



УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ



ДОКУМЕНТАЦИЈА ЗА АКРЕДИТАЦИЈУ СТУДИЈСКОГ ПРОГРАМА
ДОКТОРСКИХ СТУДИЈА

ИНФОРМАТИКА (РАЧУНАРСКЕ НАУКЕ)

— КЊИГА ПРЕДМЕТА —

Ниш, новембар 2008.

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

| | | | |
|--|--------------|-----------------------------|--------------|
| Назив предмета: М301 - Методологија научно-истраживачког рада | | | |
| Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Богдановић М. Стојан | | | |
| Статус предмета: изборни | | | |
| Број ЕСПБ: 2 | | | |
| Услов: нема | | | |
| Циљ предмета Упознавање са основама методологије научно-истраживачког рада, пре свега са методологијом која се користи у научним истраживањима у математичким и рачунарским наукама. Упознавање са основним начинима коришћења и припреме научних публикација. | | | |
| Исход предмета По завршетку курса студент треба да овлада основним методама научно-истраживачког рада у мате-матичким и рачунарским наукама, и да буде оспособљен да у оквиру других предмета на докторским студијама самостално спроводи научна истраживања, и да при томе буде оспособљен да самостално пронађе потребну научну литературу, као и да самостално презентује резултате својих научних истраживања и припреми их за публикацију. | | | |
| Садржај предмета Научно знање, научне теорије, научно истраживање, научни језик, математички језик, математичка симболика, писање научних текстова. Методологија дедуктивних наука, дедуктивни метод, дедуктив-не теорије, термини теорије, садржајне, формализоване и формалне теорије, аксиоме теорије. Индук-тивни методи у науци, провера научних теорија, сазнајне методе. Технике доказивања, правила закључивања, доказивање и оповргивање, грешке у закључивању, методи и стратегије доказивања, директни и индиректни докази, математичка инукција, математичке дефиниције. Дизајн алгоритама, анализа алгоритама, ефикасност алгоритама, одлучивост и неодлучивост, несавладиви проблеми. Типови научних публикација, коришћење научних публикација, научни часописи и базе, припрема научних публикација, коришћење рачунара у припреми публикација, стоне и електронске публикације, екранске презентације, TeX, LaTeX, PostScript, PDF, HTML, MathML. | | | |
| Препоручена литература 1. S. G. Krantz, A Primer of Mathematical Writing, American Mathematical Society, Providence, Rhode Island, US, 1997. 2. D. E. Knuth, T. Larrabee and P. M. Roberts, Mathematical Writing, The Mathematical Association of America, Washington, DC, US, 1989. 3. K. H. Rosen, Discrete Mathematics and its Applications, Mc Graw Hill, New York, US, 2003. 4. G. J. Chaitin, The Limits of Mathematics – A Course on Information Theory and the Limits of Formal Reasoning, Springer, London, 2003. 5. M. Goosens, F. Mittelbach and A. Samarin, The LaTeX Companion, Addison-Wesley, 2003. | | | |
| Број часова активне наставе | Предавања: | Студијски истраживачки рад: | |
| | 2 | | |
| Методe извођења наставе На предавањима се користе класичне методе наставе уз коришћење видео пројектора и интеракцију са студентима. Знање студената се тестира преко израде домаћих задатака и одбране семинарских радова. На завршном усменом испиту се проверава свеобухватно разумевање изложеног градива. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| домаћи задаци | 10 (2x5) | усмени испит | 70 |
| семинарски рад | 20 | ..... |  |
| | | | |

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

| | | | |
|---|--------------|-----------------------------|--------------|
| Назив предмета: И311 - Формални језици, аутомати и израчуњљивост | | | |
| Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Ћирић Д. Мирослав | | | |
| Статус предмета: изборни | | | |
| Број ЕСПБ: 12 | | | |
| Услов: нема | | | |
| Циљ предмета Упознавање са основним идејама, концептима и резултатима теорије израчунавања, са формалним језицима и аутоматима, симболичком динамиком и кодирањем, као и са алгоритмима за процеси-рање текста. | | | |
| Исход предмета По завршетку курса студент треба да овлада основним идејама, концептима и резултатима теорије формалних језика и аутомата, симболичке динамике и кодирања, и основним алгоритмима за процеси-рање текста, и да буде оспособљен да поменуте идеје, концепте и резултате самостално практично примени у научним истраживањима у оквиру те исте или неке друге научне области. | | | |
| Садржај предмета <i>Формални језици:</i> Операције и комбинаторика на речима, формални језици, генеративне граматике, класификација граматика. <i>Аутомати:</i> Детерминистички и недетерминистички аутомати, трансдук-тори, регуларни изрази и њихове примене, регуларни језици, контекстно-независне граматике и њихове примене, потисни аутомати, Тјурингове машине и њихови језици, линеарни ограничени аутомати и контекстно зависни језици, питања одлучивости, израчуњљивости и комплексности. <i>Симболичка динамика и кодирање:</i> Бесконачне речи, алгебра и топологија на бесконачним речима, аутомати и језици бесконачних речи, симболички динамички системи, софич шифтови и шифтови коначног типа, аутомати и графови у симболичкој динамици, ентропија, кодирање, кодови, корек-ција грешака, синхронизација, декодирање. <i>Текст алгоритми:</i> Алгоритми за спаривање шаблона (pattern matching), аутомати за спаривање шаблона, спаривање регуларних израза, текст алгоритми повезани са сортирањем, апроксимативно спаривање, најдужи заједнички подниз, вишедимензио-нално спаривање, компресија текста. | | | |
| Препоручена литература 1. М. Ћирић, Т. Петковић и С. Богдановић, Језици и аутомати, Просвета, Ниш, 2000. 2. М. V. Lawson, Finite automata, Chapman & Hall/CRC, Boca Raton, Florida, US, 2004. 3. J. E. Hopcroft, R. Motwani, J. D. Ullman, Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation, Addison-Wesley, 2001. 4. D. Lind and B. Marcus, An Introduction to Symbolic Dynamics and Coding, Cambridge University Press, 1996. 5. M. Crochemore and W. Rytter, Jewels of Stringology, World Scientific, Singapore, 2002. 6. G. Rozenberg and A. Salomaa (eds.), Handbook of Formal Languages, Vol.1-3, Springer, Berlin-Heidelberg, 1997. | | | |
| Број часова активне наставе | Предавања: | Студијски истраживачки рад: | |
| | 4 | | |
| Методе извођења наставе На предавањима се користе класичне методе наставе уз коришћење видео пројектора и интеракцију са студентима. Знање студената се тестира преко израде домаћих задатака и одбране семинарских радова. На завршном усменом испиту се проверава свеобухватно разумевање изложеног градива. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| домаћи задаци | 10 (2x5) | усмени испит | 70 |
| семинарски рад | 20 | ..... |  |
| | | | |

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

| | | | |
|--|-----------------|-----------------------------|-------|
| Назив предмета: И312 - Машинско учење | | | |
| Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Тодоровић Т. Бранимир. | | | |
| Статус предмета: изборни | | | |
| Број ЕСПБ: 12 | | | |
| Услов: нема | | | |
| Циљ предмета СТИЦАЊЕ ТЕОРИЈСКОГ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ МАШИНСКОГ УЧЕЊА И ЗНАЊА ПОТРЕБНОГ ЗА СОФТВЕРСКУ ИМПЛЕМЕНТАЦИЈУ (ПРОГРАМИРАЊЕ) АЛГОРИТАМА МАШИНСКОГ УЧЕЊА. | | | |
| Исход предмета ТЕОРИЈСКО ЗНАЊЕ И СПОСОБНОСТ СОФТВЕРСКЕ ИМПЛЕМЕНТАЦИЈЕ АЛГОРИТАМА МАШИНСКОГ УЧЕЊА. | | | |
| Садржај предмета НАДГЛЕДАНО УЧЕЊЕ; ГРАДИЈЕНТНИ МЕТОДИ, МАКСИМИЗАЦИЈА ВЕРОДОСТОЈНОСТИ, МАКСИМИЗАЦИЈА АПОСТЕРИОРНЕ ГУСТИНЕ, КАЛМАНОВ ФИЛТАР; НЕНАДГЛЕДАНО УЧЕЊЕ; КЛАСТЕРИЗАЦИЈА, ХИЈЕРАРХИЈСКА КЛАСТЕРИЗАЦИЈА, АНАЛИЗА КОМПОНЕНТИ, МАКСИМИЗИРАЊЕ ОЧЕКИВАЊА; АКТИВНО УЧЕЊЕ; УЧЕЊЕ НА ОСНОВУ СИГНАЛА ПОЈАЧАЊА. | | | |
| Препоручена литература 1. Ethem Alpaydm, Introduction to Machine Learning, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts,2004 | | | |
| Број часова активне наставе | Предавања: 4 | Студијски истраживачки рад: | |
| Методе извођења наставе НА ПРЕДАВАЊИМА СЕ КОРИСТЕ КЛАСИЧНЕ МЕТОДЕ НАСТАВЕ УЗ КОРИШЋЕЊЕ ВИДЕО ПРОЈЕКТОРА И ИНТЕРАКЦИЈУ СА СТУДЕНТИМА. ЗНАЊЕ СТУДЕНАТА СЕ ТЕСТИРА ПРЕКО ИЗРАДЕ ДОМАЊИХ ЗАДАТАКА И КОЛОКВИЈУМА. НА ЗАВРШНОМ УСМЕНОМ ИСПИТУ СЕ ПРОВЕРАВА СВЕОБУХВАТНО РАЗУМЕВАЊЕ ИЗЛОЖЕНОГ ГРАДИВА. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 5 | писмени испит | 0 |
| практична настава | | усмени испит | 50 |
| колоквијум-и | 30 | ..... |  |
| домаћи задаци | 20 | | |
| | | | |
| | | | |

