



Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	Методe научноистраживачког рада		
Наставник или наставници:	Климентa О. Дардан		
Статус предмета:	Обавезни		
Број ЕСПБ:	5		
Услов:	Нема		
Циљ предмета	Представити студентима појмове наука и научно дело, као и особености научног рада/радника. Упознати студенте са формом и садржајем научног чланка и оспособити их за самостално писање, слање на публикавање, ревизију и штампање истог. Упознати студенте са етиком научног рада и оспособити их за: припрему конференцијских саопштења и постера, писање прегледних чланака и докторске дисертације и припрему усмених излагања истих.		
Исход предмета	Способност за самостално писање научних чланака, припрему конференцијских саопштења, припрему постера, писање прегледних чланака и писање докторске дисертације, као и за презентацију и усмено излагање истих.		
Садржај предмета	1. Шта је наука. 2. Особености научног рада/радника. 3. Научно дело. 4. Писање научног чланка. Избор часописа. Стил часописа. План рада. Коришћење плана. Израда прве верзије рукописа. Ревизија прве верзије рукописа. Друга и наредне верзије рукописа. Коначна верзија. 5. Поједини делови чланка. Наслов. Аутори и адресе. Резиме (сажетак) чланка. Кључне речи. Увод. Материјал и методе. Резултати. Дискусија. Захвалност. Референце. Израда табела. Како направити ефектне илустрације (дијаграме). Мултимедијалне презентације. Како припремити текст чланка. 6. Слање чланка на публикавање. Слање рукописа обичном поштом. Слање рукописа електронском поштом. 7. Ревизија чланка. 8. Штампање научног чланка. 9. Етика научног рада. Грешке у науци. Преваре у науци. Ауторска права. 10. Како написати друга научна дела. Како написати прегледни чланак. Како припремити конференцијско саопштење. Како припремити постер. Како се пише докторска дисертација. 11. Како припремити усмено излагање. Како припремити усмено излагање чланка. Како припремити семинар. 12. Додаци. Категоризација резултата научно-истраживачког рада. Скраћенице назива већине часописа из технике. Грешке у коришћењу енглеског језика. Рангирање истраживача према цитираности њихових чланака. Коректурна шема.		
Препоручена литература	[1] З. В. Поповић: <i>Како написати и публиковати научно дело</i> , Академска мисао, Београд, 1999. [2] С. Вуловић, <i>Методологија научно-истраживачког рада</i> , Друштво за техничку дијагностику Србије, Београд, 2011. [3] Изабрани наслови и радови.		
Број часова активне наставе	Предавања: 3	Студијски истраживачки рад: 0	
Методe извођења наставе:	Настава се састоји од предавања, консултација и инструкција за израду семинарског рада, а провера стеченог знања се врши на крају семестра путем писменог и усменог испита.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	Завршни испит	поени
Похађање наставе	10	Писмени испит	25
Колоквијуми	0	Усмени испит	25
Семинарски радови	1 × 40		



Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	Примена методе коначних елемената у техници		
Наставник или наставници:	Климент О. Дардан		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	Нема		
Циљ предмета:	Овладавање вештином моделирања проблема расподеле физичких поља применом методе коначних елемената на примеру температурног поља и стицање знања потребних за самостално писање програмских кодова за решавање истих.		
Исход предмета:	Студенти развијају самосталност у решавању сложених проблема расподеле физичких поља из области технике применом релевантне теорије, комерцијалних софтверских пакета и самостално развијених програмских алата.		
Садржај предмета	<p><i>Теоријска настава:</i> Простирање топлоте провођењем. Температурно поље и градијент температуре. Једначина провођења топлоте. Почетни и гранични услови. Метода коначних елемената (МКЕ). Уводна разматрања. Дефиниција МКЕ. Еквивалентни интегрални облик и његова апроксимација. Метода тежинских остатака. Примена методе тежинских остатака на једначину провођења топлоте. Посебни облици једначине провођења топлоте. Провођење топлоте уз површинско зрачење. Једначине раванских елемената. Апроксимација геометрије решаваног домена. Пресликавање референтног четвороугаоног елемента. Формирање референтног троугаоног из референтног четвороугаоног елемента. Пресликавање референтног троугаоног елемента. Организација података о чворовима и елементима. Апроксимација непознате функције на елементу. Прелазак на интеграцију по референтном елементу. Тродимензионални осносиметрични проблеми. Системи једначина у МКЕ. Линеарна стационарна анализа. Формирање система линеарних алгебарских једначина. Обухватање граничних услова <i>Dirichlet</i>-овог типа. Решавање система линеарних алгебарских једначина. Линеарна транзијента анализа. Добијање линеарног транзијентног одзива помоћу рекурзивне формуле. Нелинеарна стационарна анализа. <i>Newton-Raphson</i>-ов приступ у решавању система нелинеарних алгебарских једначина. Температурно-зависне карактеристике материјала. Кубни сплајн интерполација. Нелинеарна транзијента анализа. Добијање нелинеарног транзијентног одзива помоћу рекурзивне формуле. Развој рачунарских програма за генерисање мрежа коначних елемената. Развој рачунарских програма за решавање проблема размене топлоте применом методе коначних елемената. Анализа инжењерских проблема применом методе коначних елемената.</p> <p><i>Практична настава:</i> Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад – Решавање практичних проблема на рачунару применом комерцијалних софтверских пакета и давање инструкција за самосталну израду семинарског рада.</p>		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none">[1] Д. Климент, <i>Моделирање термодинамике кратких спојева на подземним енергетским кабловима применом методе коначних елемената</i>, Факултет техничких наука у К. Митровици, К. Митровица, 2017. год.[2] К. Н. Huebner, D. L. Dewhirst, D. E. Smith, T. G. Byrom: <i>The Finite Element Method for Engineers</i>, Fourth Edition, John Wiley & Sons, Inc. New York, 2001[3] Y. W. Kwon, H. Bang: <i>The Finite Element Method Using MATLAB</i>, Second Edition, CRC Press, LLC, Boca Raton, 2000[4] A. B. J. Reece, T. W. Preston: <i>Finite Element Methods in Electrical Power Engineering</i>, Oxford University Press, 2000[5] QuickField™, <i>Finite Element Analysis System</i>, Version 5.5, User's Guide, Tera Analysis Ltd., 2007.[6] * * * <i>Course: COMSOL v3.3a – MultiCourse Kit</i>, COMSOL Multiphysics, 2007[7] Изабрани наслови и радови.		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 3	
Методе извођења наставе:	Настава се састоји из: а) предавања, б) апликативних вежби и г) консултација. Предавања су аудиторна и праћена MS PowerPoint презентацијама. Апликативне вежбе су базиране на примени комерцијалних софтверских пакета и одржавају се у рачунарској учионици. Провера знања се врши путем семинарског рада и завршног испита.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	Завршни испит	поени
Похађање наставе	10	Писмени испит	0
Колоквијуми	0	Усмени испит	50
Семинарски радови	1 × 40		



Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	Опште нумеричке методе за решавање физичких поља		
Наставник или наставници:	Ђурђевић Ж. Душан		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	Нема		
Циљ предмета:	Упознавање са основним принципима нумеричких метода за решавање проблема физичких поља. Оспособљавање за научни рад коришћењем нумеричког алата: алгоритми и кодирање математичког модела поља за анализу рачунаром.		
Исход предмета:	Оспособљавање за прављење софтвера за прорачун физичких поља општим нумеричким методама и за ефикасно моделовање физичких структура у енергетици и телекомуникацијама нумеричким методама.		
Садржај предмета	<p><i>Теоријска настава:</i> Аналитичке и нумеричке методе за моделовање и прорачун поља. Опште нумеричке методе за решавање проблема физичких поља. Метода момената. Метода коначних разлика. Метода коначних елемената. Метода коначних разлика у фреквенцијском домену. Метода коначних разлика у временском домену. Метода линија. Хибридне нумеричке методе.</p> <p><i>Практична настава:</i> Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад – Решавање практичних проблема на рачунару применом модерних софтверских пакета и давање инструкција за самосталну израду семинарског рада.</p>		
Препоручена литература	<p>[1] C. Pozrikidis: <i>Numerical Computation in Science and Engineering</i>, Oxford University Press, 1988 [2] R. F. Harrington: <i>Field computation by moment methods</i>, IEEE Press, Piscataway, New Jersey, 1993 [3] M. V. K. Chari, S. J. Salon: <i>Numerical Methods in Electromagnetism</i>, Academic Press, 2000 [4] M. N. O. Sadiku: <i>Numerical Techniques in Electromagnetics</i>, CRC Press, 2000 [5] A. Taflove: <i>Computational Electrodynamics – The Finite-Difference Time-Domain Method</i>, Artech House, 1995 [6] J. L. Volakis, A. Chatterjee, L. C. Kempel: <i>Finite Element Method for Electromagnetics</i>, IEEE Press and Oxford University Press, 1998 [7] C. Christopoulos: <i>The Transmission-Line Modeling Method – TLM</i>, IEEE and Oxford University Press, 1995 [8] T. B. A. Senior, J. L. Volakis: <i>Approximate boundary conditions in electromagnetics</i>, The Institution of Electrical Engineers, 1995 [9] W. H. Press, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling, B. P. Flannery: <i>Numerical Recipes in C++, The Art of Scientific Computing, Second Edition</i>, Cambridge University Press, 2002 [10] Изабрани научни радови.</p>		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 3	
Методе извођења наставе:	Консултације, домаћи задаци, пројектни задаци и рачунарске симулације. Поред домаћих задатака, кандидат-студент треба да уради и два пројекта који се бране.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	Завршни испит	поени
Похађање наставе	20	Писмени испит	0
Колоквијуми	0	Усмени испит	0
Семинарски радови	2 × 40		



Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	Одабрана поглавља математике		
Наставник или наставници:	Долићанин-Ђекић Ђ. Диана		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	Нема		
Циљ предмета:	Циљ предмета је да студенти науче оне садржаје математике и оне моделе доказивања теорема и извођења закључака које ће непосредно примењивати у техници.		
Исход предмета:	Студенти ће потпуно савладати теоријску основу и примену итеративних метода за решавање система линеарних алгебарских једначина, савладаће примену Лапласове трансформације на проблемима из технике, савладаће моделе и методе решавања најважнијих парцијалних једначина математичке физике.		
Садржај предмета	<p><i>Теоријска настава:</i> Линеарни простори. База и димензија простора, прелазак са једне базе на другу - матрица прелаза, својствени вектори оператора и матрице; конвергенција матричних низова и редова; примена матрица за одређивање приближних решења система алгебарских линеарних једначина; методи итерације. Парцијалне једначине. Парцијалне једначине првог реда – линеарне и нелинеарне, Лагранж-Шарпијев метод одређивања потпуног интеграла. Парцијалне једначине другог реда: свођење једначине на канонски облик, једначине математичке физике (слободне и присилне осцилације жице, осцилације мембране, једначине провођења топлоте, Риманов метод за решавање телеграфске једначине). Једначине елиптичког типа, Гринова формула, особине хармонијских функција, Дирихлетов проблем. Редови комплексних функција. Функционални редови, Тејлоров и Лоранов ред, и примене. Лапласова трансформација. Конвергенција Лапласовог интеграла. Особине Лапласове трансформације (диференцирање и интеграција, оригинали и слике са параметром). Одређивање Лапласове слике, таблица оригинала и слика. Инверзна Лапласова трансформација (комплексан облик Фуријеовог интеграла, Риман – Мелинова теорема). Примене Лапласове трансформације (решавање линеарних диференцијалних једначина са константним коефицијентима, решавање система диференцијалних једначина са константним коефицијентима, једначине са променљивим коефицијентима). Напомена. Као алтернативне или комплементарне области, могу се обрадити области: 1) Решавање диференцијалних једначина помоћу редова са посебном обрадом Беселових, Гаусових и Лежандрових једначина. 2) Варијациони рачун (екстремне вредности функционала) са применом на проблеме из механике.</p> <p><i>Практична настава:</i> Студентима ће бити рађени примери на предавањима, којима ће се илустровати изложена теорија. Осим тога, студенти ће радити семинарске радове у којима ће решавати одговарајуће проблеме.</p>		
Препоручена литература	<p>[1] М. Томић: <i>Одабрана поглавља математике</i>, Завод за уџбенике Сарајево, 1991. [2] М. Томић: <i>Диференцијалне једначине</i>, Завод за уџбенике Сарајево, 1989. [3] Д. С. Митриновић: <i>Једначине математичке физике</i>, Наука Београд, 1994. [4] Ш. М. Ушћумлић, М. Г. Лазић: <i>Одабрана поглавља математичке анализе</i>, Универзитетска штампа, Београд, 1999.</p>		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 3	
Методе извођења наставе:	Настава се састоји из: а) предавања и б) израде семинарских радова.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	Завршни испит	поени
Похађање наставе	10	Писмени испит	25
Колоквијуми	0	Усмени испит	25
Семинарски радови	1 × 40		



Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	Нумеричке методе		
Наставник или наставници:	Долићанин-Ђекић Ћ. Диана		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	Нема		
Циљ предмета:	Савладавање теоријских основа за најчешће употребљаване нумеричке методе за решавање проблема из технике.		
Исход предмета:	Довођење студената у стање да практично и ефективно могу решавати једначине и системе алгебарских једначина, да могу решавати диференцијалне једначине (обичне и парцијалне), и израчунавати (приближно, са довољном тачношћу) изводе и интеграле функција.		
Садржај предмета	<p><i>Теоријска настава:</i> Интерполација: Лагранжев и Њутнов интерполациони полином. Појам сплајна и интерполација сплајн функцијама. Нумеричко диференцирање. Формуле нумеричке интеграције. Решавање линеарних и нелинеарних алгебарских једначина и система једначина. Нумерички методи у линеарној алгебри: израчунавање вредности детерминанте, одређивање инверзне матрице, израчунавање сопствених вредности и сопствених вектора матрице. Нумеричко решавање обичних диференцијалних једначина: метода Тејлоровог развоја и метода Рунге – Куте, решавање граничног проблема методом коначних разлика и Ритцовим методом, решавање система диференцијалних једначина (Кошијев задатак). Нумеричко решавање парцијалних једначина: решавање линеарних парцијалних диференцијалних једначина другог реда методом коначних разлика.</p> <p><i>Практична настава:</i> Кроз семинарске радове студенти ће решавати конкретне задатке из обрађених тема.</p>		
Препоручена литература	<p>[1] Д. Тошић: <i>Нумеричка анализа</i>, Београд, 1995. [2] Г. В. Миловановић: <i>Нумеричка анализа</i>, 1. део, Научна књига, Београд, 1991. [3] В. Симоновић: <i>Нумеричке методе</i>, Машински Факултет, Београд, 1989.</p>		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад:	3
Методе извођења наставе:	Настава се састоји из: а) предавања и б) израде семинарских радова.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	Завршни испит	поени
Похађање наставе	10	Писмени испит	25
Колоквијуми	0	Усмени испит	25
Семинарски радови	1 × 40		



Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	Научна израчунавања		
Наставник или наставници:	Ђурђевић Ж. Душан		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	Нема		
Циљ предмета	Упознавање са основним принципима коришћења рачунара при решавању математичких модела практичних проблема електротехнике. Оспособљавање за научни рад коришћењем рачунара и нумеричких алата.		
Исход предмета	Оспособљавање за ефикасно коришћење рачунара и њихово практично коришћење при бављењу научноистраживачким радом.		
Садржај предмета	<ul style="list-style-type: none">- Типови и модели научних израчунавања помоћу рачунара.- Типови најчешћих математичких модела који се јављају у научним истраживањима (интегралне, диференцијалне, интегро-диференцијалне једначине и системи једначина, статистички модели и једначине, базе података, итд.).- Принципи дискретизације математичких модела нумеричким методама.- Решавање система линеарних једначина, посебно са ретким (<i>sparse</i>) матрицама система (FEM и FDM методе) и великих формата, преусловљавања (<i>preconditioning</i>), пуни (<i>dense</i>) матрични системи (<i>FFT, MoM, TLM, ...</i> методе),- Коришћење база података код научних израчунавања.- Визуелизација (<i>visualization</i>) добијених података и прављење GUI (<i>graphic-user-interface</i>) у визуелном (<i>visual</i>) програмском окружењу (<i>visual C++, java, ...</i>).- Коришћење специјализованих софтвера у научним израчунавањима, као што су: <i>Matlab, Eureka, Mathematica, ...</i>- Презентација резултата добијених научним израчунавањима, мултимедијалним апликацијама и симулацијама (<i>Macromedia Flash, Harvard Graphics, ...</i>).		
Препоручена литература	<p>[1] С. Pozrikidis: <i>Numerical Computation in Science and Engineering</i>, Oxford University Press, 1988</p> <p>[2] W. H. Press, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling, B. P. Flannery: <i>Numerical Recipes in C++, The Art of Scientific Computing</i>, Second Edition, Cambridge University Press, 2002</p> <p>[3] Изабрани научни радови који се могу наћи на COBSON-у и другим мрежама научне оријентације.</p>		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 3	
Методe извођења наставе:	Консултације, домаћи задаци, пројектни задаци и рачунарске симулације. Поред домаћих задатака, кандидат-студент треба да уради и два пројекта који се бране.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	Завршни испит	поени
Похађање наставе	20	Писмени испит	0
Колоквијуми	0	Усмени испит	0
Семинарски радови	2 × 40		



Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	Методe апроксимације у синтези филтера		
Наставник или наставници:	Лекић Н. Предраг		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	Нема		
Циљ предмета	Проширење основних знања из области обраде аналогних и дигиталних сигнала. Изучавање теоријских основа и карактеристика метода апроксимације филтарских карактеристика са којима се студенти нису упознали на основним и мастер студијама и њихова примена у пројектовању и синтези аналогних и дигиталних филтара.		
Исход предмета	Стицање потребног нивоа теоријских и практичних знања у вези пројектовања, моделирања (синтезе), оцењивања карактеристика и осетљивости филтарских функција и у складу са тим њихове оптимизације, затим оптимизације њихове реализације и практичне примене.		
Садржај предмета	<p><i>Теоријска настава:</i> Појам и проблеми апроксимације филтарских функција, односно њихових фреквенцијских карактеристика. Методе апроксимације амплитудске карактеристике филтра: максимално равна, mini-max и средње квадратна. Друге методе апроксимације амплитудске карактеристике филтра. Прелазне карактеристике филтра и њихово побољшање. Методе апроксимације фазне карактеристике филтра: максимално равна, mini-max и техника интерполације. Друге методе апроксимације фазне карактеристике филтра Методе апроксимације карактеристике групног кашњења: Максимално равна и mini-max. Симултана апроксимација амплитудске и фазне карактеристике. Фазни и амплитудски коректори. Методе апроксимације у временском домену. Најмања квадратна апроксимација. Апроксимација методом сопствених вредности. Друге технике апроксимације. Директне апроксимације у z-домену. Хилбертов трансформатор. Дигитални диференцијатори првог и вишег реда.</p> <p><i>Практична настава:</i> Вежбе, Консултације, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад – Решавање практичних проблема и давање инструкција за самосталну израду семинарског рада.</p>		
Препоручена литература	<p>[1] Sanjit Mitra, <i>Digital Signal Processing, a computer based approach</i>, McGraw/Hill, 2006. [2] J. S. Chitode, <i>Digital Signal Processing</i>, Technical Publications Pune, 2008. [3] Harold Cohen, <i>Numerical Approximation Methods</i>, Springer, 2011. [4] John Proakis, Dimitris Manolakis, <i>Digital Signal Processing, principles, algorithms and applications</i>, Prentice Hall, 1988, [5] Изабрани наслови и радови.</p>		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 3	
Методe извођења наставе:	Настава се састоји из предавања и консултација. Провера знања се врши путем семинарског рада и завршног испита.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	Завршни испит	поени
Похађање наставе	10	Писмени испит	0
Колоквијуми	0	Усмени испит	50
Семинарски радови	40		



Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	Принципи програмских језика		
Наставник или наставници:	Јовановић М. Ненад		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	10		
Услов:	Нема		
Циљ предмета	Продубљивање разумевања општих и напредних концепата на којима се заснивају програмски језици. Разумевање различитих програмских парадигми.		
Исход предмета	Исход предмета је оспособљавање студената за познавање и разумевање принципа и парадигми програмских језика, као и за практичну примену како основних тако и напредних концепата.		
Садржај предмета	Синтаксна и семантичка анализа; Асемблерски језици; Типови и структуре података, Апстракција података; Објектно оријентисана парадигма; Функционално програмирање; Логичко програмирање; Конкурентно и дистрибуирано програмирање; Програмирање вођено догађајима; Аспект-оријентисано програмирање.		
Препоручена литература	[1] Jovanović, Nenad, Objektno orijentisano programiranje, FTN Kosovska Mitrovica, 2018. [2] Scott, Michael Lee. Programming language pragmatics. Morgan Kaufmann, 2000. [3] Loudon, Kenneth C. Programming languages: principles and practices. Cengage Learning, 2011. [4] Balaban, Mira, et al. "Principles of Programming Languages." (2011).		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 3	
Методе извођења наставе:	Настава се састоји од предавања, консултација и инструкција за израду семинарског рада, а провера стеченог знања се врши на крају семестра путем писменог и усменог испита.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	Завршни испит	поени
Похађање наставе	0	Писмени испит	0
Колоквијуми	0	Усмени испит	30
Семинарски радови	70		



Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	Одабрана поглавља из инжењерске термодинамике		
Наставник или наставници:	Климент О. Дардан		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	15		
Услов:	Нема		
Циљ предмета:	Упознавање студената са вештинама термичког пројектовања електронских компоненти и елемената електроенергетских система, као и са поступцима прорачуна комбинованих процеса размене топлоте код електронских компоненти, елемената електроенергетских система и телекомуникационих водова у нормалним и хаваријским режимима рада. Предвиђена материја треба да пружи основу за разумевање утицаја термодинамике на решења проблема и прорачуне који ће се конкретизовати у оквиру других уже стручних предмета.		
Исход предмета:	Студенти овладавају инжењерским вештинама термичког пројектовања и развијају самосталност у решавању комбинованих процеса размене топлоте код различитих уређаја и компоненти у карактеристичним режимима рада.		
Садржај предмета	<p><i>Теоријска настава:</i> Увод, Генерисање топлоте и комбиновани процеси размене топлоте. Термичко пројектовање електронских уређаја. Размена топлоте у електронским уређајима. Термичко пројектовање голих проводника. Размена топлоте између голих проводника и околине. Термичко пројектовање изолованих проводника. Размена топлоте између изолованих проводника и околине. Термичко пројектовање сувих и неких врста уљних трансформатора. Размена топлоте код сувих и уљних трансформатора. Термичко пројектовање електричних машина велике брзине. Размена топлоте између електричних машина велике брзине и околине. Загревање електронских компоненти, трансформатора, електричних машина, голих и изолованих проводника услед различитих врста кварова. Загревање телекомуникационих водова услед директног удара грома.</p> <p><i>Практична настава:</i> Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад – Решавање практичних проблема на рачунару применом комерцијалних софтверских пакета и давање инструкција за самосталну израду семинарског рада.</p>		
Препоручена литература	<ol style="list-style-type: none">[1] Д. Климент, <i>Моделирање термодинамике кратких спојева на подземним енергетским кабловима применом методе коначних елемената</i>, Факултет техничких наука у К. Митровици, К. Митровица, 2017. год.[2] R. Remsburg: <i>Thermal Design of Electronic Equipment</i>, CRC Press, LLC, Boca Raton, Florida, 2001[3] A. Bejan, A. D. Kraus: <i>Heat Transfer Handbook</i>, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2003[4] V. T. Morgan, <i>Thermal Behaviour of Electrical Conductors</i>, Research Studies Press, Ltd., Taunton, Somerset, England, 1991[5] L. Heinhold, <i>Power Cables and their Application - Part 1</i>, Siemens Aktiengesellschaft, Berlin and Munich, 1990[6] S. Y. King, N. A. Halfter: <i>Underground power cables</i>, First Edition, Longman, London and New York, 1982[7] J. P. Holman: <i>Heat Transfer</i>, Eighth Edition, McGraw-Hill, Inc., Singapore, 1999[8] V. S. Arpacı, A. Selamet, S. H. Kao: <i>Introduction to Heat Transfer</i>, Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, New Jersey, 2000[9] * * * <i>Course: COMSOL v3.3a – MultiCourse Kit</i>, COMSOL Multiphysics, 2007[10] Изабрани наслови и радови.		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад:	4
Методе извођења наставе:	Настава се састоји из предавања и консултација. Провера знања се врши путем семинарског рада и завршног испита.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	Завршни испит	поени
Похађање наставе	10	Писмени испит	0
Колоквијуми	0	Усмени испит	50
Семинарски радови	1 × 40		



Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	Методе оптимизације		
Наставник или наставници:	Радосављевић Н. Јордан		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	15		
Услов:	Нема		
Циљ предмета	Стицање знања о методама оптимизације и њиховој примени у решавању различитих инжењерских проблема.		
Исход предмета	Оспособљеност студената да модификују, унапређују, комбинују и примењују различите оптимизационе методе.		
Садржај предмета	<i>Теоријска настава</i> Дефинисање проблема оптимизације. Класичне методе оптимизације: Линеарно програмирање. Нелинеарно програмирање. Методе глобалне оптимизације-метахеуристичке методе: Принципи метахеуристичких метода. Предности и мане у односу на класичне методе оптимизације. Генетски алгоритми. Оптимизација ројем честица. Гравитациони претраживачки алгоритам. Преглед других метахеуристичких метода. Хибридне оптимизационе методе. Примена метода оптимизације за решавање проблема у различитим областима технике. Софтверска реализација алгоритама. <i>Практична настава</i> Изводи се кроз консултације и студијски истраживачки рад.		
Препоручена литература	<ol style="list-style-type: none">1. J. Radosavljević, <i>Metaheuristic optimization in power engineering</i>, IET, London, UK, 2018.2. A. Savić, D. Šošić, G. Dobrić, M. Žarković, <i>Metode optimizacije-primena u elektroenergetici</i>, Akademska misao, ETF, Beograd, 2018.3. V. Levi, D. Bekut, <i>Primena računarskih metoda u elektroenergetici</i>, Stylos, Novi Sad, 1997.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 5	Студијски истраживачки рад: 4	
Методе извођења наставе	Предавања, консултације и студијски истраживачки рад.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	Завршни испит	поени
Семинарски рад	50	Усмени испит	50



Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	Решавање проблема електромагнетских поља методом коначних разлика		
Наставник или наставници:	Ђурђевић Ж. Душан		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	15		
Услов:	Нема		
Циљ предмета:	Упознавање са основама анализе физичких а посебно електромагнетских поља методом коначних разлика. Оспособљавање за научни рад коришћењем нумеричког алата: алгоритми и кодирање математичког модела поља за анализу рачунаром, коришћењем методе коначних разлика.		
Исход предмета:	Оспособљавање за прављење софтвера за прорачун физичких и електромагнетских поља и за ефикасно моделовање електромагнетских структура и водова у енергетици и телекомуникацијама нумеричком методом коначних разлика.		
Садржај предмета	<p><i>Теоријска настава:</i> Преглед математичких основа методе коначних разлика. Метода коначних разлика у фреквенцијском и метода коначних разлика у временском домену. Решавање проблема поља методом коначних разлика: елиптични проблеми (електростатика), параболични проблеми (простирање по водовима) и хиперболични проблеми (динамичка – брзопроменљива поља, зрачење и простирање електромагнетских таласа).</p> <p><i>Практична настава:</i> Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад – Решавање практичних проблема на рачунару применом модерних софтверских пакета и давање инструкција за самосталну израду семинарског рада.</p>		
Препоручена литература	<p>[1] C. Pozrikidis: <i>Numerical Computation in Science and Engineering</i>, Oxford University Press, 1988. [2] J. F. Epperson: <i>An Introduction to Numerical Methods and Analysis</i>, John Wiley & Sons, 2002. [3] M. V. K. Chari, S.J. Salon: <i>Numerical Methods in Electromagnetism</i>, Academic Press, 2000. [4] M. N. O. Sadiku: <i>Numerical Techniques in Electromagnetics</i>, CRC Press, 2000. [5] G. E. Forsythe, W. R. Wasow: <i>Finite-Difference Methods for Partial Differential Equations</i>, John Wiley & Sons, 1960. [6] K. W. Morton, D. F. Mayers: <i>Numerical Solution of Partial Differential Equations</i>, Cambridge University Press, 1994. [7] G. D. Smith: <i>Numerical Solution of Partial differential equations, Finite Difference Methods</i>, Clarendon Press, 1985. [8] A. Taflove: <i>Computational Electrodynamics – The Finite-Difference Time-Domain Method</i>, Artech House, 1995. [9] W. H. Press, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling, B. P. Flannery: <i>Numerical Recipes in C++, The Art of Scientific Computing, Second Edition</i>, Cambridge University Press, 2002. [10] Изабрани научни радови.</p>		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 4	
Методе извођења наставе:	Консултације, домаћи задаци, пројектни задаци и рачунарске симулације. Поред домаћих задатака, кандидат-студент треба да уради и два пројекта који се бране.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	Завршни испит	поени
Похађање наставе	20	Писмени испит	0
Колоквијуми	0	Усмени испит	0
Семинарски радови	2 × 40		



Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	Одабрана поглавља из теорије телекомуникација		
Наставник или наставници:	Спалевић Ћ. Петар		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	15		
Услов:	Нема		
Циљ предмета	Увод у дискретне и континуалне случајне процесе у теорији телекомуникација у циљу спознаје ефикасних нумеричких и статистичких апарата за моделовање појава у савременим телекомуникационим система.		
Исход предмета	<ul style="list-style-type: none">• Стицање потребних знања за моделовање и анализу телекомуникационих система у циљу одређивања и побољшања њихових перформанси.• Оспособљавање слушалаца да прате одговарајућу литературу и да креативно користе математичке апарате теорије вероватноће и статистике у својим истраживањима.		
Садржај предмета	<p><i>Теоријска настава:</i> Модулација и демоудлација за AWGN (Additive White Gaussian Noise) канал. Пренос дигиталних сигнала кроз канал са интерсимболском интерференцијом и Гаусовим шумом. Увод у системе са проширеним спектром. Пријем сигнала са проширеним спектром у каналу са Гаусовим шумом. Генерисање PN секвенци намењених кодном мултиплексу. Теоријски аспекти CDMA комуникација . Синхронизација. CDMA комуникација у каналу са фединггом. Капацитет DS и FH CDMA система. Детекција познатог и непознатог сигнала у белом и обојеном Гаусовом шуму. Максимизација односа сигнал/шум и прилагођени филтри. Оптимални филтар за обојени шум. Апостериори теорија пријема. Статистичка теорија детекције. Детекција на основу једног одмерка. Детекција на основу више одмерака. Оптимална детекција радарског сигнала. Процена параметара сигнала.</p> <p><i>Практична настава:</i> Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад – Решавање практичних проблема применом комерцијалних софтверских пакета и консултације потребне за самосталну израду семинарског рада.</p>		
Препоручена литература	<ol style="list-style-type: none">[1] J. G. Proakis: <i>Digital Communications</i>, 4th edition, McGraw-Hill, NY, USA, 2001.[2] М. Ч. Стефановић: <i>Детекција сигнала у белом и обојеном Гаусовом шуму</i>, 1. издање, Универзитет у Нишу, Електронски факултет, 1999.[3] Д. Драјић: <i>Увод у статистичку теорију телекомуникација</i>, Академска мисао, Београд, 2003.[4] М. С. Jeruchim, P. Balaban, K. Sam Shanmugan: <i>Simulation of Communication Systems – Modeling, Methodology, and Techniques</i>, Kluwer Academic/Plenum Publishers, NY, USA, 2000[5] Изабрани наслови и радови.		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 4	
Методe извођења наставе:	Настава се састоји од предавања, консултација и инструкција за израду семинарског рада, а провера стеченог знања се врши на крају семестра путем писменог и усменог испита.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	Завршни испит	поени
Похађање наставе	10	Писмени испит	25
Колоквијуми	0	Усмени испит	25
Семинарски радови	1 × 40		



Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	Реконфигурабилни системи		
Наставник или наставници:	Крстић Б. Иван		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	15		
Услов:	Нема		
Циљ предмета:	Упознавање студената са архитектуром и принципима пројектовања реконфигурабилних система и њиховом применом у рачунарству и ембедед системима.		
Исход предмета:	Стечена теоријска знања и практична искуства омогућиће студентима да пројектују и реализују потпуно и парцијално реконфигурабилне системе мале и средње сложености коришћењем софтверских алата и развојних система за FPGA пројектовање.		
Садржај предмета	<p><i>Теоријска настава:</i> Увод у реконфигурабилне системе. Упоредни преглед архитектуре савремених FPGA кола и трендови развоја. Ток пројектовања, методологије и алати за пројектовање. Креирање и оптимизација HDL кода за FPGA синтезу са аспекта перформанси, сложености и потрошње енергије. Пресликавање RTL структура на FPGA и имплементација: распоређивање и повезивање. Реконфигурабилни системи грубе грануларности и мулти- FPGA системи. Хибридне архитектуре: софт-микропроцесори, подела на хардвер и софтвер. Поређење FPGA и мултикор архитектура. Реализација аритметичких кола у FPGA. Примене реконфигурабилних система.</p> <p><i>Практична настава:</i> Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад – Решавање практичних проблема и давање инструкција за самосталну израду семинарског рада.</p>		
Препоручена литература	<p>[1] S. Hauck, A. DeHon, <i>Reconfigurable Computing: The Theory and Practice of FPGA-based Computation</i>, Morgan Kaufmann Publishers, 2008.</p> <p>[2] S. Kilts, <i>Advanced FPGA Design, Architecture, Implementation, and Optimization</i>, John Wiley & Sons, Inc. 2007.</p> <p>[3] P.P. Chu, <i>Embedded SoPC Design with Nios II Processor and VHDL Examples</i>, John Wiley & Sons, Inc. 2011.</p>		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 4	
Методе извођења наставе:	Настава се састоји из предавања и консултација. Провера знања се врши путем семинарског рада и завршног испита.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	Поени	Завршни испит	поени
Похађање наставе	10	Писмени испит	0
Колоквијуми	0	Усмени испит	50
Семинарски радови	40		



Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	Системи за прикупљање и обраду података		
Наставник или наставници:	Жорић Ч. Александар		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	15		
Услов:	Нема		
Циљ предмета	Овладавање знањима и искуством за пројектовање и примену сложених система за прикупљање и обраду података. Поузданост, сигурност и могућности повезивања система у неку од комуникационих мрежа.		
Исход предмета:	Систем за прикупљање и обраду података имплементиран у индустријским применама.		
Садржај предмета	Основне дефиниције и конфигурације система за прикупљање и обраду података. Мерни хардвер, кориснички интерфејс, повезивање. Класификација сигнала, сензори и претварачи. Кондиционирање сигнала. Шумови и интерференције. Рачунарски подржани системи за прикупљање и обраду података, оперативни системи. Пренос података (DMA пренос, метода прозивке, прекидни пренос). Повезивање система преко заједничке магистрале. Словови за проширење (PCI, PCI Express PXI bus). Аквизиционе плоче, резолуција, динамички опсег, брзина одмеравања. Аналогни и дигитални улази и излази. Бројачке плоче. Серијска комуникација (RS 232, RS 485, USB). Протоколи. IEEE-488 базирани системи за мерење и тестирање – карактеристике, конфигурација. Дистрибуирани мерни системи на основи Fieldbus магистрале. Мерни системи на основи Интернета - Ethernet и LAN системи. Архитектура, пројектовање и реализација web сензора. Архитектура, пројектовање и реализација бежичних сензора. Логери и контролери, хардвер, софтвер, фирмвер. Отворене и затворене контролне петље. Аквизиција брзопроменљивих сигнала.		
Препоручена литература	<p>[1] <i>Документација произвођача аквизиционих плоча. Стандарди и протоколи.</i></p> <p>[2] E. O. Doebelin: <i>Measurement Systems, Application and Design</i>, McGraw-Hill International, Fourth Edition, 1990</p> <p>[3] J. Fraden: <i>Handbook of Modern Sensors: Physics, Designs, and Applications</i>, Springer, 3rd edition, December 4, 2003</p> <p>[4] <i>IEEE Trans. on Instrumentation and Measurement</i>, ISSN: 0018-9456, Published by IEEE Instrum. and Measur. Society.</p> <p>[5] V. Drndarević: <i>Personalni računari u sistemima merenja i upravljanja</i>, Akademska misao, Beograd, 2003.</p> <p>[6] Изабрани наслови и радови.</p>		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 4	
Методе извођења наставе:	Настава се састоји из предавања, консултација и лабораторијских вежби. Провера знања се врши путем семинарског рада и завршног испита.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	Завршни испит	поени
Похађање наставе	10	Писмени испит	0
Колоквијуми	0	Усмени испит	50
Семинарски радови	1 × 40		



Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	Софтверска техника		
Наставник или наставници:	Јулијана Б. Лекић		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	15		
Услов:	Нема		
Циљ предмета	Презентовање актуелних трендова и напредних тема из области софтверског инжењерства. Студентски пројекат који се фокусира на једну област од интереса са циљем упознавања са актуелним истраживањима и резултатима.		
Исход предмета	Очекује се да студент по завршетку курса буде у стању да: Демонстрира разумевање, критичку анализу и примену важећих теорија, модела и техника из области софтверског инжењерства. Учи нове теорије, моделе, технике и технологије кад се појаве и цени потребу за такав континуалан професионални развој. Испуњава истраживачке задатке из ових области.		
Садржај предмета	<p><i>Теоријска настава:</i> Изабране актуелне теме из модела животних циклуса софтвера, процеса спецификације, пројектовања, тестирања и валидације софтвера, активности одржавања, процене трошкова и напора, управљања конфигурацијом и променама, еволуције и реинжењеринга.</p> <p><i>Практична настава:</i> Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад – Самосталан пројекат прегледа решења на задату тему и критичке евалуације приступа. Израда студије случаја.</p>		
Препоручена литература	<p>[1] С. Wohlin, P. Runeson, M. Höst, M. Ohlsson, B. Regnell, A. Wesslen, Experimentation In Software Engineering, Kluwer Academic Publishers, 2000.</p> <p>[2] Shari Lawrence, Pfleeger Joanne M. Atlee, 4/E, Prentice Hall, 2010.</p> <p>[3] Одабрани стручни и научни радови</p>		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад:	4
Методе извођења наставе: Менторски рад са кандидатом, самостална израда пројекта.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	<i>поени</i>	Завршни испит	<i>поени</i>
Похађање наставе	0	Писмени испит	0
Колоквијуми	0	Усмени испит	50
Семинарски радови	1 × 50		



Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	Објектне и релационе базе података и њихова примена		
Наставник или наставници:	Илић С. Сениша		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	15		
Услов:	Нема		
Циљ предмета	Овладати знањима из објектно оријентисаних система за управљање базама података као и употреби Data Warehous-a и пословном интелигенцијом.		
Исход предмета	Оспособљавање студената за самостално изучавање дате области.		
Садржај предмета	<p><i>Теоријска настава:</i> Објектно-Оријентисани Системи. Комплексни Типови и Објекти у базама података. Архитектура система и функционалне компоненте. In-Мемогу архитектура, Обрада упита у OODBMS. ODMG Стандард. Објектно-Релациони Системи. Стандард SQL:1999 и SQL:2003. Употреба XML, DTD, Xquery. No-SQL типови база.</p> <p>Data Warehousing, разумевање пословног модела, развој модела, креирање и одржавање кључева, моделовање хијерархије, Row-store и Column-store чување података, Упитни језик MDX, оптимизација Data warehouse, Olap, Cubes.</p> <p><i>Практична настава:</i> Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад – Решавање практичних проблема на рачунару и давање инструкција за самосталну израду семинарског рада.</p>		
Препоручена литература	<ol style="list-style-type: none">[1] J. A. Hoffer, V. Ramesh, H. Topi, Modern Database Management, Twelfth Edition, Pearson, 2016[2] S. W. Dietrich and S. D. Urban, Fundamentals of Object Databases, Object-Oriented and Object-Relational Design, Morgan & Claypool 2011[3] Thomas Connolly, Carolyn Begg, Database Systems, a practical approach to design, implementation, and management, Addison Wesley, 2005[4] A. Silberschatz, H. F. Korth, S. Sudarshan, Database System Concepts, Sixth Edition, McGraw-Hill, 2011[5] S. Nagabhushana, Data Warehousing, OLAP and Data Mining, New Age International (P) Limited, Publishers, 2006[6] Guy Harrison, Next Generation Databases, NoSQL, NewSQL, and Big Data, Apress, 2015		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 4	
Методe извођења наставе:	Настава се састоји од предавања, консултација и инструкција за израду семинарског рада, а провера стеченог знања се врши на крају семестра путем семинарског рада и усменог испита.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	Завршни испит	поени
Похађање наставе	10	Писмени испит	0
Колоквијуми	0	Усмени испит	50
Семинарски радови	1 × 40		



Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	Дистрибутивни системи		
Наставник или наставници:	Радосављевић Н. Јордан		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	15		
Услов:	Нема		
Циљ предмета	Циљ предмета је стицање високих компетенција о концепцијама, технологијама, планирању и експлоатацији дистрибутивних мрежа. Поред тога, разматрају се и аспекти економичног рада мрежа, квалитет испоруке електричне енергије и дистрибуирана производња електричне енергије.		
Исход предмета	Оспособљеност за пројектовање, планирање, анализу и оптимизацију дистрибутивних система са нагласком на компјутерским апликацијама.		
Садржај предмета	<p><i>Теоријска настава:</i> Карактеристике потрошње електричне енергије. Конфигурације дистрибутивних мрежа. Прогноза потрошње електричне енергије и снаге. Прорачун токова снага и напонских прилика. Естимација стања. Реконфигурација дистрибутивних мрежа. Губици електричне енергије. Поузданост и сигурност дистрибутивних система. Уземљење неутралне тачке дистрибутивних мрежа. Техничко економски аспекти дистрибутивних система. Показатељи квалитета електричне енергије. Компензација реактивне снаге. Регулација напона. Дистрибуирана производња електричне енергије. Интеграција дистрибуираних извора у дистрибутивну мрежу. Оптимално планирање и оптимална експлоатација дистрибутивних мрежа. Концепт микромрежа.</p> <p><i>Практична настава:</i> Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад – Инструкција за самосталну израду семинарског рада.</p>		
Препоручена литература	<p>[1] Ј. Радосављевић, М. Јевтић, <i>Анализа дистрибутивних мрежа са дистрибуираним генераторима</i>, ФТН Косовска Митровица, 2013.</p> <p>[2] Д. Поповић, Д. Бекут, В. Тресканица, <i>Специјализовани ДМС алгоритми</i>, ФТН Нови Сад, 2004.</p> <p>[3] Н. Рајаковић, Д. Тасић, <i>Дистрибутивне и индустријске мреже</i>, Академска мисао, Београд, 2008.</p> <p>[4] Т. Gonen, <i>Electric Power Distribution System Engineering</i>, CRC Press, 2008.</p> <p>[5] W. H. Kersting, <i>Distribution System Modeling and Analysis</i>, CRC Press, 2007.</p> <p>[6] H. L. Willis, <i>Power Distribution Planning Reference Book</i>, Marcel Dekker, 2004.</p> <p>[7] T. A. Short, <i>Electric Power Distribution Handbook</i>, CRC Press, 2004.</p> <p>[8] M. H. Bollen, F. Hassan, <i>Integration of Distributed Generation in the Power System</i>, Wiley, 2011.</p> <p>[9] S. Chowdhury, S.P. Chowdhury and P. Crossley, <i>Microgrids and Active Distribution Networks</i>, IET, 2009.</p>		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 5	
Методе извођења наставе:	Настава се састоји из: а) предавања, б) истраживачког рада, г) дискусија и д) консултација.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	Завршни испит	поени
Похађање наставе	0	Писмени испит	0
Колоквијуми	0	Усмени испит	50
Семинарски радови	1 × 50		



Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	Одабрана поглавља из кабловске технике		
Наставник или наставници:	Тасић С. Драган, Перовић Д. Бојан		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	15		
Услов:	Нема		
Циљ предмета	<p>Циљ предмета је да студенти савладају савремене методе за прорачун електричног и термичког поља у кабловима, спојницама и завршницама, струјне оптерећивости каблова у разним експлоатационим условима и процене животног века каблова.</p>		
Исход предмета	<p>По завршетку овог курса студенти ће бити оспособљени за физичко разумевање и самостално решавање сложених задатака конструкције и експлоатације електроенергетских каблова и кабловског прибора.</p>		
Садржај предмета	<p>Метод коначних елемената. Гранични услови за прорачун електричног поља. Прорачун електричног поља у једножилним и трожилним кабловима, спојницама и завршницама. Гранични услови за прорачун термичког поља. Прорачун термичког поља у једножилним и трожилним кабловима, спојницама и завршницама. Прорачун струјне оптерећивости каблова у различитим експлоатационим условима. Старење каблова. Процена животног века кабла. Прорачун струјне оптерећивости уз уважавање процеса старења каблова.</p>		
Препоручена литература	<p>[1] G. J. Anders, Rating of Electric Power Cables in Unfavorable Thermal Environment, IEEE Pres, 2005 [2] Д. Тасић, Основи електроенергетске кабловске технике, Едиција: Основни уџбеници, Електронски факултет, Ниш, 2001 [3] A. V. J. Reece, T. W. Preston, Finite Element Methods in Electrical Power Engineering, Oxford University Press, 2000. [4] Д. Климента, Моделирање термодинамике кратких спојева на подземним енергетским кабловима применом методе коначних елемената, ФТН Косовска Митровица, Академска мисао Београд, 2017. [5] IEC 60287, IEC 60853, IEC 62095, Cigre Report JWG 21/33 [6] М. Јевтић: <i>Диелектрична чврстоћа и старење полиетиленске кабловске изолације</i>, Универзитет у Београду, Технички факултет у Бору, Бор, 1997.</p>		
Број часова активне наставе	Предавања:	5	Студијски истраживачки рад: 5
Методе извођења наставе:	Предавања, дискусије, истраживачки рад.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	Завршни испит	поени
Активност у току наставе	5	Писмени испит	0
Колоквијуми	0	Усмени испит	50
Семинарски радови	45		



Табела 5.1. Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	Технике компресија мултимедијалних садржаја		
Наставник или наставници:	Јакшић С. Бранимир		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	15		
Услов:	Нема		
Циљ предмета:	Упознавање са техникама и стандардима за компресију мултимедијалних садржаја који се користе за пренос истих кроз различите видове формата за радиодуфуну и широкопојасну трансмисију .		
Исход предмета:	Способност избора праве компресионе технике у складу са постављеним циљевима и ограничењима трансмисионог система. Студенти ће моћи да се самостално баве истраживачким и пројектантским радом из области компресије мултимедијалних садржаја.		
Садржај предмета	<p><i>Теоријска настава:</i> Компресија мирних слика. Компресија покретних слика. Интрафрејм компресија. Интерфрејм компресија. MPEG-1 стандард. Хијерархијска структура података у MPEG-1 стандарду. MPEG-2 стандард. Скалабилност у MPEG-2 стандарду. Структура података у MPEG-2 стандарду. Профили и нивои MPEG-2 стандарда. MPEG-4 стандард. Формати слике у MPEG-4 стандарду. MPEG-4 кодер (Very Low Bit-rate Video Core). Стандардна естимација покрета. MPEG-4.10 (H.264/AVC) стандард. Концепт рада слоја за видео кодирање - VCL. Профили и нивои MPEG-4.10 (H.264/AVC) стандарда. MPEG-7 стандард. MPEG-21 стандард. H.261 стандард. H.263 стандард. H.265/HEVC стандард. Структура података у H.265/HEVC стандарду. Стандарди за компресију аудио сигнала. Принципи MPEG аудио компресије. MPEG аудио слојеви. MPEG-4 (AAC) аудио стандард. Dolby Digital (AC-3).</p> <p><i>Практична настава:</i> Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад – Практична анализа из теоријског дела уз помоћ софтверских пакета и давање инструкција за самосталну израду семинарских радова.</p>		
Препоручена итература	<ol style="list-style-type: none">1. Peter D. Symes: <i>Digital Video Compression</i>. McGraw Hill Professional, 2004.2. Mile Petrović, Branimir Jakšić: <i>Digitalno televizijsko emitovanje</i>. Fakultet tehničkih nauka, Kosovska Mitrovica, 2019. ISBN: 978-86-80893-86-03. Andy Beach, Aaron Owen: <i>Video Compression Handbook, 2nd Edition</i>. Peachpit Press, 2018.4. Madhuri A. Joshi, Mehul S. Raval, Yogesh H. Dandawate, Kalyani R. Joshi, Shilpa P. Metkar. <i>Image and Video Compression: Fundamentals, Techniques, and Applications</i>. Chapman and Hall/CRC, 2014.5. Walter Fischer: <i>Digital Video and Audio Broadcasting Technology</i>. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008.		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 5	
Методe извођења наставе	Настава се састоји од предавања, консултација и инструкција за израду семинарских радова (пројеката), а провера стеченог знања се врши на крају семестра путем семинарских радова и усменог испита.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	Завршни испит	поени
Похађање наставе	10	Писмени испит	
Колоквијуми		Усмени испит	50
Семинарски радови	2x20		



Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	Теорија информација и кодовање		
Наставник или наставници:	Банђур В. Ђоко		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	15		
Услов:	Нема		
Циљ предмета	Пружити студентима могућност усвајања напредних теоријских и практичних знања из области теорије информација и кодовања и дати им основу за израду докторске дисертације из области којој предмет припада.		
Исход предмета	Студенти овладавају способношћу за самостална истраживања и израду докторске дисертације из области теорије информација и кодовања, као и за успешну примену стечених знања на конкретним задацима пројектовања савремених телекомуникационих система.		
Садржај предмета	<p><i>Теоријска настава:</i> Основни принципи теорије информација. Дискретни извори без меморије. Марковљеви извори. Крафтова неједначина. Прва Шенонова теорема. Ефикасност и редувантност статистичког кодовања. Поступци статистичког кодовања у савременим системима. Капацитет канала. Заштитно кодовање у савременим системима. Друга Шенонова теорема. Блок кодови. Конволуциони кодови. Линеарни блок кодови. Циклични кодови. Рид-Соломонови кодови. Пренос информација уз допуштено оштећење.</p> <p><i>Практична настава:</i> Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад – Део наставе из предмета се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у поменутој научној области. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење теоријских анализа и коришћење одговарајућег софтвера за симулацију експеримента, као и писање радова из уже научне области којој припада докторска дисертација.</p>		
Препоручена литература	<ol style="list-style-type: none">[1] Д. Драјић, И. Предраг: <i>Увод у теорију информација и кодовање</i>, Академска мисао, Београд, 2009.[2] J. G. Proakis: <i>Digital Communications</i>, 4th edition, McGraw-Hill, 2001.[3] Г. Лукатела: <i>Статистичка теорија телекомуникација и теорија информација</i>, Грађевинска књига, Београд, 1981.[4] Изабрани наслови и радови.		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 5	
Методe извођења наставе:	Настава се састоји из: а) предавања, б) апликативних вежби и г) консултација. Предавања су аудиторна и праћена MS PowerPoint презентацијама. Апликативне вежбе су базиране на примени готових софтверских пакета и одржавају се у рачунарској учионици. Наставни материјал садржан је у наведеној литератури. Провера знања се врши путем семинарског рада и завршног испита.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	Завршни испит	поени
Похађање наставе	10	Писмени испит	0
Колоквијуми	0	Усмени испит	50
Семинарски радови	1 × 40		



Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	Примена микрорачунара		
Наставник или наставници:	Жорић Ч. Александар		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	15		
Услов:	Нема		
Циљ предмета	Упознавање са микропроцесором, меморијама, магистралама и периферијама модерних микрорачунарских система, као и начинима њиховог хардверског и софтверског повезивања са микропроцесором. Овладавање знањима и искуством за примену микрорачунарских система на разноврсним примерима.		
Исход предмета	Оспособљавање за пројектовање микрорачунарских система за разноврсне примене.		
Садржај предмета	Примена микрорачунарских система. Анализа хардверских и софтверских захтева. Избор типа процесора: CISC, RISC, DSP, VLIW, Superscalar, SIMD, Vector. Мапирање меморије. Избор периферија. Тајмери, контролер прекида, ДМА контролер. Серијски и паралелни порт. PCI, USB и Firewire магистрале. Пројектовање софтвера и хардвера као системске целине. Верификација пројектовања.		
Препоручена литература	<ol style="list-style-type: none">[1] А. Жорић: <i>Интегрисани рачунарски системи</i>, Факултет техничких наука у К. Митровици, К. Митровица, 2012.[2] М. Прокин: <i>Рачунарска електроника</i>, Академска мисао, Београд, 2006.[3] W. Wolf: <i>High-Performance Embedded Computing: Architectures, Applications, and Methodologies</i>, Morgan Kaufmann Publishers, Elsevier Inc. San Francisco, USA, 2007[4] R. S. Janka: <i>Specification and Design Methodology for Real-Time Embedded Systems</i>, Springer, 2006[5] R. Zurawski: <i>Embedded Systems Handbook</i>, CRC Press, Boca Raton, USA, 2006[6] P. Marwedel: <i>Embedded System Design</i>, Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, 2004.[7] Изабрани наслови и радови.		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 5	
Методе извођења наставе: Настава се састоји из предавања и консултација. Провера знања се врши путем семинарског рада и завршног испита.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	Завршни испит	поени
Похађање наставе	10	Писмени испит	0
Колоквијуми	0	Усмени испит	50
Семинарски радови	1 × 40		



Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	Анализа медицинских слика		
Наставник или наставници:	Илић С. Сениша		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	15		
Услов:	Нема		
Циљ предмета	Овладати знањима из анализе слика насталих у медицинској дијагностици.		
Исход предмета	Оспособљавање студената за самостално изучавање дате области.		
Садржај предмета	<p><i>Теоријска настава:</i> Принцип настајања рендген слика, СТ слика, слика добијених уз помоћ нуклеарне медицине, ултразвука и магнетне резонанце. Спектрална анализа, спектрограми, STFT, анализа уз помоћ Wavelet-а, скалограми, CWT, DWT, побољшање квалитета слике, визуализација, обрада блокова у слици, филтрирање слике, детекција ивица, повезивање ивица, сегментација уз помоћ неуронских мрежа и градијентног вектора, реконструкција слике из пројекција, обнављање слике, кодовање слике, анализа структуре костију, компресија слике, системи за архивирање и компресију слика (PACS)</p> <p><i>Практична настава:</i> Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад – Практична анализа из теоријског дела уз помоћ алата за обраду слике на рачунару и давање инструкција за самосталну израду семинарског рада.</p>		
Препоручена литература	<ol style="list-style-type: none">[1] Michael R. Neuman, Biomedical Image Analysis, CRC Press LLC, 2005[2] E. S. Gopi, Digital Signal Processing for Medical Imaging Using Matlab, Springer Science+Business Media New York 2013[3] I.N. Bankman, Handbook of Medical Image Processing and Analysis, 2nd Edition, 2009, Elsevier Inc.[4] Scott Acton, Nilanjan Ray, Biomedical Image Analysis: Segmentation, Morgan & Claypool Publishers, 2009		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 5	
Методе извођења наставе:	Настава се састоји од предавања, консултација и инструкција за израду семинарског рада, а провера стеченог знања се врши на крају семестра путем семинарског рада и усменог испита.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	Завршни испит	поени
Похађање наставе	10	Писмени испит	0
Колоквијуми	0	Усмени испит	50
Семинарски радови	1 × 40		



Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	Софтверско инжењерство засновано на моделима		
Наставник или наставници:	Лекић Б. Јулијана		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	15		
Услов	Знање из области које покривају следећи предмети на додипломским студијама (а) Објектно-оријентисано програмирање 1 и 2 и (б) Пројектовање софтвера.		
Циљ предмета	Овладати појмовима и техникама у областима покривеним садржајем предмета до нивоа да се студент оспособи да: (а) прати и разуме стручне и научне текстове из ових области, (б) у пракси примењује технике из ових области на практичним сложеним софтверским пројектима и (в) испуњава истраживачке задатке из ових области.		
Исход предмета	СТИЦАЊЕ напредних знања из области истраживања и савремених приступа у области развоја софтвера помоћу модела.		
Садржај предмета	<i>Теоријска настава:</i> Моделовање и развој софтвера помоћу модела (Model-Driven Development). Метамоделовање и моделовање у специфичном домену. Трансформације модела. Model-Driven Architecture (MDA). UML2. Формална спецификација UML-а и формална семантика UML-а. Профилизација UML-а. Стандардни OMG профили UML-а. <i>Практична настава:</i> Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад – Предавања, менторски рад.		
Препоручена литература	<ol style="list-style-type: none">[1] Anneke Kleppe, Jos Warmer, and Wim Bast, "MDA Explained: The Model Driven Architecture: Practice and Promise," Addison-Wesley, 2003.[2] Object Management Group, "The UML2 Specification", www.omg.org[3] Dragan Milicev, "Model-Driven Development with Executable UML," Wiley, 2009[4] Одабрани стручни и научни радови из области		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад:	5
Методе извођења наставе:	Предавања, менторски рад.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	Завршни испит	поени
Похађање наставе	0	Писмени испит	0
Колоквијуми	0	Усмени испит	70
Семинарски радови	30		



Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	Високотензијска постројења		
Наставник или наставници:	Мијаиловић Р. Владица		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	15		
Услов:	Нема		
Циљ предмета	Циљ предмета је упознавање студената са савременим методама прорачуна карактеристичних величина постројења при свим врстама кварова и уз обухватање свих релевантних чинилаца, без упрошћавања.		
Исход предмета	Стечена знања треба да омогуће избор и пројектовање елемената постројења уз обухватање свих утицајних фактора у ЕЕС-у, ради добијања технички и економски прецизних решења.		
Садржај предмета	<i>Теоријска настава:</i> Несиметрични кварови у постројењима. Савремене методе за прорачун струја квара и њихових ефеката. Уземљење постројења. Узајамни утицај уземљивача. Ударна импеданса уземљивача. Моделирање уземљивача на рачунару. Поузданост постројења. Методе прорачуна и модели постројења: конвенционалних, гасом изолованих и хибридних. <i>Практична настава:</i> Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад – Решевање и анализа реалних проблема, вежба израде рачунарских модела и давање инструкција за самосталну израду семинарског рада.		
Препоручена литература	[1] J. Nahman, V. Mijailović: <i>Odabrana poglavlja iz visokonaponskih postrojenja</i> , Akademska misao, 2002. [2] J. Nahman, V. Mijailović: <i>Razvodna postrojenja-drugo izdanje</i> , Akademska misao, 2015. [3] A. Shenkman: <i>Transient Analysis of Electric Power Circuits Handbook</i> , Springer, 2005. [4] J.C. Das, <i>Transients in Electrical Systems</i> , McGraw Hill, 2010.		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 5	
Методе извођења наставе:	Предавања су комбинација излагања на табли и видео-презентација.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	Завршни испит	поени
Похађање наставе	10	Писмени испит	50
Колоквијуми	0	Усмени испит	0
Семинарски радови	1 × 40		



Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	Одабрана поглавља из обновљивих извора енергије		
Наставник или наставници:	Перовић Д. Бојан		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	15		
Услов:	Нема		
Циљ предмета	Упознавање са новим технологијама, принципима пројектовања и испитивања обновљивих извора енергије, њиховом интеграцијом и интерконекцијом са дистрибутивном мрежом.		
Исход предмета	Овладавање способностима за пројектовање и развој електрана са обновљивим изворима енергије, увођење нових метода и софтвера за прорачун микромрежа и мрежа са дистрибуираном производњом.		
Садржај предмета	Хронологија развоја алтернативних и обновљивих извора енергије. Мале хидроелектране. Ветроелектране. Термосоларна енергетика. Фотонапонске соларне електране. Постројења са горивним ћелијама. Микроелектране на биомасу. Системи за акумулацију електричне енергије. Интеграција обновљивих извора енергије. Дистрибуирана производња. Интерконекција обновљивих извора енергије са дистрибутивном мрежом. Моделирање микромрежа и малих електрана применом софтвера.		
Препоручена литература	<p>[1] F. Farret, M. G. Simoes: <i>Integration of alternative sources of energy</i>, IEEE Press, A John Willey & Sons, Inc., Publication, Hoboken, New Jersey, 2006.</p> <p>[2] N. Jenkins, R. Allan, P. Crossley, D. Kirscher, G. Strbac: <i>Embedded Generation</i>, Institution of Electrical Engineers, Mishel Faraday House, Stevenage, United Kingdom, 2000.</p> <p>[3] M. Simoes, F. A. Farret: <i>Renewable energy systems – design and analysis with induction generators</i>, CRC Press, USA, 2004.</p>		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 5	
Методе извођења наставе:	Настава се изводи аудиторно путем презентације и решавања нумеричких примера на табли. Проверазнања се врши путем семинарског рада и завршног испита.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	Завршни испит	поени
Похађање наставе	10	Писмени испит	0
Колоквијуми	0	Усмени испит	50
Семинарски радови	1 × 40		



Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	Перформансе бежичних телекомуникационих система		
Наставник или наставници:	Банђур В. Ђоко		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	15		
Услов:	Нема		
Циљ предмета	Пружити студентима могућност усвајања напредних теоријских и практичних знања из области бежичних телекомуникационих система и дати им основу за израду докторске дисертације из области којој предмет припада.		
Исход предмета	Студенти овладавају способношћу за самостална истраживања и израду докторске дисертације из области бежичних телекомуникационих система, као и за успешну примену стечених знања на конкретним задацима пројектовања савремених бежичних телекомуникационих система.		
Садржај предмета	<p><i>Теоријска настава:</i> Фединг – типови и варијације, статистички модели простирања сигнала кроз бежичне телекомуникационе канале, статистичка анализа првог и другог реда. Интерференција. Преглед диверзити техника за борбу против фединга. Диверзити системи са комбиновањем на пријемној страни. Критеријуми за процену перформанси бежичних телекомуникационих система: количина фединга, средња вредност односа сигнал шум на излазу диверзити пријемника, вероватноћа отказа система, средња вероватноћа грешке по симболу, капацитет канала, средњи број осних пресека анvelope излазног сигнала, средње време трајања фединга.</p> <p><i>Практична настава:</i> Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад – Део наставе из предмета се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у поменутој области бежичног преноса. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење теоријских анализа и коришћење одговарајућег софтвера за симулацију експеримента, као и писање радова из уже научне области којој припада докторска дисертација.</p>		
Препоручена литература	<p>[1] D. Tse, P. Viswanath: <i>Fundamentals of Wireless Communications</i>, Cambridge University Press, New York, 2005</p> <p>[2] A. Goldsmith: <i>Wireless Communications</i>, Cambridge University Press, New York, 2005</p> <p>[3] Изабрани наслови и радови.</p>		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 5	
Методe извођења наставе:	Настава се састоји из: а) предавања, б) апликативних вежби и г) консултација. Предавања су аудиторна и праћена MS PowerPoint презентацијама. Апликативне вежбе су базиране на примени готових софтверских пакета и одржавају се у рачунарској учионици. Наставни материјал садржан је у наведеној литератури. Провера знања се врши путем семинарског рада и завршног испита.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	Завршни испит	поени
Похађање наставе	10	Писмени испит	0
Колоквијуми	0	Усмени испит	50
Семинарски радови	1 × 40		



Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	Бежичне комуникације у каналу са федингом		
Наставник или наставници:	Панић Р. Стефан, Банђур В. Милош		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	15		
Услов:	Нема		
Циљ предмета	Упознавање са детаљима комуникације путем канала са федингом и преглед техника комбиновања сигнала ради смањења утицаја фединга. Оптимизација перформанси система у присуству интерференци.		
Исход предмета	<ul style="list-style-type: none">• Способност студента да анализира проблем преноса сигнала у присуству фединга у радио систему.• Способност студента да пронађе и анализира постојећа решења у савременим радио телекомуникационим системима.• Способност студента да примени савремене статистичке методе и/или оптимизационе поступке за решавање проблема.		
Садржај предмета	<p><i>Теоријска настава:</i> Случајни процеси. Представљање ускопојасних сигнала и система. Карактеризација и моделовање канала са федингом. Фединг по више путања. Брз и спор фединг. Фреквенцијски селективан и неселективан фединг. Моделовање канала са равним федингом. Кохерентна детекција. Оптимални пријемници за канале са федингом. Технике комбиновања за смањење утицаја фединга: контрола предајне снаге, диверзити системи са различитим техникама комбиновања улазних сигнала (EGC, MRC, SC, хибридне технике). ММО системи. Оптимално комбиновање. Диверзити технике за комуникацију у каналима са федингом у присуству интерференце.</p> <p><i>Практична настава:</i> Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад – Решавање практичних проблема применом комерцијалних софтверских пакета и консултације потребне за самосталну израду семинарског рада.</p>		
Препоручена литература	<ol style="list-style-type: none">[1] M. K. Simon, M.-S. Alouini: <i>Digital communication over fading channels</i>, 2nd edition, Wiley-IEEE Press, New York, 2005[2] W. C. Y. Lee: <i>Mobile communications engineering: theory and applications</i>, Mc-Graw-Hill, New York, 2001[3] G. L. Stuber: <i>Principles of mobile communication</i>, 2nd edition, Kluwer, Dordrecht, 2001[4] J. G. Proakis: <i>Digital Communications</i>, 4th edition, McGraw-Hill Book Co., NY, USA, 2001[5] A. Eksim: <i>Wireless communications and networks - recent advances</i>, 1st edition, InTech, 2012		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 5	
Методе извођења наставе:	Настава се састоји од предавања, консултација и инструкција за израду семинарског рада, а провера стеченог знања се врши на крају семестра путем писменог и усменог испита.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	Завршни испит	поени
Похађање наставе	10	Писмени испит	25
Колоквијуми	0	Усмени испит	25
Семинарски радови	1 × 40		



Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	Одабрана поглавља из дигиталне обраде слике		
Наставник или наставници:	Петровић Б. Миле		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	15		
Услов:	Нема		
Циљ предмета је	да се студентима докторских студија прошире знања са дипломских и мастер студија о дигиталној обради слике у временском и фреквенцијском домену, напредним алгоритмима и методама за компресију слике и дигиталним филтрима.		
Исход предмета је	овладавање са напредним алгоритмима за обраду и компресију слике, као и са методама за побољшање квалитета дигиталне слике. Студенти кроз практичан део рада стичу искуства са MATLAB DSP Toolbox-ом и Simulinkom.		
Садржај предмета	<p><i>Теоријска настава:</i> Увод. Фреквенцијска и временска анализа слике. Дискретна и инверзна Косинусна трансформација. Алгоритми дискретне и инверзне Косинусне трансформације. Wavelet трансформација. ЛПЕГ и МПЕГ компресије. Обрада дигиталне слике. Филтери за побољшање квалитета слике. Детекција ивица слике. Лапласијан функција. Робертова функција. Превитова функција. Собелова функција. Кани функција. Паралелни алгоритми за дигиталну обраду слика. Мерење квалитета дигиталне слике.</p> <p><i>Практична настава:</i> Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад – Део наставе се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области алгоритама дигиталне обраде слике. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације и писање семинарских и научних радова из уже научно наставне области.</p>		
Препоручена литература	<p>[1] J. G. Proakis, D. G. Manolakis: <i>Digital Signal Processing – Principles, Algorithms, Applications</i>, Prentice Hall, Fourth Edition, 2007.</p> <p>[2] R.C.Conzales, R.E.Words, <i>Digital Image Processing</i>, 3th Edition, Prentice Hall, 2007.</p> <p>[3] John Arnold, Michael Frater, Mark Pickering, <i>Digital Television Technology and Standards</i>, The University of New South Wales, ISBN 978-0-470-14783-2</p> <p>[4] S. K. Mitra: <i>Digital Signal Processing: A Computer-Based Approach</i>, McGraw-Hill, Third Edition, 2005.</p> <p>[5] Изабрани наслови и радови.</p>		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 5	
Методe извођења наставе:	Настава је комбинација предавања и менторског рада. Менторски се пролази кроз одабрана поглавља из дигиталне обраде слике са циљем продубљивања одређених знања са дипломских и мастер студија. Докторанти у HD телевизијском студију и DBVT лабораторији на ФТН-у стичу практична искуства у раду са софтверским алатима за дигиталну обраду слике. Део стечених знања се проверава у току семестра у форми израде пројеката и кратких домаћих задатака. Уз рад са наставником студент се оспособљава за самостално писање научних радова.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	Завршни испит	поени
Похађање наставе	10	Писмени испит	25
Колоквијуми	0	Усмени испит	25
Пројекти и семинарски радови	40		



Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	Дигитално процесирање сигнала		
Наставник или наставници:	Мишић Д. Александар		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	15		
Услов:	Нема		
Циљ предмета	<p>Основни образовни циљ предмета је да се докторантима који се одреде за дигиталну обраду сигнала пружи сва потребна знања о дигиталној обради сигнала и њеној примени. Потребно је проширити знања са дипломских студија о дигиталним сигнаlima како у временском, тако и у фреквенцијском домену, дигиталне филтре и методе њиховог пројектовања. Такође, овај курс има за циљ да продуби знање доктораната кроз упознавање са напредним алгоритмима и методама реализације филтара који се све више користите у пракси.</p>		
Исход предмета	<p>Упознавање са основним алгоритмима обраде сигнала у дискретном времену и најважнијим трансформацијама дискретних сигнала, закључно са алгоритмима за брзу Fourier-ову трансформацију. На основу стечених знања умеју компетентно да анализирају дати проблем, изаберу одговарајућу класу дигиталног филтра и оптималну методу реализације, изврше реализацију филтара и сложених система за дигиталну обраду сигнала. Кроз практичан део рада стичу искуства са MATLAB DSP Toolbox-ом и Simulinkom.</p>		
Садржај предмета	<p><i>Теоријска настава:</i> Дискретни сигнали и системи. Дискретна директна и инверзна Fourier-ова трансформација. Алгоритми директне и инверзне брзе Fourier-ове трансформације. Директна и инверзна z-трансформација. Функције дискретног преноса. Дигитални рекурзивни и нерекурзивни филтри и њихове реализације. Таласни дигитални филтри и њихове реализације. Фреквенцијска и временска анализа. Дигитални процесори сигнала за реализацију филтара. Програмски пакет за дигиталну обраду сигнала MATLAB.</p> <p><i>Практична настава:</i> Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад – Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области алгоритама дигиталног процесирања сигнала. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и статистичку обраду података, нумеричке симулације, писање семинарског рада из уже научно наставне области.</p>		
Препоручена литература	<ol style="list-style-type: none">[1] J. G. Proakis, D. G. Manolakis: <i>Digital Signal Processing – Principles, Algorithms, Applications</i>, Prentice Hall, Fourth Edition, 2007.[2] E. C. Ifeachor, B. W. Jervis: <i>Digital Signal Processing – A Practical Approach</i>, Prentice Hall, Second Edition, 2002.[3] S. K. Mitra: <i>Digital Signal Processing: A Computer-Based Approach</i>, McGraw-Hill, Third Edition, 2005.[4] М. Поповић: <i>Дигитална обрада сигнала</i>, Наука, Београд, 1994.		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 5	
Методе извођења наставе:	Настава је комбинација предавања и менторског рада. Менторски се пролази кроз одабрана поглавља из дигиталне обраде сигнала са циљем продубљивања одређених знања са дипломских студија. Докторанти у рачунарској лабораторији на ФТН-у стичу практично искуство у раду са софтверским алатима за дигиталну обраду сигнала. Део стечених знања се проверава у току семестра у форми израде кратких домаћих задатака.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	Завршни испит	поени
Похађање наставе	10	Писмени испит	25
Колоквијуми	0	Усмени испит	25
Семинарски радови	1 × 40		



Табела 5.1. Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	Обрада експерименталних података савременим софтверским алатима		
Наставник или наставници:	Радосављевић Б. Драгана		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	15		
Услов:			
Циљ предмета	Циљ предмета је да понуди студенту преглед и фундаментално разумевање и могућности примена неких савремених софтверских алата у обради података, тј. да оспособи студенте за обраду и доношење закључака из експерименталних података Стечена знања користи у стручним предметима и пракси и проверава у теорији инжењерског експеримента		
Исход пресмета	Стечена знања студент треба да искористи у стручним предметима и у пракси, да развија нове, креативно примењује постојеће технике и методе користећи стечено знање из обраде података. Поред тога је оспособљен за практичну реализацију анализе експерименталних истраживања на основу стечених знања.		
Садржај предмета	Коришћење готових статистичких пакета: Excel, R, OriginLab, Mathematica, SPSS, MATLAB, Minitab... за: Припрему података; Издвајање карактеристика, чишћење, димензиону редукцију; Визуелизацију резултата; Математичко моделирање и симулацију; Методе оптимизације; Линеарно програмирање; Нелинеарно програмирање; Регресиону и корелациону анализу; Класификацију података; Кластер анализу; Правила придруживања; Откривање аномалија, ... Део наставе на предмету се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримента и обраду података, симулације, евентуално писање рада.		
Препоручена литература:	1. Pang-Ning Tan, Michael Steinbach, Anuj Karpatne, Vipin Kumar: Introduction to Data Mining, 2nd ed, Pearson Education, 2019. 2. Charu C. Aggarwal: Data Mining The Textbook, Springer, 2015. 3. Zeidler E. Nonlinear Functional Analysis and Applications, 1985, Springer-Verlag, New York-Berlin-Heidelberg-Tokyo 4. J.P.Marques de Sa, Applied statistics using SPSS, Statistica and MATLAB, 2005 Springer 5. Kovač, P., Metode planiranja i obrade eksperimenta, 2011, FTN, Novi Sad 6. Hadley Wickham, Garrett Grolemund, R za statističku obradu podataka, 2017, Mikro knjiga		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 5	
Методе извођења наставе:	Настава се састоји од предавања, консултација и инструкција за израду семинарског рада, а провера стеченог знања се врши на крају семестра путем писменог и усменог испита.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	Завршни испит	поени
Похађање наставе	10	Писмени испит	25
Колоквијуми		Усмени испит	25
Семинарски радови	1 x40	Завршни испит	



Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	Одабрана поглавља из развоја софтвера и информационих система		
Наставник или наставници:	Илић С. Сеница		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	15		
Услов:	Нема		
Циљ предмета	Овладати знањима савременог развоја и имплементације софтвера у реалном окружењу		
Исход предмета	Оспособљавање студената за самостално изучавање дате области.		
Садржај предмета	<p><i>Теоријска настава:</i> Напредни концепти у моделирању и анализи софтвера. Напредни концепти развоја и имплементације софтвера и информационих система (сервисно оријентисана архитектура, архитектура вођена моделом). Веб сервис, Enterprise Service Bus. Инжењерство мултимедијалних података. Савремени приступи и методологије у области развоја информационих система и њихова практична примена. Напредне технике употребе савремених система за управљање базама података. ETL, Пословна интелигенција, анализа података у пословном окружењу.</p> <p><i>Практична настава:</i> Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад – Практични примери из теоријског дела на инсталираним алатима у Виртуалној машини и давање инструкција за самосталну израду семинарског рада.</p>		
Препоручена литература	<p>[1] SOA Using Java Web Services, Mark D. Hansen, Prentice Hall, 2007</p> <p>[2] S. Schach, Object-Oriented and Classical Software Engineering, 8th ed., McGraw-Hill, 2011.</p> <p>[3] Modern Database Management (10th Edition) by Jeffrey A. Hoffer, V. Ramesh, and Heikki Topi (Hardcover - Jul 29, 2010)</p> <p>[4] Efraim Turban, Ramesh Sharda, Dursun Delen, David King, Business Intelligence (2nd Edition), Prentice Hall; 2 edition (July 28, 2010)</p>		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 5	
Методе извођења наставе:	Настава се састоји од предавања, консултација и инструкција за израду семинарског рада, а провера стеченог знања се врши на крају семестра путем семинарског рада и усменог испита.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	Завршни испит	поени
Похађање наставе	10	Писмени испит	0
Колоквијуми	0	Усмени испит	50
Семинарски радови	1 × 40		



Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	Одабрана поглавља из анализе електроенергетских система		
Наставник или наставници:	Ранковић М. Александар, Радосављевић Н. Јордан		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	15		
Услов:	Нема		
Циљ предмета	Циљ предмета је да се савладају савремене методе за прорачун устаљених и поремећених стања у електроенергетским системима.		
Исход предмета	Оспособљеност за самостално решавање и физичко разумевање сложених задатака из устаљених и поремећених стања у електроенергетским системима са нагласком на компјутерским апликацијама.		
Садржај предмета	<i>Теоријска настава</i> Прорачун симетричних и несиметричних радних стања мреже. Нови приступи прорачуну токова снага. Естимација стања. Прорачун оптималних токова снага. Прорачун струја кратких спојева. Матрични метод. Расподела аперидичне компоненте струје кратког споја у мрежи. Симултани кварови. Стохастичке и оптимизационе методе за анализу мрежа. Критеријуми стабилности. Стабилност при малим поремећајима. Транзијентна стабилност. Нумеричке методе за анализу транзијентне стабилности. Напонска стабилност. <i>Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад</i> – Инструкција за самосталну израду семинарског рада.		
Препоручена литература	[1] Ј. Радосављевић, <i>Анализа електроенергетских система</i> , ФТМ Косовска Митровица, 2018. [2] Ј. Radosavljević, <i>Metaheuristic optimization in power engineering</i> , IET, London, 2018. [3] Н. Рајаковић, <i>Анализа електроенергетских система 1</i> , Београд 2002. [4] Н. Рајаковић, <i>Анализа електроенергетских система 2</i> , Београд 2007. [5] М. Ђаловић, А. Сарић, <i>Основи анализе електроенергетских мрежа и система</i> , Академска Мисао, Београд и Технички факултет Чачак, 2004. [6] Д. Тасић, <i>Анализа електроенергетских мрежа и система</i> , Електронски факултет у Нишу, Ниш, 2010. [7] В.А. Леви, Д.Д. Бекут, <i>Примена рачунарских метода у електроенергетици</i> , Нови Сад, 1997. [8] А. Bergen, <i>Power System Analysis</i> , Prantice-Hall, 2000. [9] P. Kundur, <i>Power System Stability and Control</i> , McGraw Hill, New York, NY, USA, 1994.		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад:	5
Методe извођења наставе:	Настава се састоји из: а) предавања, б) истраживачког рада, г) дискусија и д) консултација.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	Завршни испит	поени
Похађање наставе	0	Писмени испит	0
Колоквијуми	0	Усмени испит	50
Семинарски радови	1 × 50		



Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	Високонапонска опрема		
Наставник или наставници:	Арсид Б. Небојша		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	15		
Услов:	Нема		
Циљ предмета	Упознавање студената са опремом која се користи у високонапонским постројењима.		
Исход предмета	Студенти стичу знање о појавама и опреми која се користи у савременим електроенергетским постројењима.		
Садржај предмета	<i>Теоријска настава:</i> Склопни уређаји. Електрични контакти. Електрични лук у склопним апаратима. Прелазни повратни напон. Диелектрична издржљивост међуконтактног размака. Високонапонски прекидачи. <i>Практична настава:</i> Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад – Посете електроенергетским постројењима.		
Препоручена литература	<p>[1] А. Ј. Schwab: <i>High-voltage measurement techniques</i>, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1972.</p> <p>[2] Н. Арсид, П. Осмокровић: <i>Техника високог напона – Високонапонска мерна техника</i>, Завод за физику техничких факултета Универзитета у Београду, 2007.</p> <p>[3] Н. Арсид, П. Осмокровић: <i>Практикум из технике високог напона</i>, Универзитет у Приштини, 1996.</p>		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 5	
Методе извођења наставе:	Настава се састоји из: а) предавања и б) лабораторијских вежби. Предавања су аудиторна. Наставни материјал садржан је у наведеној литератури. Провера знања се врши путем усменог испита.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	Завршни испит	поени
Похађање наставе	10	Писмени испит	0
Колоквијуми	0	Усмени испит	60
Семинарски радови	2 × 15		



Табела 5.1. Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	Савремени телевизијски системи		
Наставник или наставници:	Петровић Б. Миле		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	15		
Услов:	Нема		
Циљ предмета	Упознавање студената са технологијама и уређајима који се користе у савременим телевизијским системима са акцентом на ХД и 4К телевизијске системе у циљу успешне самосталне примене у истраживачкој пракси.		
Исход предмета	Оспособљавање студената за самостална истраживања и активно праћење научне литературе и истраживачки рад у области савремене телевизијске технике.		
Садржај предмета	<i>Теоријска настава</i> Увод. Преглед стања савремених телевизијских система у Европи и свету. Структура савременог телевизијског система. Формирање HD и SDI видео сигнала. HD телевизијски стандарди. Паралелни и серијски HD дигитални интерфејси (HDMI, SDI, DVI, ASI). Компресија HD слике путем H.264/MPEG4-AVC и HEVC стандарда. Мултиплексирање HD сигнала. Канално кодирање. Дигиталне модулације (OFDM и COFDM). Пренос HD сигнала сателитским, кабловским и земаљским радиодифузним системима. Пренос HD видео сигнала преко Интернета. IPTV и Hbb апликације. Стандарди генерисања и складиштења HD и 4K видео записа. <i>Практична настава</i> <i>Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад</i> – Решавање практичних проблема на рачунару применом готових софтверских пакета и давање инструкција за самосталну израду пројеката и семинарских радова.		
Препоручена литература	[1] Jerry C. Whitaker, McGraw-Hill, <i>Mastering Digital Television: The Complete Guide to the DTV Conversion</i> , New York, DOI: 10.1036/0071470166 [2] M. S. De Alencar “ <i>Digital Television systems</i> ”, Cambridge University press, 2009. [3] Marcelo S. Alencar, <i>Digital Television Systems</i> , www.cambridge.org/9780521896023 United States of America by Cambridge University Press, New York, ISBN-13 978-0-511-51714-3 [4] H. M. Ozaktas, L. Onural: „ <i>Three-Dimensional Television</i> ”, Springer-Verlag, Berlin- Heidelberg, 2009. [5] M. Moshkovitz, „ <i>The Virtual Studio Tehnology and Techniques</i> “, Focal Press, 2010. [6] Изабрани наслови и радови.		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 5	
Методе извођења наставе	Настава се састоји од предавања, консултација и инструкција за израду пројеката и семинарских радова, а провера стеченог знања се врши на крају семестра путем писменог и усменог испита.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поена	Завршни испит	поена
Похађање наставе	10	Писмени испит	30
Колоквијуми	0	Усмени испит	30
Пројекти и семинарски радови	30		



Табела 5.1. Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	Бежичне сензорске мреже		
Наставник или наставници:	Јакшић С. Бранимир		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	15		
Услов:	Нема		
Циљ предмета	СТИЦАЊЕ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ БЕЖИЧНИХ СЕНЗОРСКИХ МРЕЖА КОЈЕ ИМАЈУ ВЕЛИКУ ПРИМЕНУ У РАЗЛИЧИТИМ ОБЛАСТИМА КАО ШТО СУ МЕДИЦИНА, ВОЈНЕ ПРИМЕНЕ, КУЋНЕ АПЛИКАЦИЈЕ, ПОЉОПРИВРЕДА, ИТД.). Тренутно постоји доста актуелних тема које истраживачи покушавају решити у овој области.		
Исход предмета	Способност разумевања протокола модерних сензорских мрежа. Разумевање како бежичне сензорске мреже функционишу. Способност истраживања нових идеја у овој области путем пројеката.		
Садржај предмета	<p><i>Теоријска настава:</i> Преглед протокола и области примене безжичних сензорских мрежа. Сензорски чворови (хардвер и оперативни системи). Локализација: GPS, само-конфигуришућа техника локализације. Временска синхронизација. Протоколи на нивоу мреже: директно простирање, LEACH протокол, ротација кластера. Енергетски ефикасни хијерархијски протоколи рутирања. Управљање топологијом. ASCENT протокол. Чување података у сензорским мрежама. Упити код сензорских мрежа (TinyDB). Програмски језици који се примењују код сензорских мрежа (nesC програмирање). Симулационо и експериментално окружење: TOSSIM, Emstar. Проблем сигурности у сензорским мрежама (SPINS протокол). Напади и одбрана од напада на протоколе рутирања у бежичним сензорским мрежама: селективно прослеђивање, Sinkhole напади, Sybil напади, Wormholes напади, HELLO плављење, лажне потврде.</p> <p><i>Практична настава:</i> Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад – Практична анализа из теоријског дела уз помоћ софтверских пакета и давање инструкција за самосталну израду семинарских радова.</p>		
Препоручена итература	<ol style="list-style-type: none">1. W. Dargie, C. Poellabauer: <i>Fundamentals of Wireless Sensor Networks: Theory and Practice</i>. John Wiley and Sons, 20102. C. Fischione: <i>An Introduction to Wireless Sensor Networks</i>. KTH Royal Institute of Technology, Stockholm, 2015.3. J. P. Walters, Z. Liang, W. Shi, V. Chaudhary: <i>Wireless Sensor Network Security: A Survey, Security in Distributed, Grid and Pervasive Computing</i>. Auerbach Publications, CRC Press, 2006.4. A. Hac: <i>Wireless Sensor Network Designs</i>. John Wiley & Sons, December 20035. R. Poisel: <i>Modern Communications Jamming Principles and Techniques</i>. Artech House, Inc. Norwood, MA, USA, 2011.		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 5	
Методе извођења наставе	Настава се састоји од предавања, консултација и инструкција за израду семинарских радова (пројеката), а провера стеченог знања се врши на крају семестра путем семинарских радова и усменог испита.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	Завршни испит	поени
Похађање наставе	10	Писмени испит	
Колоквијуми		Усмени испит	50
Семинарски радови	2x20		



Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	ДСП архитектуре и алгоритми		
Наставник или наставници:	Крстић Б. Иван		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	15		
Услов:	Нема		
Циљ предмета	Упознавање студената са теоријским и практичним знањима потребним за пројектовање хардвера за имплементацију алгоритама из области дигиталне обраде сигнала и развој софтвера за ДСП процесоре.		
Исход предмета	Стечена теоријска знања и практична искуства омогућиће студентима да користе ДСП процесоре за дигиталну обраду сигнала у реалном времену, пројектују хардвер основних ДСП блокова и користе ДСП ИП језгра за реализацију сложенијих ДСП апликација.		
Садржај предмета	<i>Теоријска настава</i> Специфичности и архитектуре ДСП процесора, области примене. Начини представљања података, ефекат коначне дужине дигиталне речи, програмски аспекти, рад у реалном времену и хардверски интерфејс. Програмирање ДСП процесора на асемблерском и на вишем програмском језику. ДСП на FPGA. Имплементација ДСП алгоритама: рекурзивни и нерекурзивни дигитални филтри, филтри за интерполацију и децимацију, дискретна Фуријеова трансформација, CORDIC, алгоритми за криптографију, кола за дигиталну модулацију и демодулацију. <i>Практична настава: Вежбе, Други облици настава, Студијски истраживачки рад</i> – Решавање практичних проблема и давање инструкција за самосталну израду семинарског рада.		
Препоручена литература	<ol style="list-style-type: none">[1] S.A. Khan, <i>Digital Design of Signal Processing Systems: A Practical Approach</i>, John Wiley & Sons, 2011.[2] U.Mayer-Baese, <i>Digital Signal Processing with Field Programmable Gate Arrays</i>, Springer, 2014.[3] R. Woods, J. McAllister, G. Lightbody, Y. Yi, <i>FPGA-based Implementation of Signal Processing Systems</i>, John Wiley & Sons, 2017.[4] S.H. Mnene, <i>An Introduction to Digital Signal Processing: A Focus on Implementation</i>, River Publishers, 2008.[5] T.B. Welch, C.H.G. Wright, M.G. Morrow, <i>Real-Time Digital Signal Processing from MATLAB to C with the TMS320C6x DSPs</i>, CRC Press, 2017.		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 5	
Методе извођења наставе:	Настава се састоји из предавања и консултација. Провера знања се врши путем семинарског рада и завршног испита.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	Завршни испит	поени
Похађање наставе	10	Писмени испит	0
Колоквијуми	0	Усмени испит	50
Семинарски радови	40		



Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	Одабрана поглавља из области аутоматског управљања		
Наставник или наставници:	Мицић Д. Александар		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	15		
Услов:	Нема		
Циљ предмета	Пружање студентима напредних теоријских и практичних знања из области система аутоматског управљања.		
Исход предмета	Способност успешне имплементације неког од управљачких алгоритама на конкретним проблемима из домена теме докторске дисертације.		
Садржај предмета	<p><i>Теоријска настава</i></p> <p>Математички описи континуалних линеарних и нелинеарних система. Оцена квалитета управљања у стационарном и прелазном режиму. Анализа стабилности система аналитичким методама. Избор и подешавање параметара индустријских регулатора: PID регулатор. Директно дигитално управљање. Z-трансформација. Концепција стања дигиталних система. Анализа дигиталних система. Стабилност дигиталног система. Пројектовање дигиталних управљачких система: регулатори, PID регулатори, серворегулатори, поништавање динамике система, регулатори у простору стања. Имплементација дигиталних управљачких алгоритама.</p> <p><i>Практична настава</i></p> <p><i>Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад</i> – Део наставе из предмета се одвија кроз самостални студијски истраживачки рад у области аутоматског управљања. Студијски истраживачки рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената и уз коришћење одговарајућег софтвера за симулацију експеримента, као и писање радова из уже научне области којој припада докторска дисертација.</p>		
Препоручена литература	<p>[1] G. F. Franklin, J. D. Powell, M. L. Workman: <i>Digital control of dynamic systems</i>, Addison-Wesley, 3E, 1998.</p> <p>[2] K. J. Astrom, B. Witenmark: <i>Computer Controlled systems</i>, Third Edition, Prentice Hall, 1996.</p> <p>[3] Изабрани наслови и радови.</p>		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 5	
Методе извођења наставе:	Настава се састоји из: а) предавања, б) апликативних вежби и г) консултација. Предавања су аудиторна и праћена MS PowerPoint презентацијама. Апликативне вежбе су базиране на примени готових софтверских пакета и одржавају се у рачунарској учионици. Наставни материјал садржан је у наведеној литератури. Провера знања се врши путем семинарског рада и завршног испита.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	Завршни испит	поени
Похађање наставе	10	Писмени испит	0
Колоквијуми	0	Усмени испит	50
Семинарски радови	1 × 40		



Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	ТЦП/ИП протоколи и архитектура		
Наставник или наставници:	Јовановић М. Ненад		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	15		
Услов:	Нема		
Циљ предмета	Овладавање знањима везаним за ТСП/ИП мреже, њихове могућности и практичне реализације. Упознавање са концептима и решењима, као и принципима функционисања и реализације ТСП/ИП мрежа. Упознавање са апликацијама, архитектурама и протоколима који се користе код ТСП/ИП мрежа. Обрада специфичних проблема из области ТСП/ИП мрежа као што су управљање и сигурност.		
Исход предмета	Оспособљавање студената за самостално изучавање дате области.		
Садржај предмета	<p><i>Теоријска настава:</i> Пренос података комутацијом пакета. Протоколи. LAN мреже. WAN Мреже. Сервис непоузданог преноса без успостављања веза (IP, ARP, ICMP). Рутирање IP пакета. Протоколи рутирања (Distance vector и link state). Сервис поузданог преноса са успостављањем веза (UDP, TCP). MPLS. Internet, intranet, extranet и VPN. Пренос мултимедије преко ТСП/ИП мрежа (VOIP, видеоконференције, RTP протокол, H.323, SIP, протоколи за кодирање звука и слике). Управљање интернетом (SMTP). Безбедност у мрежама (Ipsec, PAP/CHAP, SASL, ACL, DMZ...). QoS - Quality of Service. Перформансе (bandwidth, delay, packet loss), параметри који утичу на кашњење, моделирање редова за чекање, мерење саобраћаја (token bucket,...)</p> <p><i>Практична настава:</i> Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад – Решавање практичних проблема на рачунару и давање инструкција за самосталну израду семинарског рада.</p>		
Препоручена литература	<ol style="list-style-type: none">[1] D. Comer: <i>Internetworking with TCP/IP</i>, Prentice Hall, Fifth Edition, 2006.[2] Н. Јовановић: <i>Рачунарске мреже</i>, ВПШ – Блаце, 2004.[3] М. Р. Clark: <i>Data Networks, IP and the Internet</i>, Wiley&Sons, 2003.[4] A. S. Tanenbaum: <i>Computer Networks</i>, Fourth Edition, Prentice Hall, 200.[5] Изабрани наслови и радови.		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 5	
Методе извођења наставе:	Настава се састоји из: а) предавања, б) апликативних вежби и г) консултација. Предавања су аудиторна и праћена MS PowerPoint презентацијама. Апликативне вежбе се одржавају у рачунарској учионици. Наставни материјал садржан је у наведеној литератури. Провера знања се врши путем семинарског рада и завршног испита.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	Завршни испит	поени
Похађање наставе	10	Писмени испит	50
Колоквијуми	0	Усмени испит	0
Семинарски радови	1 × 40		



Табела 5.1. Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	Одабрана поглавља из машинског учења		
Наставник или наставници:	Радосављевић Б. Драгана		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	15		
Услов:	Нема		
Циљ предмета	<ul style="list-style-type: none">- Упознавање са основним концептима и областима машинског учења- Упознавање са типичним облицима примене, стеченим искуствима, препознатим предностима и недостацима разматраних метода и техника- Стицање практичних вештина у примени разматраних метода и техника- Стицање знања потребног за даљи самостални истраживачки рад и примену научних и стручних достигнућа из области машинског учења и оспособљавање за креативан рад.		
Исход предмета	По завршетку курса, студент разуме кључне теоријске концепте и алгоритме машинског учења. У стању је да изабере адекватне моделе и алгоритме за решавање практичних проблема. Поред тога је оспособљен за даље усавршавање и самостални научни и стручни рад у области машинског учења.		
Садржај предмета:	Моделовање и представљање знања. Основе теорије одлучивања. Решавање проблема (претраживање простора решења). Закључивање засновано на правилима. Надгледано и ненадгледано машинско учење. Класификација и регресија: линеарни модели, метода потпорних вектора, вештачке неуронске мреже. Кластеровање. Примена машинског учења за: анализу и разумевање текста, препознавање слика, обраду природног језика, препознавање гласа Смањивање димензионалности података. Графовски модели Учење условљавањем.		
Препоручена литература:	<ol style="list-style-type: none">[1] S. Russell, P. Norvig. Artificial Intelligence – A Modern Approach. the 3rd Edition. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 2009[2] Pang-Ning Tan, Michael Steinbach, Anuj Karpatne, Vipin Kumar: Introduction to Data Mining, 2nd ed, Pearson Education, 2019.[3] Charu C. Aggarwal: Data Mining The Textbook, Springer, 2015.[4] Zeidler E. Nonlinear Functional Analysis and Applications, 1985, Springer-Verlag, New York-Berlin-Heidelberg-Tokyo[5] Christopher Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006.[6] Радови објављени у угледним интернационалним часописима (попут IEEE Intelligent Systems), зборницима угледних интернационалних конференција (попут AAAI Conference on Artificial Intelligence)		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 5	
Методе извођења наставе:	Настава се састоји од предавања, консултација и инструкција за израду семинарског рада, а провера стеченог знања се врши на крају семестра путем писменог и усменог испита.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	Завршни испит	поени
Похађање наставе	10	Писмени испит	25
Колоквијуми		Усмени испит	25
Семинарски радови	1 x40	Завршни испит	



Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	Савремене енергетске технологије и материјали		
Наставник или наставници:	Арсиф Б. Небојша		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	15		
Услов:	Нема		
Циљ предмета	Упознати студенте са савременим технологијама и материјалима са акцентом на материјале који се користе у енергетској електроници у циљу њихове успешне самосталне примене у истраживачкој пракси.		
Исход предмета	- способност избора праве микроелектронске технологије у зависности од постављених циљева и ограничења - способност разумевања најважнијих електричних особина материјала у електротехници - одабир правог материјала за жељене примене, са акцентом на примену у енергетици.		
Садржај предмета	<i>Теоријска настава</i> Преглед стања савремених електротехничких материјала и технологија. Монокристали. Технологија силицијумских интегрисаних кола. Перспектива минијатуризације. Технологија галијум арсенидних кола. Високотемпературна микроелектроника. Полупроводници великог енергетског процепа. Технологија слојних интегрисаних кола. Технологија хибридних интегрисаних кола. Наноструктуре. Примена нових материјала у енергетици (тиристорски исправљачи, фреквенцијска регулација брзине мотора). <i>Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад</i> – Давање инструкција за самосталну израду семинарског рада.		
Препоручена литература	[1] S.M.Sze: <i>Semiconductor Devices: Physics and Technology</i> , 2 nd Edition, USA, John Wiley & Sons, 2002. [2] S.M. Sze: <i>VLSI technology</i> , McGraw-Hill, New York, 1988. [3] A. Hilger: <i>C. R. M. Grosvenor, Microelectronic Materials</i> , Bristol, England & Philadelphia, PA, U.S.A., 1989. [4] Д. Раковић, П. Осмокровић, Н. Арсиф: <i>Електротехнички материјали – збирка задатака</i> , Академска мисао, Београд, 2004.		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 5	
Методе извођења наставе:	Настава се састоји из: а) предавања и б) лабораторијских вежби. Предавања су аудиторна. Наставни материјал садржан је у наведеној литератури. Провера знања се врши путем семинарског рада и усменог испита.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	Завршни испит	поени
Похађање наставе	10	Писмени испит	0
Колоквијуми	0	Усмени испит	60
Семинарски радови	2 × 15		



Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета: Фотонапонске и соларне технологије и њихова примена у урбаним срединама			
Наставник или наставници: Перовић Д. Бојан			
Статус предмета: Изборни			
Број ЕСПБ: 15			
Услов: Нема			
Циљ предмета СТИЦАЊЕ НАПРЕДНИХ ЗНАЊА ИЗ ТЕОРИЈЕ И ПРАКСЕ КОНВЕРЗИЈЕ ЕНЕРГИЈЕ СУНЦА У ЕЛЕКТРИЧНУ ЕНЕРГИЈУ. Кроз предмет, студенти ће се упознати са теоријским основама, начинима и могућностима конверзије, техничко-технолошким решењима, оптималним решењима и начинима управљања фотонапонским системима. Такође, студенти ће се укључити у научноистраживачки рад у овој области.			
Исход предмета Студенти овладавају инжењерским вештинама у области унапређења енергетске ефикасности фотонапонских система, њиховом оптимизацијом, имплементацијом у дистрибутивне системе, микромреже и инсталације објеката, као и осталом проблематиком коришћења соларне енергије.			
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Сунце – физичке карактеристике и хемијски састав. Развој фотонапонских технологија. Соларна енергија. Биланс соларног зрачења. Врсте соларног зрачења. Одређивање директне, дифузионе и рефлектоване компоненте соларног зрачења на површини фотонапонског модула. Врсте фотонапонских система. Структура и врсте фотонапонских модула. Аналитичко моделовање температуре и енергетске ефикасности фотонапонских модула. Мерење величина од значаја за рад фотонапонских система и уређаји за мерење. Утицај амбијентних услова на карактеристике фотонапонских модула. Методе повећања енергетске ефикасности фотонапонских система. Нумеричко моделовање фотонапонских модула. Соларне електране – врсте, принцип рада и системи за складиштење топлотне енергије. Хибридни соларни системи. Производња фотонапонских модула. Примена фотонапонских модула у модерном осветљењу објеката и јавних саобраћајница. Одржавање и дијагностика фотонапонских система. <i>Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад</i> Инсталација уређаја за мерење величина од значаја за рад фотонапонских система, прикупљање података и њихова обрада. Примена комерцијалних софтверских пакета у циљу анализе и оптимизације фотонапонских система. Давање инструкција за самосталну израду семинарског рада.			
Препоручена литература [1] Z. Adamović, B. Perović, M. Vulović, S. Vulović: <i>Solarne tehnologije. Solarni toplotni sistemi solarne elektrane, dijagnostika</i> , Друштво за техничку дијагностику Србије, Београд, 2014. [2] Б. Перовић, <i>Моделирање утицаја угла инклинације на енергетску ефикасност фотонапонских модула применом емпиријских корелација</i> , докторска дисертација, Факултет техничких наука, Косовска Митровица, 2018. [3] С. А. Kalogirou: <i>Colar Energy Engineering Processes and Systems</i> , Elsevier/Academic Press, Amsterdam, 2014. [4] Изабрани наслови и радови.			
Број часова активне наставе		Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 5
Методe извођења наставе: Настава се састоји од предавања, консултација и инструкција за израду семинарског рада, а провера стеченог знања се врши на крају семестра путем писменог и усменог испита.			
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	Завршни испит	поени
Похађање наставе	0	Писмени испит	25
Колоквијуми	0	Усмени испит	25
Семинарски радови	1 × 50		



Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	Поузданост електроенергетских система		
Наставник или наставници:	Мијаиловић Р. Владица		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	15		
Услов:	Нема		
Циљ предмета	Упознавање студената са методама прорачуна поузданости сложених електроенергетских система.		
Исход предмета	Стечена знања треба да омогуће спровођење комплетних анализа поузданости у оквиру појединачних хијерархијских целина и њихово повезивање са осталим деловима ЕЕС-а.		
Садржај предмета	<i>Теоријска настава</i> Карактеристичне функције и показатељи. Подела ЕЕС-а на хијерархијске целине. Моделовање водова. Моделовање извора. Моделовање постројења. Интегрисани системи. Дерегулисани системи. Обрада и анализа реалних проблема <i>Практична настава</i> <i>Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад</i> – Давање инструкција за самосталну израду семинарског рада.		
Препоручена литература	[1] J. Nahman, V.Mijailović : <i>Pouzdanost Sistema za distribuciju električne energije</i> , Akademska misao, Beograd, 2005.. [2] J. Nahman: <i>Dependability of engineering systems-Modeling and evaluation</i> , Springer, 2002. [3] W. Kuo, M. Zuo: <i>Optimal Reliability Modeling</i> , Wiley&Sons, Inc., 2005. [4] E. R. Brow: <i>Electric power distribution reliability</i> , Marcel Dekker, Inc. New York, 2002.		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 5	
Методе извођења наставе:	Предавања су комбинација излагања на табли и видео-презентација.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	Завршни испит	поени
Похађање наставе	10	Писмени испит	50
Колоквијуми	0	Усмени испит	0
Семинарски радови	1 × 40		



Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	Одабрана поглавља из оптичких телекомуникација		
Наставник или наставници:	Спалевић Љ. Петар		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	15		
Услов:	Нема		
Циљ предмета	Упознавање студената са компонентама, системима и техникама у модерним оптичким телекомуникацијама. Разматрање карактеристика оптичког преноса информација у циљу разумевања функционисања најновијих генерација савремених телекомуникационих мрежа високог информационог капацитета. Анализа утицаја различитих физичких појава и процеса на функционисање компонената различитих типова оптичких мрежа. Савлађивање метода за пројектовање и моделовање оптичких линкова и мрежа.		
Исход предмета	<ul style="list-style-type: none">• Упознавање студената са организационом структуром модерних оптичких мрежа.• Објашњење процеса модерне оптичке комутације сигнала.• Разумевање утицаја нелинеарних оптичких појава на правилно функционисање оптичких комуникационих система.• Разјашњавање принципа рада напредних оптоелектричних структура које се користе за оптички пренос.• Објашњење техника за побољшање карактеристика оптичког преноса.		
Садржај предмета	<p><i>Теоријска настава</i> Увод. Дисперзија у оптичком влакну. Нелинеарности у оптичком влакну. Компоненте оптичких комуникационих система. Оптички појачивачи. Конвертори таласних дужина. Модулациони формати при оптичком преносу. Врсте оптичких мрежа. Хијерархија оптичких мрежа. Оптичке мреже са мултиплексирањем по таласним дужинама. Солитрони. Управљање и комутација у модерним оптичким комуникационим системима.</p> <p><i>Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад</i> Решавање практичних проблема применом комерцијалних софтверских пакета и консултације потребне за самосталну израду семинарског рада.</p>		
Препоручена литература	<ol style="list-style-type: none">[1] G. P. Agrawal: <i>Nonlinear fiber optics</i>, 5th Edition, Elsevier Academic Press, New York, 2013[2] M. Premaratne, G. P. Agrawal: <i>Light propagation in gain media: optical amplifiers</i>, Cambridge University Press, New York, 2013[3] G. P. Agrawal: <i>Fiber-optic communication systems</i>, 4th Edition, John-Wiley & Sons Inc., New York, 2010[4] G. P. Agrawal: <i>Applications in nonlinear fiber optics</i>, 2nd Edition, Elsevier Academic Press, New York, 2008[5] M. Bjelica, P. Matavulj, D. Gvozdić: <i>Zbirka zadataka iz optičkih telekomunikacija</i>, Akademska misao, Beograd, 2005.[6] G. Keiser: <i>Optical Fiber Communication</i>, 3-rd Ed. McGraw-Hill, 2000[7] Изабрани наслови и радови.		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 5	
Методе извођења наставе:	Настава се састоји од предавања, консултација и инструкција за израду семинарског рада, а провера стеченог знања се врши на крају семестра путем писменог и усменог испита.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	Завршни испит	поени
Похађање наставе	10	Писмени испит	25
Колоквијуми	0	Усмени испит	25
Семинарски радови	1 × 40		



