме у програмском језику С++			
Исход предмета Студент познаје синтаксу програмског језика С++ и основне појмове о алгоритмима. Студент зна да пише програме у С++ и да их реализује на рачунару.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> 1. Типови података: int, float, long, double, char. Елементарни програми. Претпроцесор. 2. Едитор. Компјлер. Линкер. 3. Синтакса и семантика. Алгоритми. Символички приказ елементарних наредби декларације, улаза, излаза наредби гранања. Символички приказ наредби итерације. 4. Оператори додељивања. Аритметички и логички оператори. Приоритет оператора. Елементарна програмска гранања. IF- ELSE гранање. Примери. 5. Блок наредбе. Наредбе итерације. While, Do while итерације. Наредбе итерације са For петљама. 6. Switch наредбе. Низови, њихова декларација и иницијализација. Вишедимензионални низови. 7. Функције. Прототип, декларација и дефиниција и употреба. Глобалне и локалне променљиве. Позивање функције по вредности. Полиморфизам функција. Рекурзије. 8. Поинтери. Декларација и употреба. Позивање функција по референци преко поинтера. 9. Референце. Декларација и употреба. Позивање функција по референци преко референци. 10. Стек и слободни простор меморије. Алоцирање меморије. Употреба слободног простора. Наредбе NEW, DELETE. 11. Елементарне класе. Декларација, дефиниција, и употреба. Креирање објеката и употреба. 12. Класе. Кључне речи public:, private:, и protected:. Конструктори и деструктор. Конструктор за копирање. Методи приступа. Енкапсулација података. Методи класа. Преоптерецавање метода (overload). 13. Класе. Базна и изведена класа. Хијерархија и наслеђивање. Изведена класа. Прескакање метода базе класе (override). Експлицитно позивање метода базе класе. 14. Класе. Виртуелни методи. Полиморфизам. <i>Практична настава</i> <i>Вежбе:</i> Вежбе прате предавања, примери и задаци. <i>Други облици наставе:</i> Семинарски рад, као пројектни задатак			
Литература Програмски језик С++ са решеним задацима (С++14) 10. Издање, Ласло Краус. Академска мисао, 2016. Научите за 21 дан С++, Jesse Liberty (превод), Компјутер библиотека, Чачак, 2002.			
Број часова активне наставе: 4		Теоријска настава: 2	Практична настава: 2
Методe извођења наставе Предавања, вежбе, рад на на рачунару			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања и вежби		писмени испит	40
практична настава		усмени испит	20
колоквијум-и		.....
семинар-и	40		

Студијски програм: ОАС физике, ОАС математике			
Назив предмета: Развој научне мисли			
Наставник: Јасна Стевановић			
Статус предмета: Изборан			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: уписан семестар			
Циљ предмета Знања стечена на овом курсу омогућиће студентима боље разумевање логичког, иако сложеног истраживачког мишљења, а самим тим и боље разумевање повезаности основних научних дисциплина у физици кроз анализу и поређење Грчког и Западно европског истраживачког развоја.			
Исход предмета Студенти су упознати са основним принципима истраживачког мишљења и оспособљени су да стечена знања примене кроз анализу концепата, емпиријских закона, теоријских модела и њихових међузависности у природним наукама.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> <i>Логички проблеми закона у природним наукама:</i> Научни задатак садржајности, Истина као научни систем, Истина као принцип, Истинито и лажно, Математичко сазнање, Појмовно сазнање. <i>Логички проблеми искуства:</i> Противуречно опажање ствари, Проблеми "очигледности", Ствар као једна и мноштво, Да ли атрибути припадају стварима и појавама?, Каузалитет – две дефиниције, Истраживање као произвођење ствари и појава, Логички проблеми кретања, Зенон и идеја кретања - привид, Декарт, мировање као привид. <i>Развој научног мишљења:</i> Екстремални принципи, Закони конзервације, Постулати физике двадесетог века, Теоријски модели савремене физике, Логички проблеми у савременој физици. <i>Закони конзервације,</i> Постулати савремене науке, Теоријски модели природних наука, Логички проблеми у савременој науци. <i>Практична настава</i> Вежбе: презентације, тематске дебате.			
Литература М. Млађеновић, <i>Развој физике</i> , ИРО грађевинска књига, Београд (1985); Карл Попер, <i>Логика научног открића</i> ; Нолит; Београд (1973), Томас Кун: <i>Структура научних револуција</i> ; Нолит; Београд (1974); З. Марић, <i>Оглед о физичкој реалности</i> , Нолит, Београд (1986), Г. В. Ф. Хегел, <i>Филозофска пропедеутика</i> , Графос, Београд (1985); В. Кораћ, Б. Павловић, <i>Историја филозофије</i> , Завод за уџбенике и наставна средства, Београд (1986); Аристотел, <i>Метафизика</i> , Paideia, Београд (2007); Аристотел, <i>Физика</i> , Paideia, Београд, (2006).			
Број часова активне наставе: 3		Теоријска настава: 2	Практична настава: 1
Методе извођења наставе Теоријска настава, проблемски оријентисана настава, студентска припрема семинара, тематске дебате.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања	20	писмени испит	
презентације пројеката	20	усмени испит	30
колоквијум-и			
семинар-и	30		