| | | | |
|--|--------------|----------------------|-----------------------------|
| Назив предмета: М323 - Одабрана поглавља из статистике | | | |
| Наставник (презиме, средње слово име): Поповић Ч. Биљана | | | |
| Статус предмета: изборни | | | |
| Број ЕСПБ: 12 | | | |
| Услов: нема | | | |
| Циљ предмета Овладавање знањем из математичке статистике. | | | |
| Исход предмета Макро и микро анализа проблема одређене области математичке статистике, као и њена успешна примена. | | | |
| Садржај предмета <ul style="list-style-type: none"> • Статистички приступ подацима. • Одабрана поглавља метода симулације. • Одабрана поглавља регресије и корелације. • Одабрана поглавља мултиваријационе анализе. • Одабрана поглавља о временским серијама. • Одабрана поглавља о праћењу и побољшању квалитета. • Дефинисање и решавање проблема у вези са теоријском наставом, израда одговарајућих задатака на рачунару расположивим статистичким пакетима. | | | |
| Препоручена литература <ol style="list-style-type: none"> 1. R. V. Hogg, J. W. McKean, A. T. Craig: <i>Introduction to mathematical statistics</i>, Pearson Prentice Hall, London, 2005 2. B. Efron: <i>The Jackknife, the bootstrap and other resampling plans</i>, Society for industrial and applied mathematics, Philadelphia-Vermont, 1994 3. M.S.Srivastava, E.M.Carter: <i>An introduction to applied multivariate statistics</i>, Elsevier, New York, 1983 4. P. J. Brockwell, R. A. Davis: <i>Time series: Theory and methods</i>, Springer-Verlag, New Yourk, 1987 5. D.J.Wheeler, D.S.Chambers: <i>Understanding statistical process control</i>, SPC Press, 1992 | | | |
| Број часова активне наставе: | | Предавања: | Студијски истраживачки рад: |
| | | 4 | |
| Методе извођења наставе Метода усменог излагања, метода разговора, метода примене програмских пакета | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| домаћи задаци | 40 (4x10) | усмени испит | 60 |
| | | | |

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

| | | | |
|--|--------------|-----------------------------|--------------|
| Назив предмета: И321 - Символичка и алгебарска израчунавања | | | |
| Наставник или наставници: Предраг Станимировић | | | |
| Статус предмета: Изборни | | | |
| Број ЕСПБ: 12 | | | |
| Услов: нема | | | |
| Циљ предмета | | | |
| Научити основне принципе симболичког рачунања. | | | |
| Исход предмета | | | |
| Студенти оспособљени за примену симболичког рачунања у научним истраживањима. | | | |
| Садржај предмета | | | |
| Системи за компјутерску алгебру, Математички псеудо-језик. Цели бројеви, рационални бројеви и поља, изрази, значење израза. Префиксна, постфиксна и инфиксна форма израза. Аутоматска симплификација. Полиноми од једне променљиве, Елементарне операције, највећи заједнички делилац два полинома, декомпозиција полинома. Полиноми више променљивих. Символичка линеарна алгебра, ретки низови и матрице. правила трансформације и дефиниције, примена правила трансформације. Функционалне операције. Имена функција као изрази, репетитивно коришћење функција, примена функција на листе и остале изразе, примена функције на делове израза, чисте функције, функције вишег реда, изградња листи на основу функција. Символичка израчунавања у пакету MATHEMATICA. Стандардна форма израза, делови израза, изрази као листе, изрази као стабла, нивои израза у пакету MATHEMATICA, селектовање делова израза, изрази са главама које нису симболи, рад са операторима, шаблони. Слагање шаблона у језицима PROLOG и MATHEMATICA, постављање ограничења на шаблоне, функције са променљивим бројем аргумената, опциони и дефалт аргументи, симболичка манипулација листама, конструкција листи, угњежене листе, скупови правила трансформације, дефинисање функција, дефинисање индексираних објеката. Мемоизација. Упрошћавање израза у језику MATHEMATICA, функције Simplify, FullSimplify, Expand, Factor и остале функције за рад са полиномима у језику MATHEMATICA. Символично диференцирање и симболичка интеграција. Примене програмског пакета MATHEMATICA. | | | |
| Препоручена литература | | | |
| 1. S. Wolfram, <i>The Mathematica Book, 4th ed.</i> , Wolfram Media/Cambridge University Press, 1999. | | | |
| 2. P.S. Stanimirović, G.V. Milovanović, <i>Programski paket MATHEMATICA i primene</i> , Elektronski fakultet u Nišu, Edicija monografije, Niš, 2002, XII+242. | | | |
| 3. C. Joels, <i>Computer Algebra and Symbolic Computation</i> , A.K. Petrs, Massachusetts, 2003. | | | |
| 4. R. Maeder, <i>Computer Science with mathematica</i> , Cambridge University Press, 2005. | | | |
| 5. M. Radovan, <i>Programiranje u Prologu</i> , Informator, Zagreb, 1988. | | | |
| Број часова активне наставе | Предавања: | Студијски истраживачки рад: | |
| | 4 | | |
| Методe извођења наставе | | | |
| На предавањима се користе класичне методе наставе уз коришћење видео пројектора и интеракцију са студентима. Знање студената се тестира преко израде домаћих задатака и колоквијума. На завршном усменом испиту се проверава свеобухватно разумевање изложеног градива. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| домаћи задаци | 10 (2x5) | усмени испит | 70 |
| семинарски рад | 20 | ..... |  |
| | | | |
| | | | |

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

| | | | |
|---|--------------|-----------------------------|--------------|
| Назив предмета: М324 - Уређени скупови и мреже | | | |
| Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Шешеља Бранимир | | | |
| Статус предмета: изборни | | | |
| Број ЕСПБ: 12 | | | |
| Услов: нема | | | |
| Циљ предмета Упознавање са основним концептима теорија уређених скупова, мрежа и уређених алгебарских структур, као и са њиховим применама, пре свега у математичкој логици и теоријском рачунарству. | | | |
| Исход предмета На крају курса студент треба да овлада основним идејама, концептима и резултатима теорија уређених скупова, мрежа и уређених алгебарских структура, и да буде оспособљен да те идеје, концепте и резултате самостално практично примени у научним истраживањима у оквиру тих истих или неких других научних области. | | | |
| Садржај предмета <i>Уређени скупови:</i> Квази-уређења, уређења и уређени скупови, представљање уређених скупова, истакнути елементи уређених скупова, идеали и филтери уређених скупова, изотона и антитона пресликавања, изоморфизми уређених скупова, оператори затворења и везе Галуа. <i>Мреже:</i> Мреже као уређени скупови, мреже као алгебарске структуре, подмреже, конгруенције и хомоморфизми мрежа, идеали и филтри мрежа, ограничене мреже, комплетне мреже, комплетизација, алгебарске мреже, мреже релација, мреже подалгебри и конгруенција, мреже идеала и филтра. <i>Важни типови мрежа:</i> Модуларне и дистрибутивне мреже, бесконачно дистрибутивне и потпуно дистрибутивне мреже, репрезентација мрежа, комплементирање и псеудо-комплементирање, Булове алгебре, ортомодуларне мреже, Брауер-ове мреже. <i>Уређене алгебарске структуре:</i> уређене полугрупе и моноиди, квантали, резидуиране мреже, Хејтингове алгебре, БЛ-алгебре, МВ-алгебре, примена мрежа у математичкој логици. | | | |
| Препоручена литература 1. B. A. Davey and H. A. Priestley, Introduction to Lattices and Order, Cambridge University Press, Cambridge, 2002. 2. B. Šešelja, Teorija mreža, Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, 2006. 3. G. Birkhoff, Lattice Theory, American Mathematical Society, Providence, Rhode Island, 1984. 4. P. Crawley and R. P. Dilworth, Algebraic Theory of Lattices, Prentice-Hall Inc., New Jersey, 1973. | | | |
| Број часова активне наставе | Предавања: | Студијски истраживачки рад: | |
| | 4 | | |
| Методе извођења наставе На предавањима се користе класичне методе наставе уз коришћење видео пројектора и интеракцију са студентима. Знање студената се тестира преко израде домаћих задатака и одбране семинарских радова. На завршном усменом испиту се проверава свеобухватно разумевање изложеног градива. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| домаћи задаци | 10 (2x5) | усмени испит | 70 |
| семинарски рад | 20 | ..... |  |
| | | | |