Табела 5.1. Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	Мобилне телекомуникације пете генерације		
Наставник или наставници:	Јакшић С. Бранимир		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	15		
Услов:	Нема		
Циљ предмета	СТИЦАЊЕ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ МОБИЛНИХ МРЕЖА ПЕТЕ ГЕНЕРАЦИЈЕ СА ПОСЕБНИМ АКЦЕНТОМ НА ОБРАДУ И АНАЛИЗУ ПРОСТИРАЊА СИГНАЛА У МОБИЛНИМ МРЕЖАМА ПЕТЕ ГЕНЕРАЦИЈЕ.		
Исход предмета	СПОСОБНОСТ РАЗУМЕВАЊА ПРИНЦИПА ПРЕНОСА И ОБРАДЕ СИГНАЛА У МРЕЖАМА ПЕТЕ ГЕНЕРАЦИЈЕ. СТУДЕНТИ ЋЕ МОЋИ ДА СЕ САМОСТАЛНО БАВЕ ИСТРАЖИВАЧКИМ И ПРОЈЕКТАНСКИМ РАДОМ ИЗ ОБЛАСТИ МОБИЛНИХ ТЕХНОЛОГИЈА ПЕТЕ ГЕНЕРАЦИЈЕ.		
Садржај предмета	<i>Теоријска настава</i> Развој 5G мрежа. Перформансе 5G мрежа: капацитет канала, брзина преноса, кашњење. Технологија милиметарских таласа. Архитектура 5G мреже. Модулационе технологије. GFDM - Generalised Frequency Division Multiplexing. FBMC - Filter Bank Multi-Carrier, UFMC - Universal Filtered MultiCarrier). Масивни ММО. Самоорганизација 5G мреже. Ћелијски системи. 5G концепти: свеприсутне мреже, групно кооперативно прослеђивање, когнитивна радио технологија, паметне антене. Софтверска подршка за технологију пете генерације. Сигурност у 5G мрежама. Стандардизација мобилних мрежа пете генерације. 5G интернет. Internet of Things. Mobile Cloud. Области примена 5G мобилне технологије. <i>Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад</i> Практична анализа из теоријског дела уз помоћ софтверских пакета и давање инструкција за самосталну израду семинарских радова.		
Препоручена итература	<ol style="list-style-type: none">Jonathan Rodriguez: <i>Fundamentals of 5G Mobile Networks</i>. John Wiley & Sons, Ltd, 2015.Patrick Marsch, Ömer Bulakci, Olav Queseth, Mauro Boldi: <i>5G System Design: Architectural and Functional Considerations and Long Term Research</i>. Wiley, 2018.Erik Dahlman, Stefan Parkvall, Johan Skold. <i>5G NR: The Next Generation Wireless Access Technology</i>. Academic Press, 2018.Afif Osseiran, Jose F. Monserrat, Patrick Marsch. <i>5G Mobile and Wireless Communications Technology</i>. Cambridge University Press, 2016.Vincent W. S. Wong, Robert Schober, Derrick Wing Kwan, Li-Chun Wang. <i>Key Technologies for 5G Wireless Systems</i>. Cambridge University Press, 2017.		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 5	
Методе извођења наставе	Настава се састоји од предавања, консултација и инструкција за израду семинарских радова, а провера стеченог знања се врши на крају семестра путем семинарских радова и усменог испита.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	Завршни испит	поени
Похађање наставе	10	Писмени испит	
Колоквијуми		Усмени испит	50
Семинарски радови	2x20		



Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	Дигитални комуникациони системи		
Наставник или наставници:	Панић Р. Стефан, Банђур В. Милош		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	15		
Услов:	Нема		
Циљ предмета	СТИЦАЊЕ ТЕОРИЈСКИХ ЗНАЊА, УПОЗНАВАЊЕ СА НАЈНОВИЈИМ ДОСТИГНУЋИМА И ИСТРАЖИВАЊИМА У ОБЛАСТИ ДИГИТАЛНИХ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈА.		
Исход предмета	<ul style="list-style-type: none">• Способност студента да анализира проблеме дигиталног преноса сигнала.• Способност студента да пронађе и анализира постојећа решења у савременим дигиталним телекомуникационим системима.• Способност студента да примени савремене статистичке методе и/или оптимизационе поступке за решавање проблема.		
Садржај предмета	<p><i>Теоријска настава</i></p> <p>Кратка Фуријерова трансформација. Дискретна Фуријерова трансформација (DFT). Брза Фуријерова трансформација (FFT). Валвет трансформација. Скаларна квантизација. Адаптивна скаларна квантизација. Векторска квантизација. Адаптивна импулсно кодована модулација. Адаптивна диференцијално импулсна кодована модулација. Адаптивна делта модулација. Кодовање са одложеном одлучивањем. Подопсежно кодовање. Капацитет канала и кодовање. Канално кодовање. Трансформационо кодовање. Шумна и бешумна компресија. Компресија аудио и говорног сигнала. Компресија видео сигнала. Стандарди за компресију аудио, видео и говорног сигнала.</p> <p><i>Практична настава: Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад</i></p> <p>Решавање практичних проблема применом комерцијалних софтверских пакета и консултације потребне за самосталну израду семинарског рада.</p>		
Препоручена литература	<p>[1] N. S. Jayant, P. Noll: <i>Digital coding of waveforms: principles and applications to speech and video</i>, Prentice-Hall, New Jersey, 1984</p> <p>[2] J. G. Proakis: <i>Digital communication</i>, McGraw-Hill, 1995</p> <p>[3] I. Glover, P. Grant: <i>Digital communications</i>, Pearson Education Limited, 2004</p> <p>[4] J. Anderson, S. Mohan: <i>Source and channel coding: an algorithmic approach</i>, Kluwer, Boston, 1991</p> <p>[5] K. Sayood: <i>Introduction to data compression</i>, Elsevier, Morgan Kaufmann, 2006</p>		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 5	
Методе извођења наставе:	Настава се састоји од предавања, консултација и инструкција за израду семинарског рада, а провера стеченог знања се врши на крају семестра путем писменог и усменог испита.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	Завршни испит	поени
Похађање наставе	10	Писмени испит	25
Колоквијуми	0	Усмени испит	25
Семинарски радови	1 × 40		



Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	Адаптивна обрада сигнала и адаптивни филтри		
Наставник или наставници:	Лекић Н. Предраг		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	15		
Услов:	Нема		
Циљ предмета	Упознавање студената са основним принципима, карактеристикама, областима примене и начинима реализације адаптивне обраде сигнала, која представља најчешћи тип дигиталне обраде сигнала.		
Исход предмета	Студенти стичу потребан ниво теоријских и практичних знања да одговоре на конкретне захтеве који су везани за идентификацију проблема а затим и пројектовање, моделирање и оцену перформанси адаптивне обраде сигнала и синтезе адаптивних филтара код комуникационих канала чије се карактеристике мењају у времену.		
Садржај предмета	<i>Теоријска настава</i> Адаптивни системи, дефиниција, карактеристике и области примене. Теорија адаптације са стационарним сигнаlima. Адаптација помоћу отворене и затворене петље. Нерекурзивни адаптивни филтар (combiner). Адаптивни алгоритми и структуре. Адаптивно моделирање и идентификација система. Инверзно адаптивно моделирање. Адаптивни контролни системи. Адаптивно отклањање утицаја шума. Градијентни адаптивни филтри. Адаптивни филтри са линеарном предикцијом грешке. Остали алгоритми адаптивног филтрирања. <i>Практична настава: Вежбе, Консултације, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад</i> – Решавање практичних проблема и давање инструкција за самосталну израду семинарског рада.		
Препоручена литература	[1] Tulay Adali, Simon Haykin, <i>Adaptive Signal Processing, next generation solutions</i> , John Wiley & sons, 2010. [2] Jacob Benesty, Yileng Huang, <i>Adaptive Signal processing</i> , Springer, 2003. [3] Maurice G. Bellanger, <i>Adaptive Digital Filters</i> , Marcel Dekker Inc, 2001. [4] Bernard Widrow, Samuel Stearns, <i>Adaptive Signal Processing</i> , Prentice Hall, Signal Processing Series, 1985. [5] Изабрани наслови и радови.		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 5	
Методе извођења наставе:	Настава се састоји из предавања и консултација. Провера знања се врши путем семинарског рада и завршног испита.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	Завршни испит	поени
Похађање наставе	10	Писмени испит	0
Колоквијуми	0	Усмени испит	50
Семинарски радови	40		



Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	Одабрана поглавља из моделирања и симулације динамичких система		
Наставник или наставници:	Миџић Д. Александар		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	15		
Услов:	Нема		
Циљ предмета	Оспособљавање студената за праћење литературе и активан истраживачки рад у области моделирање, идентификације, симулације динамичких система.		
Исход предмета	Студент се оспособљава за активно праћење научне литературе и истраживачки рад у области моделирања, идентификације, симулације динамичких система.		
Садржај предмета	<i>Теоријска настава</i> Моделирање система, парцијалне диференцијалне једначине, процеси описани са диференцијалним једначинама реалног реда, идентификација. <i>Практична настава</i> <i>Вежбе, Други облици наставе, Студијски истраживачки рад</i> – Део наставе на предмету се одвија кроз самостални истраживачко студијски рад у области моделирања и симулације динамичких система. Истраживачко студијски рад обухвата активно праћење примарних научних извора, организацију и извођење експеримената, нумеричке симулације, писање рада из области моделирања и симулације динамичких система.		
Препоручена литература	[1] R. L. Woods, K. L. Lawrence: <i>Modeling and Simulation of Dynamic Systems</i> , Prentice Hall, 1 st Edition, USA, 1997. [2] D. C. Karnopp, D. L. Margolis, R. Rosenberg: <i>System Dynamics: Modeling and Simulation of Mechatronic Systems</i> , John & Sons Ltd., 4 th Edition, 2006. [3] Изабрани наслови и радови из уже научне области.		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 5	
Методе извођења наставе:	Настава се састоји из: а) предавања, б) консултација и г) самосталног истраживачког рада.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	Завршни испит	поени
Похађање наставе	10	Писмени испит	0
Колоквијуми	0	Усмени испит	50
Семинарски радови	1 × 40		



Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	Вештачка интелигенција		
Наставник или наставници:	Јовановић М. Ненад		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	15		
Услов:	Нема		
Циљ предмета	Продубљивање разумевања кључних области вештачке интелигенције као што су машинско учење, роботика, обрада природног језика и мулти-агентски системи.		
Исход предмета	Исход предмета је оспособљавање студената за реализацију различитих концепата и примену технологија области вештачке интелигенције као што су: Проблем претраживања и имплементација алгоритама претраживања користећи прихватљиве хеуристике; Формирање Баесове мреже за стохастичке проблеме и њихово коришћење решавање закључивања; Дефинисање проблема машинског учења и примена једноставних алгоритама укључујући Naive Bayes и кластеровање итд.		
Садржај предмета	Интелигентни агенти; Решавање проблема путем претраге, хеуристичко претраживање; Знање и закључивање и неизвесном окружењу; Теорија игара; Еволуциони алгоритми; Машинско учење и стицање знања, природна обрада језика; перцепција, комуникација, интеракција и акција; мултиагентни системи.		
Препоручена литература	[1] Russell, Stuart J., and Peter Norvig. Artificial intelligence: a modern approach. Malaysia; Pearson Education Limited., 2016. [2] Géron, Aurélien. Hands-on machine learning with Scikit-Learn and TensorFlow: concepts, tools, and techniques to build intelligent systems. " O'Reilly Media, Inc.", 2017.		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад:	5
Методе извођења наставе:	Настава се састоји од предавања, консултација и инструкција за израду семинарског рада, а провера стеченог знања се врши на крају семестра путем писменог и усменог испита.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	Завршни испит	поени
Похађање наставе	0	Писмени испит	0
Колоквијуми	0	Усмени испит	30
Семинарски радови	70		



Табела 5.1. Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

Назив предмета:	Семантички веб		
Наставник или наставници:	Банђур В. Милош, Лекић Б. Јулијана		
Статус предмета:	Изборни		
Број ЕСПБ:	15		
Услов:	Нема		
Циљ предмета:	СТИЦАЊЕ ЗНАЊА О ОБЛАСТИМА ПРИМЕНЕ ЗА СЕМАНТИЧКОГ web-a.		
Исход предмета	Израђен и усвојен системски приступ за примену семантичког web-a у актуелним областима примене. Овладавање знањем о семантици у информационим технологијама. Стицање знања и способности за практичан рад са RDF подацима и онтологијама, као и њиховом применом у апликацијама на web-y.		
Садржај предмета	<p>Структура, синтакса и семантика. Потреба за семантиком на web-y. Семантика и знање. XML шема, XSLT, XML линковање, XML query language. RDF, RDF речници, интероперабилност са RDF. URI. SPARQL језик, структура SPARQL упита и SPARQL endpoint. Онтологије. OWL језик. Логике. Закључивање, моделирање домена и контекст. Дистрибуирано знање: класификација и семантичке технологије. Основе резонувања помоћу онтологија. Семантички системи: претрага на семантичком web-y, семантички web сервиси, семантички web портали и семантички wiki. Повезани подаци.</p> <p><i>Virtuoso</i> алат за рад са RDF подацима. Примери SPARQL упита у <i>Virtuoso</i> окружењу. Рад у <i>Protege</i> едитору онтологија. Креирање онтологија у <i>Protege</i> едитору. Рад у FaCT++ алату за резонување. Програмски пакети (API) за рад са онтологијама. PhpSesame софтверско окружење.</p>		
Препоручена литература	<p>[1] Презентације се предавања и вежби.</p> <p>[2] The Semantic Web Explained — the technology and mathematics behind Web 3.0, Péter Szeregi, Gergely Lukácsy, Tamás Benkő, Cambridge University Press (2014)</p> <p>[3] A Developer's Guide to the Semantic Web, Liyang Yu, Springer-Verlag (2011)</p> <p>[4] A Semantic Web Primer, G. Antoniou, F. van Harmelen 2012</p> <p>[5] Getting Started with Protege 4.x OWL, http://protegewiki.stanford.edu/wiki/Protege4GettingStarted</p> <p>[6] SPARQL by tutorial, Lee Feigenbaum and Eric Prud'hommeaux, Cambridge Semantics 2010</p>		
Број часова активне наставе	Предавања: 5	Студијски истраживачки рад: 5	
Методе извођења наставе:	Настава се састоји од предавања, консултација и инструкција за израду семинарског рада, а провера стеченог знања се врши на крају семестра путем писменог испита.		
Оцена знања (максимални број поена 100)			
Предиспитне обавезе	поени	Завршни испит	поени
Похађање наставе	10	Писмени испит	50
Колоквијуми		Усмени испит	
Семинарски радови	2x20	Завршни испит	