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Симетрије у физици			
Наставник: Момир Д. Арсенијевић			
Статус предмета: Изборан			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Уписан семестар			
Циљ предмета Упознавање студената са појмом симетрија у класичној и квантној физици како у нерелативистичком тако и релативистичком сектору.			
Исход предмета Стицање увида у физичке законе и појаве базиране на симетрији или њеном нарушењу, као и повезивање појма симетрије и појма групе као математичке, алгебарске структуре.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Појам групе као алгебарске структуре у математици. Коначне и континуалне групе. Појам Лијеве групе и алгебре. Геометријски аспект симетрија. Теореме Еми Нетер и закони одржања. Галилејева група симетрија. Вигнерова теорема. Пермутациона група симетрија и идентичност честица. Поенкареова група симетрија. Појам и порекло калибрационе (gauge) симетрије у физици. Веза групе симетрија и изолованости физичког система. Групе симетрија и отворени (класични и квантни) системи. <i>Практична настава</i> Рачунске вежбе: разрада појмова обрађених на предавањима, решавање задатака и примера битних за примену на класичну и квантну физику.			
Литература J. P. Elliott, P. G. Dawber, <i>Symmetry in Physics, Volume 1: Principles and Simple Applications</i> , Macmillan Education UK, (1979) М. Дамњановић, <i>О симетрији у квантној нерелативистичкој физици</i> , СФИН VIII 1, (1995) K. Sundermeyer, <i>Symmetries in fundamental physics</i> , Springer, (2014) O. Lombardi, S. Fortin, C. López, F. Holik, eds. <i>Quantum Worlds: Perspectives on the Ontology of Quantum Mechanics</i> , Cambridge University Press, (2019)			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 2		Практична настава: 2
Методе извођења наставе Проблемски-оријентисана настава, домаћи задаци, колоквијуми, студентска припрема семинара.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања	5	писмени испит	
практична настава	5	усмени испит	30
колоквијум-и	40	.....
семинар-и	20		

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Статистичка физика			
Наставник: Иван М. Живић			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 9			
Услов: уписан семестар			
Циљ предмета Пружање студентима неопходних знања из статистичке физике и успостављање неопходне оперативности за решавање типичних модела статистичке физике. Посебан нагласак се ставља на формализме равнотежних статистичких ансамбала.			
Исход предмета Овладавање обрађеним формализмима статистичке механике и оспособљавање за њихову оперативну примену у решавању различитих физичких проблема у којима се проучавају системи са великим бројем степени слободе.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Нулти закон термодинамике. Први закон термодинамике за термомеханичке и магнетне системе. Други закон термодинамике: Карноова и Клаузијусова теорема; термодинамичка ентропија; функције одзива. Термодинамички потенцијали. Трећи закон термодинамике: Нерстова теорема, немогућност постизања апсолутне нуле. Фазни прелаз: Еренфестова класификација, равнотежа фаза, критична тачка, Кири-Вајсова једначина. Принципи класичне статистичке механике: фазни простор, статистички ансамбли, функција расподеле, Лиувилова теорема, Гибсова дефиниција статистичке ентропије. Микроканонски ансамбл: постулат о једнаким вероватноћама, нормални системи, термодинамика микроканонских система, класичан идеални гас, Гибсов парадокс. Канонски ансамбл: Гибсова теорема о канонској расподели, термодинамика канонских система, флукуације енергије, Максвелова расподела, теореме о једнакој расподели енергије и виријалу. Велики канонски ансамбл: Гибсова теорема о великој канонској расподели, термодинамика великих канонских система, флукуације енергије и честица. Формулација квантних статистика: формализам квантне механике, мешана стања, ансамбли квантних система. Системи независних честица: Болцманове честице, фермиони, бозони; статистика бројева попуњености. Квантни идеални гас бозона и фермиона: Бозе-Ајнштајнова кондензација, Фермијева енергија. Елементи физичке кинетике: једночестични фазни простор, мастер једначина, Болцманова једначина, ирверзибилност макроскопских процеса. <i>Практична настава</i> У оквиру практичне наставе изводе се рачунске вежбе.			
Литература С. Милошевић, Основи феноменолошке термодинамике, ПФВ, Београд, 1979. И. Живић, Статистичка механика, ПМФ, Крагујевац, 2006. Б. Милић, С. Милошевић и Љ. Добросављевић, Збирка задатака из теоријске физике, III део – Статистичка физика, Научна књига, Београд, 1979.			
Број часова активне наставе: 7=4+3 (недељни фонд часова у току једног семестра)		Теоријска настава: 4	Практична настава: 3
Методe извођења наставе Предавања наставника, рачунске вежбе асистента уз активно учешће студената, домаћи радови студената, колоквијуми (два колоквијума у којима се проверава градиво обрађено на предавањима и два колоквијума у којима се поверава градиво обрађено на вежбама), писмени и усмени испит.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања	10	писмени испит	20
колоквијуми	50	усмени испит	20