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

| | | | |
|---|-----------------|-----------------------------|--------------|
| Назив предмета: И331 - Фази скупови и системи | | | |
| Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Ћирић Д. Мирослав | | | |
| Статус предмета: изборни | | | |
| Број ЕСПБ: 12 | | | |
| Услов: нема | | | |
| Циљ предмета Упознавање са основним идејама, концептима и резултатима теорије фази скупова и система, са алгебарским основама фази логике, као и са практичним применама фази скупова. | | | |
| Исход предмета На крају курса студент треба да овлада основним идејама, концептима и резултатима теорије фази скупова и система, и да буде оспособљен да те идеје, концепте и резултате самостално практично примени у научним истраживањима у оквиру те исте или неке друге научне области. | | | |
| Садржај предмета <i>Фази скупови:</i> Појам фази скупа, скуповне и алгебарске операције на фази скуповима, Принцип екстензије, фази релације, композиција фази релација, фази уређења, фази еквиваленције и фази једна-кости, фази партиције, фази функције, екстензионалност, фази матрице, фази затворења. <i>Алгебарске основе фази логике:</i> Резидуиране мреже, Хејтингове алгебре, ВL-алгебре, MV-алгебре, Геделове алгебре, троугаоне норме на јединичном интервалу, Лукашиевичева, производ и Геделова норма. <i>Примене фази скупова:</i> Моделирање неодређености, фази логика и апроксимативно резонување, фази контрола, фази анализа података, фази кластеровање, фази одлучивање, фази језици и фази аутомати, фази алгебарске структуре, фази релациони системи, фази графови, фази тополошки простори. | | | |
| Препоручена литература 1. R. Belohlavek, Fuzzy Relational Systems: Foundations and Principles, Kluwer, New York, 2002. 2. R. Belohlavek and V. Vychodil, Fuzzy Equational Logic, Springer, Berlin/Heidelberg, 2005. 3. J. N. Mordeson and D. S. Malik, Fuzzy Automata and Languages: Theory and Applications, Chapman & Hall / CRC, Boca Raton, London, 2002. 4. J. N. Mordeson and P. S. Nair, Fuzzy Mathematics: An Introduction to Engineers and Scientists, Physica Verlag, Heidelberg, 2001. 5. G. Gerla, Fuzzy Logic: Mathematical Tools for Approximate Reasoning, Kluwer, Dodrecht, 2001. | | | |
| Број часова активне наставе | Предавања: 4 | Студијски истраживачки рад: | |
| Методе извођења наставе На предавањима се користе класичне методе наставе уз коришћење видео пројектора и интеракцију са студентима. Знање студената се тестира преко израде домаћих задатака и одбране семинарских радова. На завршном усменом испиту се проверава свеобухватно разумевање изложеног градива. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| домаћи задаци | 10 (2x5) | усмени испит | 70 |
| семинарски рад | 20 | ..... |  |
| | | | |

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

| | | | |
|--|--------------|-----------------------------|--------------|
| Назив предмета: И332 - Операциона истраживања | | | |
| Наставник или наставници: Стојковић В. Небојша | | | |
| Статус предмета: Изборни | | | |
| Број ЕСПБ: 12 | | | |
| Услов: нема | | | |
| Циљ предмета | | | |
| Научити студенте основним принципима линеарног и нелинеарног програмирања и вишекритеријумске оптимизације. | | | |
| Исход предмета | | | |
| Студенти способни за употребу линеарног и нелинеарног програмирања програмирања и вишекритеријумске оптимизације у практичним ситуацијама. | | | |
| Садржај предмета | | | |
| Линеарно програмирање. Општи задатак линеарног програмирања, симплекс метод, циклирање у симплекс методу, дуални проблем, задаци линеарног програмирања без природних ограничења, имплементација симплекс метода, решавање проблема линеарног програмирања применом пакета LINDO. Модификације симплекс метода. Методи за генерисање почетне тачке, метод минималних углова. Примал-дуал методи унутрашње тачке. Mehrotrin предиктор-коректор алгоритам, суперлинеарна конвергенција и коначно завршавање, MPS формат фајлова, смањење димензија у примал-дуал алгоритму, Проширени и нормални систем једначина, симболичка имплементација, Модификације у пакету PCx. Теорија игара. Доња и горња цена матричне игре, матричне игре са чистом и мешовитом стратегијом, теорија игара и линеарно програмирање. Транспортни проблем. Формулација транспортног задатка, методи за решавање транспортног проб-лема, отворени модели транспортног задатка, дегенерација у транспортном проблему. Примена линеарног програмирања. Целобројно програмирање. Метод гранања и граница, Gomori-јев алгоритам одсецања. Дина-мичко програмирање. Математичка формулација, опште карактеристике, примене. Мрежно планирање. Анализа структуре, правила за цртање мрежног дијаграма, нумерисање мрежног дијаграма, анализа времена по CPM и PERT методу, PDM метод, анализа трошкова, структурирање пројекта – WBS техника, метод кључних догађаја, планирање ресурса, планирање трошкова. Нелинеарно програмирање. Општи задатак, безусловна оптимизација, неградијентни и градијентни методи, условна оптимизација, метод Lagrange-ових множитеља, метод казних функција, имплементација. Вишекритеријумска оптимизација. Поставка проблема, методи за одређивање неинфериорних решења, нтерактивни методи. Локацијски проблеми. Метрика, дискретни локацијски проблеми, континуални локацијски проблеми. Оптимизација на мрежама. Налажење најкраћег пута између два чвора у мрежи, налажење k најкраћих путева, проблем трговачког путника, проблем рутирања возила. | | | |
| Препоручена литература | | | |
| 1. P.S. Stanimirović, N.V. Stojković, i M. Petković, Matematičko programiranje, Prirodno-matematički fakultet u Nišu, Niš, 2007, IV+415. | | | |
| 2. P.S. Stanimirović, I.M. Jovanović, Mrežno planiranje i MS Project, Prirodno-matematički fakultet u Nišu, Niš, 2008, IX+448. | | | |
| 3. P.S. Stanimirović, G.V. Milovanović, I.M. Jovanović, Primene linearnog i celobrojnog programiranja, Prirodno-matematički fakultet u Nišu, Niš, 2008, X+298. | | | |
| 4. P.S. Stanimirović, G.V. Milovanović, G.V., Simbolička implementacija nelinearne optimizacije, Elektronski fakultet u Nišu, Edicija monografije, Niš, 2002, X+236. | | | |
| Број часова активне наставе | Предавања: | Студијски истраживачки рад: | |
| | 4 | | |
| Методје извођења наставе | | | |
| На предавањима се користе класичне методе наставе уз коришћење видео пројектора и интеракцију са студентима. Знање студената се тестира преко израде домаћих задатака и колоквијума. На завршном усменом испиту се проверава свеобухватно разумевање изложеног градива. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| домаћи задаци | 10 (2x5) | усмени испит | 70 |
| семинарски рад | 20 | ..... |  |