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

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Субатомска физика			
Наставник: Владимир М. Марковић			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: положени предмет Квантна механика или Квантна теоријска физика			
Циљ предмета Циљ предмета је да студенти стекну основна знања о структури и особинама атомског језгра, процесима радиоактивности, механизмима нуклеарних реакција и основама физике елементарних честица. Предмет има за циљ да пружи разумевање субатомских процеса и интеракција које чине основу за даље проучавање савремене нуклеарне и честичне физике, као и примене у науци и технологији.			
Исход предмета По завршетку курса, студент ће бити у стању да: <ol style="list-style-type: none"> 1. објасни структуру и основне карактеристике атомског језгра; 2. разликује и објасни типове радиоактивности и њихове механизме; 3. разуме и примени основне концепте нуклеарних реакција, фисије и фузије; 4. разуме принцип рада нуклеарних реактора и акцелератора; 5. наведе основне класе елементарних честица и примени законе одржања у реакцијама; 6. препозна физичке принципе који стоје иза функционисања детектора зрачења и интеракције честица са материјом. 			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> <ol style="list-style-type: none"> 1. Увод у субатомску физику. 2. Историјски развој и значај. 3. Статичке особине језгра: маса, наелектрисање, спин, везна енергија. 4. Радиоактивност: алфа, бета и гама зрачење. Закон распада. 5. Детектори зрачења: пропорционални, сцинтилациони, полупроводнички. 6. Интеракција зрачења са материјом: губитак енергије, домети честица. 7. Модели језгра: капљични модел, модел љуски. 8. Нуклеарне реакције: енергетски услови, реакцијски механизми. 9. Фисија и фузија: основни принципи, нуклеарни реактори, сунчев циклус. 10. Акцелератори честица: типови и примене. 11. Увод у физику елементарних честица: лептони, мезони, бариони. 12. Закони одржања: енергије, импулса, наелектрисања, лептонског и барионског броја. 13. Основе Стандардног модела. <i>Практична настава</i> Практична настава из овог курса се састоји од рачунских задатака који прате теоријску наставу. Експериментална настава се изводи у оквиру предмета практикум из субатомске физике.			
Литература Д. Мрђа и И. Бикит, Основи физике честица и нуклеарне физике, Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду, 2016. К.С. Krane, Introductory Nuclear Physics. Wiley-Interscience, 1988. D. J. Griffiths, Introduction to Elementary Particles (2nd ed.). Wiley-VCH, 2008. Д. Весић и Г. Ђорђевић, Збирка задатака из субатомске физике, ПМФ Ниш, 2005.			
Број часова активне наставе: 6		Теоријска настава: 4	Практична настава: 2
Методe извођења наставе Теоријска предавања и рачунске вежбе			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања	5	писмени испит	20
практична настава	5	усмени испит	50
колоквијуми	20		

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Теоријска механика			
Наставник: Иван М. Живић			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 9			
Услов: уписан семестар			
Циљ предмета Пружање студентима базичних знања из теоријске механике ради успостављања потребне основе за друге теоријске дисциплине. Тежиште ће бити стављено на аналитичку механику, односно на Лагранжев и Хамилтонов формализам.			
Исход предмета Овладавање појмовима и методама класичне теоријске механике ради њихове примене у решавању сложенијих проблема механике, као и оспособљавање за њихову имплементацију у друге теоријске дисциплине. Усвајање основних постулата специјалне теорије релативности и примена тензорског рачуна у специјалној теорији релативности.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Појмови простора и времена у класичној механици. Елементи кинематике; генералисане координате. Основна једначина динамике. Општи закони динамике. Принудно кретање: врсте веза, реакције, вируелна померања. Даламбер-Лагранжев принцип. Једначине слободног кретања. Једначине принудног кретања; метод множитеља веза. Аналитичка механика: Лагранжеве једначине; закони одржања; Хамилтонов принцип; Хамилтонове једначине; канонске трансформације. Кинематички елементи крутог тела. Динамички елементи крутог тела; тензор инерције. Кретање са променљивом масом; једначина Мешчерског. Кинематика континуума; Ојлеров и Лагранжев метод. Динамика континуума; тензор напона. Динамика идеалних и вискозних флуида; напонско стање и једначине кретања. Специјална теорија релативности: координате Минковског, Мајкелсон-Морлијев експеримент, постулати специјалне теорије релативности, извођење и последице Лоренцових трансформација. Коваријантна формулација физичких закона. Релативистичка динамика: основна једначина релативистичке динамике, релација између масе и енергије, трансформације динамичких величина, одржање енергије и импулса. <i>Практична настава</i> У оквиру практичне наставе изводе се рачунске вежбе.			
Литература В. Радовановић, Теоријска механика, Физички факултет, Универзитет у Београду, Београд, 2020. Љ. Нешић, Увод у Ајнштајнову теорију релативности, Природно-математички факултет, Ниш, 2012. Ђ. Мушички, Увод у теоријску физику – том I: Теоријска механика, ПМФ, Београд, 1987. Д. Гајић, Љ. Стевановић, Збирка задатака из теоријске механике, Природно-математички факултет, Ниш, 2009.			
Број часова активне наставе: 8 (недељни фонд часова у току једног семестра)		Теоријска настава: 4	Практична настава: 4
Методе извођења наставе Предавања наставника, рачунске вежбе асистента уз активно учешће студената, домаћи радови студената, колоквијуми (два колоквијума у којима се проверава градиво обрађено на предавањима и два колоквијума у којима се поверава градиво обрађено на вежбама), писмени и усмени испит.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања	10	писмени испит	20
колоквијуми	50	усмени испит	20

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Увод у аналогну електронику			
Наставник: Виолета М. Петровић			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: уписан семестар			
Циљ предмета Упознавање са основним елементима аналогне електронике и њеним применама.			
Исход предмета Студенти који положе овај предмет познају принципе функционисања основних електронских компоненти и елементарне схеме повезивања. Такође, студенти су у могућности да стечено знање искористе за димензионисање и примену основних кола аналогне електронике.			
Садржај предмета Елементи електричних кола – отпорник, кондензатор, завојница. Струјни и напонски извори. Побуда система. Једносмерни и наизменични режим. Кирхофова правила. Једначине равнотеже кола. Разделник напона. Врсте. Филтери. Бодоови дијаграми. Реакције система. Линеарни системи – суперпозиција и хомогеност. Теорема о еквивалентном извору. Комплексна функција кола. Прелазни режим. Преносна функција кола. Лапласова трансформација. Особине Лапласове трансформације - Инверзна Лапласова трансформација. Метода парцијалних разломака. Матричне једначине кола. Теорија четворопола: Модели активних четворопола. Динамичке карактеристике. Начини везивања. Функције четворопола. Фреквентне карактеристике. Прелазне карактеристике. Стабилност система. Преносна функција произвољног система другог и трећег реда. Рачунске вежбе прате предавања. Експерименталне вежбе Упознавање и употреба лабораторијских мерних и радних инструмената, Мерења основних електричних величина, Рад са универзалним инструментом за мерење напона, струје, отпора, капацитета и индуктивности. Рад са осцилоскопом, генератором функција, анализатором спектра. Снимање волт-амперске карактеристике обичних и Зенер диода. Транзистори. Снимање струјно-напонских карактеристика. Појачање.			
Литература С. Стојадиновић, Основи електронике, предавања 2012/13, Универзитет у Београду, Физички факултет. С. Стојановић, Збирка задатака, Универзитет у Београду, Физички факултет, 2001., https://emineter.files.wordpress.com/2014/10/zbirka-zadataka-iz-elektronike-stevan-stojadinac.pdf			
Број часова активне наставе: 5	Предавања: 2	Рачунске вежбе: 2	Експерименталне вежбе: 1
Методе извођења наставе Предавања, рачунске вежбе, експерименталне вежбе, домаћи задаци.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	поена
активност у току предавања	0	писмени испит	30
практична настава	10	усмени испит	40
колоквијум рачунске вежбе	10	.....
семинар, домаћи	10		