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

| | | | |
|---|------------|-----------------------------|-------|
| Назив предмета: И333 - Вештачке неуронске мреже | | | |
| Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Станковић С. Миомир | | | |
| Статус предмета: изборни | | | |
| Број ЕСПБ: 12 | | | |
| Услов: нема | | | |
| Циљ предмета | | | |
| СТИЦАЊЕ ТЕОРИЈСКОГ ЗНАЊА ИЗ ОБЛАСТИ ВЕШТАЧКИХ НЕУРОНСКИХ МРЕЖА: АРХИТЕКТУРЕ И АЛГОРИТАМА УЧЕЊА, И ЗНАЊА ПОТРЕБНОГ ЗА ЊИХОВУ СОФТВЕРСКУ ИМПЛЕМЕНТАЦИЈУ. | | | |
| Исход предмета | | | |
| ТЕОРИЈСКО ЗНАЊЕ И СПОСОБНОСТ СОФТВЕРСКЕ ИМПЛЕМЕНТАЦИЈЕ РАЗЛИЧИТИХ АРХИТЕКТУРА И АЛГОРИТАМА УЧЕЊА ВЕШТАЧКИХ НЕУРОНСКИХ МРЕЖА. | | | |
| Садржај предмета | | | |
| МРЕЖЕ СА ДИРЕКТНИМ ПРОСТИРАЊЕМ СИГНАЛА; ПЕРЦЕПТРОН, ВИШЕСЛОЈНИ ПЕРЦЕПТРОН, МРЕЖЕ РАДИЈАЛНИХ БАЗИСНИХ ФУНКЦИЈА; САМООРГАНИЗУЈУЋЕ НЕУРОНСКЕ МРЕЖЕ; КОХОНЕНОВА МРЕЖА; ТЕОРИЈА АДАПТИВНЕ РЕЗОНАНСЕ; РЕКУРЕНТНЕ НЕУРОНСКЕ МРЕЖЕ; ХОПФИЛДОВА МРЕЖА, ЕЛМАНОВА МРЕЖА, ПОТПУНО ПОВЕЗАНА РЕКУРЕНТНА МРЕЖА, NARX РЕКУРЕНТНА НЕУРОНСКА МРЕЖА. | | | |
| Литература | | | |
| 1. Simon Haykin, Neural Networks: A Comprehensive Foundation, Prentice Hall, 1998 | | | |
| Број часова активне наставе | Предавања: | Студијски истраживачки рад: | |
| | 4 | | |
| Методe извођења наставе | | | |
| НА ПРЕДАВАЊИМА СЕ КОРИСТЕ КЛАСИЧНЕ МЕТОДЕ НАСТАВЕ УЗ КОРИШЋЕЊЕ ВИДЕО ПРОЈЕКТОРА И ИНТЕРАКЦИЈУ СА СТУДЕНТИМА. ЗНАЊЕ СТУДЕНАТА СЕ ТЕСТИРА ПРЕКО ИЗРАДЕ ДОМАЊИХ ЗАДАТАКА И КОЛОКВИЈУМА. НА ЗАВРШНОМ УСМЕНОМ ИСПИТУ СЕ ПРОВЕРАВА СВЕОБУХВАТНО РАЗУМЕВАЊЕ ИЗЛОЖЕНОГ ГРАДИВА. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 5 | писмени испит | 20 |
| практична настава | | усмени испит | 25 |
| колоквијум-и | 30 | ..... |  |
| домаћи задаци | 20 | | |
| | | | |
| | | | |

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

| | | | |
|--|--------------|-----------------------------|--------------|
| Назив предмета И341 - Алгебарска комбинаторика | | | |
| Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Стевановић П. Драган | | | |
| Статус предмета: изборни | | | |
| Број ЕСПБ: 12 | | | |
| Услов: нема | | | |
| Циљ предмета Упознавање са применама линеарне алгебре и других алгебарских метода у теорији графова. | | | |
| Исход предмета Студент је оспособљен да препознаје и самостално решава научне проблеме у вези са комбинато-риком и теоријом графова. | | | |
| Садржај предмета <i>Полином спаривања.</i> Рекурентне формуле. Интегрални полиноми ловца. Полином поготка. Стирлин-гови и Ојлерови бројеви. Полиноми поготка и интегрални. <i>Карактеристични полином.</i> Коефицијенти и рекурентне формуле. Шетње у графу и карактеристични полином. Сопствени вектори. Регуларни графови. Спектрална декомпозиција. <i>Формални степени редови и функције генератрисе.</i> Формални степени редови. Границе. Операције са степеним редовима. Степен и логаритам. Нелинеарне једначине. Примене и примери. <i>Функција генератриса шетњи у графу.</i> Јакобијева теорема. Шетње и путеви. Декомпозициона формула. Идентитет Кристофел-Дарбуа. Реконструкција чворова. Коспектрални графови. Случајне шетње на графовима. <i>Делиоци графова.</i> Еквитабеларне партиције. Сопствене вредности и вектори. Шетња-регуларни графови. Уопштено преплитање. Прекривачи. Спектрални радијус стабла. <i>Спаривања и шетње.</i> Стабло путева. Стаблолике шетње. Последице реалности. Идентитети Кристофел-Дарбуа. <i>Пфафијани.</i> Пфафијани и детерминанте. Експанзија по врсти. Оријентисани графови. Оријентације. Тешкоће у пребројавању савршених спаривања. <i>Раздаљинско-регуларни графови.</i> Неке фамилије. Матрице раздаљина. Параметри. Делиоци. Импритивни раздаљинско-регуларни графови. Кодови. Потпуно регуларни подскупови. <i>Шеме асоцијације.</i> Транзитивне групе пермутација. P и Q-полиномне шеме асоцијација. Примитивност и импримитивност. Кодови и антикодови. Карактери Абелових група. Кејлијеви графови. <i>Представљање раздаљинско-регуларних графова.</i> Представљања графова. Низ косинуса. Инјек-тивност. Вишеструкост сопствених вредности. Ограничавање дијаметра. Сферни дизајни. Граница за клике. Допустиви аутоморфизми. | | | |
| Препоручена литература 1. C. Godsil, <i>Algebraic Combinatorics</i> , Chapman Hall/CRC Math Series, 1993. 2. D. Cvetković, H. Sachs, M. Doob, <i>Spectra of Graphs — Theory and Applications</i> , Johann Ambrosius Barth Verlag, 1995. | | | |
| Број часова активне наставе | Предавања: | Студијски истраживачки рад: | |
| | 4 | | |
| Методе извођења наставе Фронтална, индивидуална, интерактивна | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| домаћи задаци | 45 (3x15) | усмени испит | 55 |
| | | | |

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

| | | | |
|---|--------------|-----------------------------|--------------|
| Назив предмета: М344 - Теорија полугрупа и полупрстена | | | |
| Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Поповић Љ. Жарко | | | |
| Статус предмета: изборни | | | |
| Број ЕСПБ: 12 | | | |
| Услов: нема | | | |
| Циљ предмета Упознавање са основним идејама, концептима и резултатима теорије полугрупа и теорије полупрсте-на, као и са њиховим применама, пре свега у теоријском рачунарству. | | | |
| Исход предмета На крају курса студент треба да овлада основним идејама, концептима и резултатима теорије полу-група и теорије полупрстена, и да буде оспособљен да те идеје, концепте и резултате самостално прак-тично примени у научним истраживањима у оквиру тих истих или неких других научних области. | | | |
| Садржај предмета Полугрупе, подполугрупе, генераторни скупови, јединица и нула, идемпотенти и групни елементи, полугрупе бинарних релација, релације еквиваленције, уређења, квази-уређења, полумреже и мреже, полугрупе трансформација, репрезентација полугрупа пресликавањима, идеали и Рисове конгруен-ције, идеалске и ретрактивне екстензије, слободне полугрупе и моноиди, презентације, Гринове рела-ције, регуларни и потпуно регуларни елементи, уопштења регуларности, регуларне полугрупе, потпу-но просте и потпуно 0-просте полугрупе, Теорема Рис-Сушкевича, инверзне полугрупе, ортодоксне полугрупе, полумрежна разлагања, највеће полумрежно разлагање, полумреже Архимедових полу-група, потпуно регуларне полугрупе, траке, варијетети трака, полумреже потпуно Архимедових полугрупа, трачна разлагања полугрупа, идеалска разлагања полугрупа, разлагања полугрупа са ну-лом, поддиректна разлагања полугрупа, разлагања у повратне производе, композиције полугрупа, идентитети и варијетети полугрупа, псеводваријетети коначних полугрупа, примена полугрупа у теорији формалних језика, теорији аутомата, симболичкој динамици, полупрстени, варијетети полупрстена, идемпотентни полупрстени, полупрстен формалних степених редова, примена полу-прстена у теорији формалних језика. | | | |
| Препоручена литература 1. С. Богдановић и М. Тирић, <i>Полугрупе</i> , Просвета, Ниш, 1993. 2. J. M. Howie, <i>Fundamentals of Semigroup Theory</i> , Clarendon Press, Oxford, 1995. 3. U. Hebisch and H. J. Weinert, <i>Semirings: Algebraic Theory and Applications in Computer Science</i> , World Scientific, Singapore, 1998. 4. G. Lallement, <i>Semigroups and Combinatorial Applications</i> , Wiley Interscience Publication, New York, 1979. 5. A. de Luca and S. Varricchio, <i>Finiteness and Regularity in Semigroups and Formal Languages</i> , Springer, 1999. | | | |
| Број часова активне наставе | Предавања: | Студијски истраживачки рад: | |
| | 4 | | |
| Методе извођења наставе На предавањима се користе класичне методе наставе уз коришћење видео пројектора и интеракцију са студентима. Знање студената се тестира преко израде домаћих задатака и одбране семинарских радова. На завршном усменом испиту се проверава свеобухватно разумевање изложеног градива. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| домаћи задаци | 10 (2x5) | усмени испит | 70 |
| семинарски рад | 20 | ..... |  |
| | | | |