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Веб дизајн			
Наставник: Виолета М. Петровић			
Статус предмета: Изборан			
Број ЕСПБ: 6			
Услов: Уписан семестар			
Циљ предмета Савладавање основа технологије, значаја и примене серверског WEB програмирања			
Исход предмета Упознавање са технологијом, могућностима и применама клијентског и серверског WEB програмирања. Разумевање намене и могућности WEB програмирања и способност за самостално креирање клијентских и серверских програма. Формирање схватања о могућностима, начинима примене, пројектовању и развоју клијентских и серверских програма за WEB.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> PHP скриптни језик за серверско веб програмирање, подаци и променљиве, контролне структуре, функције, низови, објекти и класе, фајл систем, програмске екстензије original и MySQL improved за MySQL базу података, SQLite3 база података, PDO, сесије и cookies, XML, безбедност <i>Практична настава</i> Креирање PHP WEB апликација са MySQL и Sqlite3 базама података, интеграција са клијентским WEB програмима			
Литература Luke Veling, Laura Tomson, PHP i MySQL razvoj aplikacija za web, Mikro knjiga, 2017, ISBN: 9788675554219 Julie C Melani, Php 7, MySQL i Javascript u jednoj knjizi, Kompjuter biblioteka, 2018, ISBN: 978-86-7310-522-2 https://www.w3schools.com			
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 2	Практична настава: 2	
Методe извођења наставе Предавања, вежбе, семинарски радови, консултације			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања	10	писмени испит	20
практична настава		усмени испит	20
Колоквијум-и	30	.....
Семинар-и	20		

Студијски програм: ОАС физике			
Назив предмета: Визуелно програмирање			
Наставник: Виолета М. Петровић			
Статус предмета: Обавезан			
Број ЕСПБ: 5			
Услов: Уписан одговарајући семестар			
Циљ предмета: Упознавање са принципима и технологијама за развој мултиплатформских апликација са визуелним корисничким интерфејсом – GUI (Graphical User Interface) и коришћењем базе података			
Исход предмета: Разумевање основних принципа пројектовања и развоја мултиплатформских апликација са визуелним корисничким интерфејсом. Самостално пројектовање и развој апликација коришћењем софтверских додатака отвореног кода за програмски језик Python: tkinter Python interface за Tk – Tcl GUI extension Рад са подацима датотека и SQLite базе података, табеларни приказ података.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Кратак преглед основних елемената Python језика потребних за развој GUI апликација. Tkinter: основни концепти, Python IDLE (Integrated Development & Learning Environment), виџети – графички елементи, менаџери распореда: pack, grid и place, петља догађаја, менији, дијалози и прозори, фонтови, боје, слике, canvas – платно, уређење текста, treeview, теме и стилови. Рад са подацима из датотеке и SQLite базе података, GUI приказ података. Ipython (Interactive python), Jupyter web развојно окружење и Jupyter виџети. <i>Практична настава</i> Пратеће практичне вежбе за tkinter, датотеке, SQLite базу података, Jupyter widgets за развој визуелних апликација. Самостално креирање апликација, структура података и елемената апликација са визуелним корисничким интерфејсом			
Литература https://python-course.eu/ Modern Tkinter for Busy Python Developers, Quickly learn to create great looking user interfaces for Windows, Mac and Linux using Python's standard GUI toolkit, Third Edition. Copyright © 2012–2020 by Mark Roseman https://python-course.eu/tkinter/ https://www.sqlitetutorial.net/sqlite-python/			
Број часова активне наставе: 4	Теоријска настава: 2	Практична настава: 2	
Методe извођења наставе Предавања, вежбе, семинарски, консултације			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поена	Завршни испит	Поена
активност у току предавања	5	писмени испит	30
практична настава	5	усмени испит	
колоквијум-и	30	.....
семинар-и	30		