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

| | | | |
|--|--------------|-----------------------------|--------------|
| Назив предмета: И351 - Алгебарске и комбинаторне методе за процесирање информација | | | |
| Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Црвенковић Сениша | | | |
| Статус предмета: изборни | | | |
| Број ЕСПБ: 12 | | | |
| Услов: нема | | | |
| Циљ предмета Упознавање са основним алгебарским и комбинаторним концептима и методима који се примењују у представљању, процесирању, складиштењу и преносу информација. | | | |
| Исход предмета По завршетку курса студент треба да овлада основним алгебарским и комбинаторним идејама, концептима и методима који се примењују при представљању, процесирању, складиштењу и преносу информација, и да буде оспособљен да поменути идеје, концепте и методе самостално практично примени у научним истраживањима. | | | |
| Садржај предмета Полугрупе, полугрупе релација и трансформација, слободне полугрупе и моноиди, језици и кодови, распознавање језика, синтаксичка полугрупа језика, полугрупа прелаза аутомата. Релације Myhill-a и Nerode-a, изводи (разломци) и Myhill-Nerode-ова теорија, минимални аутомат језика, минимизација аутомата, распознајљиви подскупови полугрупе, квази-уређења и rewriting системи. Псеудоваријетети полугрупа, варијетети језика, Eilenberg-ова теорема о кореспонденцији, star-free језици, локално тестабилни и део-по-део тестабилни језици, теореме Eilenberg-овог типа за полугрупе и аутомате. Примена полугрупа и графова у симболичкој динамици, симболички динамички системи, sofic шифтови и шифтови коначног типа, синтаксичка полугрупа sofic шифта, аутомати и графови у симболичкој динамици, ентропија, примена спектралне теорије графова у рачунању ентропије. Полупрстени, формални степени редови и матрице, представљање језика формалним степеним редовима, тежински (weighted) аутомати, примене тежинских аутомата. Алгебре језика, релационе алгебре и Клинијеве алгебре, алгоритамски проблеми у алгебрама језика. | | | |
| Препоручена литература <ol style="list-style-type: none"> 1. U. Hebisch and H. J. Weinert, <i>Semirings: Algebraic Theory and Applications in Computer Science</i>, World Scientific, Singapore, 1998. 2. A. de Luca and S. Varricchio, <i>Finiteness and Regularity in Semigroups and Formal Languages</i>, Springer, 1999. 3. G. Rozenberg and A. Salomaa (eds.), <i>Handbook of Formal Languages</i>, Vol.1-3, Springer, Berlin-Heidelberg, 1997. 4. J. Berstel and Ch. Reutenauer, <i>Rational Series and Their Languages</i>, EATCS Monographs in Theoretical Computer Science, vol 12, Springer, Berlin, 1988. Electronic Edition 2007. 5. М. Ђирић, Т. Петковић и С. Богдановић, <i>Језици и аутомати</i>, Просвета, Ниш, 2000. 6. D. Lind and B. Marcus, <i>An Introduction to Symbolic Dynamics and Coding</i>, Cambridge University Press, 1996. | | | |
| Број часова активне наставе | Предавања: | Студијски истраживачки рад: | |
| | 4 | | |
| Методe извођења наставe На предавањима се користе класичне методе наставе уз коришћење видео пројектора и интеракцију са студентима. Знање студената се тестира преко израде домаћих задатака и одбране семинарских радова. На завршном усменом испиту се проверава свеобухватно разумевање изложеног градива. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| домаћи задаци | 10 (2x5) | усмени испит | 70 |
| семинарски рад | 20 | ..... |  |
| | | | |

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

| | | | |
|---|-------------------|------------------------------------|--------------|
| Назив предмета: М365 - Израчунавања уопштених инверза матрица | | | |
| Наставник (презиме, средње слово, име): Станимировић С. Предраг | | | |
| Статус предмета: изборни | | | |
| Број ЕСПБ: 12 | | | |
| Услов: нема | | | |
| Циљ предмета | | | |
| Овладавање различитим методима за израчунавање матричних генералисаних инверза као и имплементацијом тих метода. | | | |
| Исход предмета | | | |
| Студенти који познају различите методе за израчунавање генералисаних инверза комплексних, рационалних и полиномијалних матрица. Осим тога, потребно је да студенти овладају имплементацијом тих метода. | | | |
| Садржај предмета | | | |
| <p><i>Директни методи:</i> Full-rang репрезентација генералисаних инверза, Израчунавање потпуне ранг факторизације, LU декомпозиција, QR факторизација, SVD декомпозиција матрица, Householderova декомпозиција, Генералисани инверзи блоковских матрица, Методи преграђивања, Grevileov Partitioning метод, Метод Жуковског, Имплементација метода преграђивања, Детерминантска репрезентација генералисаних инверза, Симболичка имплементација детерминантске репрезентације, Имплементација детерминантске репрезентације помоћу база података, Frameов резултат и његова уопштења, Moore-Penroseов инверз и Leverrier-Faddeev метод, Дразинов инверз и Leverrier-Faddeev метод, Методи засновани на U-V декомпозицији матрица. <i>Итеративни методи:</i> Формулација Groetchove теореме, Парцијални случајеви Groetchove теореме, Уопштења Groetchove теореме, Методи базирани на градијентним методима оптимизације првог реда, Методи базирани на градијентним методима оптимизације другог реда, Методи базирани на методи конјугованих градијената, Лимит репрезентације генералисаних инверза, Уопштење Leverrier-Faddeevог алгоритма, Нурег-power итеративни методи. <i>Генералисани инверзи рационалних и полиномијалних матрица:</i> Метод преграђивања и рационалне и полиномијалне матрице, Leverrier-Faddeevог алгоритам за полиномијалне матрице, Ефективни алгоритам Leverrier-Faddeevог типа, Израчунавање генералисаних инверза полиномијалних матрица помоћу интерполације, Уопштени инверзи полиномијалних и рационалних матрица више променљивих, Имплементација у пакету MATHEMATICA. <i>Генералисани инверзи и базе података:</i> Метод детерминантске репрезентације и базе података, Метода преграђивања и базе података, Израчунавање генералисаних инверза помоћу базе података и инетрполације. <i>Генералисани инверзи ретко поседнутих матрица:</i> Репрезентација ретко поседнутих матрица, Метод преграђивања за ретко поседнуте матрице, Детерминантска репрезентација и ретко поседнуте матрице.</p> | | | |
| Препоручена литература | | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. A. Ben-Israel and T.N.E. Greville, <i>Generalized inverses: theory and applications</i>, Second Ed., Springer, 2003. 2. G. Wang, Y. Wei, S. Qiao, <i>Generalized inverses: theory and computations</i>, Science Press, 2003. | | | |
| Број часова активне наставе: | Предавања: | Студијски истраживачки рад: | |
| | 4 | | |
| Методе извођења наставе | | | |
| Фронтална, индивидуална, интерактивна | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| домаћи задаци | 10 (2x5) | усмени испит | 70 |
| семинарски рад | 20 | ..... |  |

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

| | | | |
|---|--------------|-----------------------------|--------------|
| Назив предмета: И353 - Алгебарска теорија графова | | | |
| Наставник (презиме, средње слово, име): Стевановић П. Драган | | | |
| Статус предмета: изборни | | | |
| Број ЕСПБ: 12 | | | |
| Услов: нема | | | |
| Циљ предмета Упознавање са применама линеарне алгебре и других алгебарских метода у теорији графова. | | | |
| Исход предмета: Студент је оспособљен да самостално прати и решава научне проблеме из теорије графова. | | | |
| Садржај предмета: <i>Графови.</i> Основне особине графова и њихова терминологија. Примери графова. <i>Теорија матрица.</i> Матрица суседства. Матрица инциденције. Лапласове матрице. Сопствени вектори. Позитивно семидефинитне матрице. Перон-Фробенијусова теорема. Ранг симетричне матрице. Спектрална декомпозиција. <i>Преплитање сопствених вредности.</i> Преплитање сопствених вредности. Једнако-табличне партиције. Сопствене вредности Кнесерових графова. Примене. Бипартитни подграфови. Фулерени. <i>Јако регуларни графови.</i> Параметри. Сопствене вредности. Неке карактеризације. Графови латинских квадрата. Мали јако регуларни графови. Локалне сопствене вредности. Крајнове границе. Уопштени квадрати. Квазисиметрични дизајни. Витов дизајн са 23 тачке. Симплектични графови. <i>Графови грана и сопствене вредности.</i> Уопштени графови грана. Звезда-затворени скупови грана. Рефлексије. Недељиви звезда-затворени скупови. Генеришући скуп. Класификација. Коренски системи. Јако регуларни графови. <i>Лапласова матрица графа.</i> Лапласова матрица. Стабла. Репрезентације. Енергија и сопствене вредности. Повезаност. Преплитање. Цртање графова. Више-струкости. <i>Примери и примене.</i> Границе за сопствене вредности. Максимални пресек. Планарни графови. Случајни путеви. Експандери и кодови. Случајни графови. Примене у комбинаторној оптимизацији. Примене у квантном рачунању. | | | |
| Препоручена литература: | | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. D. Cvetković, H. Sachs, M. Doob, <i>Spectra of Graphs — Theory and Applications</i>, Johann Ambrosius Barth Verlag, 1995. 2. C. Godsil, G. Royle, <i>Algebraic Graph Theory</i> 3. Brockwell, P.J., Davis, R.A., <i>Time series: Theory and Methods</i>, Springer-Verlag, New York, 1987. | | | |
| Број часова активне наставе: | Предавања: | Студијски истраживачки рад: | |
| | 4 | | |
| Методе извођења наставе Фронтална, индивидуална, интерактивна | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| домаћи задаци | 30 (3x10) | усмени испит | 70 |
| | | | |

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

| | | | |
|--|------------|-----------------------------|-------|
| Назив предмета: И361 - Интелигентна обрада текста | | | |
| Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Тодоровић Т. Бранимир | | | |
| Статус предмета: изборни | | | |
| Број ЕСПБ: 12 | | | |
| Услов: нема | | | |
| Циљ предмета Упознавање са методама и алгоритмима за интелигентну обраду текста и конкретним решењима за издвајање информација, аутоматско креирање апстракта, семантичко претраживање и обраду говорног језика. | | | |
| Исход предмета Стечена знања треба да омогуће студентима имплементацију алгоритама и решења у интелигентној обради текста. | | | |
| Садржај предмета Препроцесирање: токенизација, издвајање реченица, класификација токена;Скривени Марковљев модел: Витербијев алгоритам; Адаптација параметара скривеног Марковљевог модела; Издвајање информација: издвајање ентитета, релација и догађаја; Support Vector Machine: алгоритам инкременталног учења и примена у обради текста; Претраживање информација; Аутоматско креирање апстракта документа; Класификација текста; Семантичко претраживање | | | |
| Литература 1. Ronen Feldman, James Sanger, <i>The Text Mining Handbook</i> , Cambridge University Press, 2007 | | | |
| Број часова активне наставе | Предавања: | Студијски истраживачки рад: | |
| | 4 | | |
| Методе извођења наставе На предавањима се користе класичне методе наставе уз коришћење видео пројектора и интеракцију са студентима. Знање студената се тестира преко израде домаћих задатака и колоквијума. На завршном усменом испиту се проверава свеобухватно разумевање изложеног градива. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 5 | писмени испит | 0 |
| практична настава | | усмени испит | 50 |
| колоквијум-и | 30 | ..... |  |
| домаћи задаци | 20 | | |
| | | | |
| | | | |

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

| | | | |
|--|--------------|-----------------------------|--------------|
| Назив предмета: И362 - Виши курс квантне механике | | | |
| Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Николић Р. Мирослав | | | |
| Статус предмета: изборни | | | |
| Број ЕСПБ: 12 | | | |
| Услов: нема | | | |
| Циљ предмета Упознавање са основним идејама и концептима квантне механике. | | | |
| Исход предмета На крају курса студент треба да овлада основним идејама и концептима молекуларне биологије, и треба да буде оспособљен да те идеје и концепте самостално практично примени у научним истраживањима у оквиру рачунарских наука. | | | |
| Садржај предмета <i>Основе квантне механике:</i> Принцип суперпозиције. Математички језик квантне механике. Шредин-герова једначина и својствена стања. Таласна функција. <i>Формализам квантне механике:</i> Стања система, Динамичке променљиве и оператори. Унитарне трансформације. Матрична репрезентација таласних функција и оператора. Слике квантне механике. Интегрални по трајекторијама. <i>Угаони момент:</i> Орбитални угаони момент, општа теорија. Орбитални угаони момент и просторне рота-ције. Уопштени угаони момент и спектар. Спински угаони момент. <i>Релативис-тчка квантна меха-ника:</i> Клејн-Гордонова једначина. Диракова једначина и њена решења за атом водоника. <i>Мерење у квантној механици:</i> Скривене променљиве. Парадокс Ајнштајн-Подолски-Позен. Проблем мерења. Временска еволуција система. Елементи квантне теорије информација. | | | |
| Препоручена литература 1. E.S. Abers, Quantum mechanics, Pearson Education, New Jersey, 2004. 2. J.J. Sakurai, Modern Quantum mechanics, Addison-Wesley, 1994. 3. J.J. Sakurai, Advanced Quantum mechanics, Addison-Wesley, 1977. 4. А.С. Давыдов, Квантовая механика, Наука, Москва 1973. | | | |
| Број часова активне наставе | Предавања: | Студијски истраживачки рад: | |
| | 4 | | |
| Методе извођења наставе На предавањима се користе класичне методе наставе уз коришћење видео пројектора и интеракцију са студентима. Знање студената се тестира преко израде домаћих задатака и одбране семинарских радова. На завршном усменом испиту се проверава свеобухватно разумевање изложеног градива. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| домаћи задаци | 10 | усмени испит | 70 |
| семинарски рад | 20 | ..... |  |
| | | | |

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

| | | | |
|--|--------------|-----------------------------|--------------|
| Назив предмета: М313 - Одабрана поглавља из алгебре | | | |
| Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Снежана М. Илић | | | |
| Статус предмета: изборни | | | |
| Број ЕСПБ: 12 | | | |
| Услов: нема | | | |
| Циљ предмета Упознавање са основним идејама, концептима и резултатима универзалне алгебре, теорије група и теорије прстена, као и са њиховим применама. | | | |
| Исход предмета На крају курса студент треба да овлада основним идејама, концептима и резултатима универзалне алгебре, теорије група и теорије прстена, и да буде оспособљен да те идеје, концепте и резултате само-стално практично примени у научним истраживањима у оквиру тих истих или неких других научних области. | | | |
| Садржај предмета <i>Алгебре:</i> Алгебарске операције и структуре. Језик. Терми. Алгебарски закони. Хомоморфизми. Подал-гебре. Директан и поддиректан производ алгебри. Генератори алгебри. Конгруенције и фактор алгебре. Варијетети и слободне алгебре. Теорема Биркхофа. <i>Алгебре са релацијама:</i> Теорије првог реда. Модели. Релације задовољења. Модели са два домена. <i>Групе:</i> Подгрупе. Хомоморфизми. Ред елемената. Нормалне подгрупе и фактор групе. Групе пермутација. Пермутацијска презентација група. Ди-ректан производ група. Цикличне групе. Абелове групе. Коначно-генерисане Абелове групе. Теореме Силова и коначне групе малог реда. Решиве и нилпотентне групе. Слободне групе. Слободан производ група. Представљање група. <i>Прстени и поља:</i> Прстени. Потпрстени. Хомоморфизми и конгруенције. Идеали и фактор прстени. Поља. Карактеристике поља. Хомоморфизми. Полиномски прстени. Алгебарска проширења. Коначна поља. Сепарабилна проширења. Перфектна поља. Проста проширења. Нормална проширења. Проширења Галуа. Елементи проширења Галуа. | | | |
| Препоручена литература 1. S. Burris, H. P. Sankappanavar, <i>A Course in Universal Algebra</i> , Springer-Verlag, New York, 1981. 2. T. W. Hungerford, <i>Algebra</i> , Holt, Rinehart & Winston, 1973. 3. S. Lang, <i>Algebra</i> , Springer-Verlag, 2002. 4. С. Црвенковић, И. Долинка, Р. С. Мадарас, <i>Одабране теме опште алгебре</i> , Универзитет у Новом Саду, 1998. 5. М. Ћирић, Т. Петковић и С. Богдановић, <i>Језици и аутомати</i> , Просвета, Ниш, 2000. | | | |
| Број часова активне наставе | Предавања: | Студијски истраживачки рад: | |
| | 4 | | |
| Методе извођења наставе На предавањима се користе класичне методе наставе уз коришћење видео пројектора и интеракцију са студентима. Знање студената се тестира преко израде домаћих задатака и одбране семинарских радова. На завршном усменом испиту се проверава свеобухватно разумевање изложеног градива. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| домаћи задаци | 10 (2x5) | усмени испит | 70 |
| семинарски рад | 20 | ..... |  |
| | | | |

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

| | | | |
|--|--------------|-----------------------------|--------------|
| Назив предмета: Природна израчунавања (Natural Computing) | | | |
| Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Игњатовић М. Јелена | | | |
| Статус предмета: изборни | | | |
| Број ЕСПБ: 12 | | | |
| Услов: нема | | | |
| Циљ предмета | | | |
| Упознавање са новим неконвенционалним методама израчунавања, инспирисаним природом, са неуронским, еволуционарним, квантним и молекуларним израчунавањима, упознавање са границама традиционалних модела израчунавања и традиционалних рачунара, и како би се те границе могле померити имплементацијом нових неконвенционалних модела израчунавања. | | | |
| Исход предмета | | | |
| По завршетку курса студент треба схвати основне идеје и принципе на којима се базирају нови неконвенционални модели израчунавања, да схвати где су границе традиционалних модела израчунавања и традиционалних рачунара, и како би се те границе могле померити имплементацијом нових неконвенционалних модела израчунавања. Студент треба и да буде оспособљен да те идеје и принципе само-стално практично примени у научним истраживањима. | | | |
| Садржај предмета | | | |
| <i>Биолошке основе:</i> Ћелије, хромозоми и гени, молекуларне операције за склапање гена (Gene Assembly), рекомбинација, биолошка мембрана, структура мембране, транспорт кроз мембрану, дељење ћелија, неурони. <i>Склапање гена (Gene Assembly):</i> Формални модели склапања гена, својства склапања гена. <i>ДНК израчунавања:</i> Структура и функционисање ДНК, ДНК као носилац генетске информације, операције на ДНК молекулу, модели молекуларних израчунавања, модели ДНК израчунавања, физичке имплементације, Adleman-ов експеримент, питања комплексности, Watson-Crick аутомати, insertion-deletion системи, splicing модели, Н-системи, мултискупови (multisets). <i>Мембранска израчунавања:</i> Мембрански модели, Р-системи, моћ Р-система. <i>Квантна израчунавања:</i> Квантни феномени, bit и qubit, квантни рачун, квантна логика, квантни рачунари, квантни алгоритми, квантне имплементације, квантно програмирање, Shor-ов алгоритам, квантна комплексност, квантна криптографија. <i>Еволуционарни алгоритми. Неуронске мреже.</i> | | | |
| Препоручена литература | | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. G. Paun, G. Rozenberg and A. Salomaa, <i>DNA Computing: New Computing Paradigms</i>, Springer, Berlin-Heidelberg, 1998. 2. G. Paun, <i>Membrane Computing: An Introduction</i>, Springer, Berlin-Heidelberg, 2002. 3. A. Ehrenfeucht, T. Harju, I. Petre, D. M. Prescott and G. Rozenberg, <i>Computation in Living Cells: Gene Assembly in Ciliates</i>, Springer, Berlin-Heidelberg, 2004. 4. M. Amos, <i>Theoretical and Experimental DNA Computation</i>, Springer, Berlin-Heidelberg, 2005. 5. C. S. Calude and G. Paun, <i>Computing with Cells and Atoms: An Introduction to Quantum, DNA and Membrane Computing</i>, Taylor and Francis, 2001. | | | |
| Број часова активне наставе | Предавања: | Студијски истраживачки рад: | |
| | 4 | | |
| Методе извођења наставе | | | |
| На предавањима се користе класичне методе наставе уз коришћење видео пројектора и интеракцију са студентима. Знање студената се тестира преко израде домаћих задатака и одбране семинарских радова. На завршном усменом испиту се проверава свеобухватно разумевање изложеног градива. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| домаћи задаци | 10 (2x5) | усмени испит | 70 |
| семинарски рад | 20 | ..... |  |

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

| | | | |
|--|--------------|-----------------------------|--------------|
| Назив предмета: И372 - Објектно-оријентисана анализа и дизајн | | | |
| Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Тасић Б. Милан | | | |
| Статус предмета: изборни | | | |
| Број ЕСПБ: 12 | | | |
| Услов: нема | | | |
| Циљ предмета Стицање теоријских и практичних знања која су везана за концепте, техника и метода објектно оријентисане анализе и дизајна. У оквиру предмета студенти користе UML за објектно оријентисано моделирање. | | | |
| Исход предмета Студенти ће бити оспособљени за коришћење разних техника и метода објектно оријентисане анализе и дизајна у научним истраживањима. | | | |
| Садржај предмета Основни концепти објектне оријентације: објекти, класе (конкретне, изведене, апстрактне), енкапсулација, наслеђивање, полиморфизам, агрегација. Развој софтверског процеса. Модели, нотације и технике за описивање система. Увод у фундаменталне концепте <i>UML</i> . Објектно оријентисано моделирање коришћењем UML-а. UML принципи и увод у UML дијаграме. UML дијаграми за анализу, дизајн и имплементацију. Дијаграми случајева коришћења, дијаграм класа, дијаграм објеката, дијаграми интеракције (дијаграм секвенце и сарадње), дијаграм активности и дијаграм стања, имплементацијски дијаграми (дијаграми компоненти, дијаграми распоређивања) и остали везани дијаграми. Мапирање UML модела на имплементацијски ниво објектно оријентисаних језика (Java, C++). | | | |
| Препоручена литература 6. Grady Booch, Robert A. Maksimchuk, Michael W. Engle, Bobbi J. Young, Ph.D. Jim Conallen, Kelli A. Houston, Object-Oriented Analysis and Design with Application, Third Edition, Addison Wesley, 2007. 7. Brett D. McLaughlin, Gary Pollice, and David West, Head First Object-Oriented Analysis and Design, O'Reilly, 2007. 8. Peretz Shoval, Functional And Object Oriented Analysis And Design - An Integrated Methodolog, Idea Group Inc, 2007. | | | |
| Број часова активне наставе | Предавања: | Студијски истраживачки рад: | |
| | 4 | | |
| Методe извођења наставе На предавањима се користе класичне методе наставе уз коришћење видео пројектора и интеракцију са студентима. Знање студената се тестира преко израде домаћих задатака и колоквијума. На завршном усменом испиту се проверава свеобухватно разумевање изложеног градива. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 10 | писмени испит | 15 |
| практична настава | 10 | усмени испит | 25 |
| колоквијум-и | 20 (2×10) | ..... |  |
| семинар-и | 20 (2×10) | | |
| | | | |
| | | | |

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

| | | | |
|--|--------------|-----------------------------|--------------|
| Назив предмета: ИЗ373 - Дизајн и анализа алгоритама | | | |
| Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Долинка В. Игор | | | |
| Статус предмета: изборни | | | |
| Број ЕСПБ: 12 | | | |
| Услов: нема | | | |
| Циљ предмета Упознавање са напреднијим техникама дизајна и анализе алгоритама и њиховим применама у решавању конкретних проблема у рачунарским и другим наукама. | | | |
| Исход предмета На крају курса студент треба да овлада напреднијим техникама дизајна и анализе алгоритама и да буде оспособљен да те алгоритме употреби у својим научним истраживањима. | | | |
| Садржај предмета <i>Основе.</i> Улога алгоритама у рачунарству. Раст функција. Рекурентне релације. Анализа помоћу вероватноће и алгоритми који користе случајне бројеве. <i>Сортирање.</i> Heapsort. Quicksort. Сортирање у ли-неарном времену. Медијане и статистике о реду величине. <i>Структуре података.</i> Елементарне струк-туре података. Хеш табеле. Бинарна стабла претраживања. Црвено-црна стабла. Увећавање структура података. <i>Напредне технике дизајна и анализе.</i> Динамичко програмирање. Похлепни алгоритми. Амортизована анализа. <i>Напредне структуре података.</i> В-стабла. Биномијалне гомиле. Фибоначијеве гомиле. Структуре података за дисјунктне скупове. <i>Алгоритми на графовима.</i> Елементарни алгоритми на графовима. Минимално разапињуће стабло. Најкраћи путеви из једног чвора. Најкраћи путеви из-међу свих парова чворова. Максимални проток. <i>Изабране теме.</i> Сортирајуће мреже. Матричне опе-рације. Линеарно програмирање. Полиноми и FFT. Алгоритми из теорије бројева. Поређење стрин-гова. Рачунарска геометрија. NP-комплетност. Апроксимациони алгоритми. | | | |
| Препоручена литература 1. Т. Н. Cormen, С. Е. Leiserson, R. L. Rivest and С. Stein, <i>Introduction to Algorithms</i> , McGraw-Hill Book Company, 2001. 2. R. Sedgewick, <i>Algorithms</i> , Addison-Wesley Publishing Company, 1984. 3. M. J. Atallah (ed.), <i>Algorithms and Theory of Computation Handbook</i> , CRC Press, Boca Raton, 1999. | | | |
| Број часова активне наставе | Предавања: | Студијски истраживачки рад: | |
| | 4 | | |
| Методе извођења наставе На предавањима се користе класичне методе наставе уз коришћење видео пројектора и интеракцију са студентима. Знање студената се тестира преко израде домаћих задатака и одбране семинарских радова. На завршном усменом испиту се проверава свеобухватно разумевање изложеног градива. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| домаћи задаци | 10 (2x5) | усмени испит | 70 |
| семинарски рад | 20 | ..... |  |
| | | | |

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

| | | | |
|--|------------|-----------------------------|-------|
| Назив предмета: И381 - Интелигентна обрада података | | | |
| Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Станковић С. Миомир | | | |
| Статус предмета изборни | | | |
| Број ЕСПБ: 12 | | | |
| Услов: нема | | | |
| Циљ предмета | | | |
| Упознавање са методама и алгоритмима машинског учења и рачунарске интелигенције за интелигентну анализу структурираних и неструктурираних података. | | | |
| Исход предмета | | | |
| Основно теоријско знање и способност софтверске имплементације метода и алгоритама интелигентне обраде структурираних и неструктурираних података | | | |
| Садржај предмета | | | |
| Мерења и подаци, Анализа поузданости података; Обрада структурираних података: концепата, база података, графова и стабала; Обрада неструктурираних података; Анализа асоцијације; Кластеризација; Класификација; Регресија; Обрада секвенцијалних података; Предикција нестационарних временских серија; Слепе технике обраде сигнала: слепа сепарација, конволутивна сепарација и деконволуција. | | | |
| Литература | | | |
| 1. David Hand, Heikki Mannila and Padhraic Smyth, Principles of Data Mining, The MIT Press, 2001. | | | |
| Број часова активне наставе | Предавања: | Студијски истраживачки рад: | |
| | 4 | | |
| Методе извођења наставе | | | |
| На предавањима се користе класичне методе наставе уз коришћење видео пројектора и интеракцију са студентима. Знање студената се тестира преко израде домаћих задатака и колоквијума. На завршном усменом испиту се проверава свеобухватно разумевање изложеног градива. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност у току предавања | 5 | писмени испит | 0 |
| практична настава | | усмени испит | 50 |
| колоквијум-и | 30 | ..... |  |
| домаћи задаци | 20 | | |
| | | | |
| | | | |

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

| | | | |
|--|--------------|-----------------------------|--------------|
| Назив предмета: И382 - Одабрана поглавља молекуларне биологије | | | |
| Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Митровић Љ. Татјана | | | |
| Статус предмета: изборни | | | |
| Број ЕСПБ: 12 | | | |
| Услов: нема | | | |
| Циљ предмета Упознавање са основним идејама и концептима молекуларне биологије, са молекуларно биолошким основама живота и протоком биоинформација у природи. | | | |
| Исход предмета На крају курса студент треба да овлада основним идејама и концептима молекуларне биологије, да разуме процесе протока генетичких информација у ћелији и савремене токове у молекуларној био-логији, и треба да буде оспособљен да стечена знања самостално практично примени у научним истраживањима у оквиру рачунарских наука. | | | |
| Садржај предмета <i>Информативност биомолекула и еволуција генетичке информације. Генетички код:</i> Примарна структура нуклеинских киселина, ДНК као носилац генетичке информације, генетички код. <i>ДНК:</i> Секундарна структура ДНК, алтернативне форме ДНК, денатурација и ренатурација ДНК, хибридизација нуклеинских киселина. <i>Структурна организација еукариотског генома:</i> хроматин – састав и структурна организација, репетитивна ДНК, интермедијарни и уникални ни-зови. <i>Струк-турна организација еукариотских гена:</i> дефиниција гена, егзони и интрони. <i>Регулација експресије гена. Трансфер генетичке информације:</i> репликација, транскрипција, транслација. Секвенцирање ДНК. <i>ДНК компјутери и нанотехнологија. Генетичко инжињерство и биотехнологија.</i> | | | |
| Препоручена литература 1. Г. Матић: Основи молекуларне биологије-скрипта, Биолошки факултет, Београд, 2004. 2. С. Ромац, С. Вукосавић, О. Стојковић, Б. Чуљковић: PCR у клиничкој дијагностици, Биолошки факултет, Београд, 1999. 3. Н. Lodish, А. Berk, L.S. Zipursky, et al: Molecular Cell Biology, 4 th Edition, Freeman and Company, New York, USA, 2000. 4. J.D. Watson, T. A. Baker, S.P. Bell, et al: Molecular Biology of the Gene, Pearson Education, Inc., New Jersey, USA, 2004. 5. R. Alberts, D. Bray, J. Lewis, et al: Molecular Biology of the Cell, 4 th Edition, Garland Publ. Inc., New York, USA, 2002. 6. D.S. Latchman: PCR application in pathology – principles and practice, Oxford University Press, New York, USA, 2005. | | | |
| Број часова активне наставе | Предавања: | Студијски истраживачки рад: | |
| | 4 | | |
| Методе извођења наставе На предавањима се користе класичне методе наставе уз коришћење видео пројектора и интеракцију са студентима. Знање студената се тестира преко израде домаћих задатака и одбране семинарских радова. На завршном усменом испиту се проверава свеобухватно разумевање изложеног градива. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| домаћи задаци | 10 (2x5) | усмени испит | 70 |
| семинарски рад | 20 | ..... |  |
| | | | |

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

| | | | |
|---|--------------|-----------------------------|--------------|
| Назив предмета: И383 - Квантна информатика и квантно рачунање | | | |
| Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Дугић М. Миролуб | | | |
| Статус предмета: изборни | | | |
| Број ЕСПБ: 12 | | | |
| Услов: нема | | | |
| Циљ предмета Упознавање са основама квантне информатике и њеним основним применама. Оспособљавање студената за самостално решавање основних методских и једноставних научних задатака у области као и припрема за савладавање курсева физике који се ослањају на основе и методе квантне информатике | | | |
| Исход предмета Оспособљавање студената за самостално решавање основних методских и једноставних научних задатака, припремљеност за упознавање и савладавање општих метода квантне информатике. Способност анализе и једноставне примене основних протокола и алгоритама. Отварање увида у основе квантне технологије | | | |
| Садржај предмета Квантни ансамбли и стања; Сложени системи и интеракција. Шмитова канонска форма; Квантно мерење, препарација квантних стања и класична информација. Проблем мерења; Квантна неодређеност. Квантна несепарабилност. Квантна нелокалност; Неразличивост неортогоналних стања и забрана клонирања стања; Уопштена квантна мерења и делимична различивост неортогоналних стања; Класична наспрам квантна информација; Примери квантног информатичког процесирања (квантна телепортација, квантно супергусто кодирање, квантна криптографија); Основе квантног рачунања (основе науке о рачунарима и комплексност; основни квантни алгоритми: Дојчов, Дојч-Јоса, квантни Фуријеов трансформ, Шоров алгоритам); Преглед квантног хардвера; Упознавање са стањем ствари у нанотехнологији; Ка квантној технологији. | | | |
| Препоручена литература 5. М. Дугић, „Квантна информатика и рачунање“, скрипта, ПМФ, Крагујевац, 2006 6. M.A. Nielsen, I.A. Chuang, “Quantum Computation and Quantum Information”, Cambridge University Press, Cambridge, UK&NI, 2000 7. G. Fraser, Ed., “The New Physics for the Twenty-first Century”, Cambridge University Press, Cambridge, UK&NI, 2006 8. R.A. Jones, “Soft Machines: Nanotechnology and Life”, Oxford University Press, Oxford, UK&NI, 2004 9. G.J. Milburn, “Schrodinger Machines: Quantum Technology Reshaping Everyday Life”, W.H. Freeman and Company, New York, USA, 1997 | | | |
| Број часова активне наставе | Предавања: | Студијски истраживачки рад: | |
| | 4 | | |
| Методе извођења наставе Предавања, семинарски | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| активност на настави | 20 | усмени испит | 50 |
| семинарски рад | 30 | ..... |  |
| | | | |
| | | | |

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

| | | | |
|--|--------------|--|--------------|
| Назив предмета: И-ИСИР1 – Студијски истраживачки рад 1 | | | |
| Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Сви наставници ангажовани на докторским студијама | | | |
| Статус предмета: обавезан | | | |
| Број ЕСПБ: 4 | | | |
| Услов: нема | | | |
| Циљ предмета | | | |
| Упознавање са методологијом научно-истраживачког рада кроз анализу неких новијих научних ре-зултата у области рачунарских наука и истраживачких метода који су коришћени при доласку до њих, и развој критичког и креативног односа према тим резултатима. | | | |
| Исход предмета | | | |
| Кроз детаљну анализу нових научних резултата и метода који су коришћени при добијању тих ре-зултата студент треба да сазна који су најактуелнији правци научних истраживања у датој области, који су актуелни методи који се користе у тим истраживањима, и да буде оспособљен да те и сличне методе користи у својим сопственим истраживањима. Студент треба да створи правилан критички и креативан однос према актуелним научним резултатима у области којом ће се бавити. | | | |
| Садржај предмета | | | |
| Студијски истраживачки рад реализује се кроз израду и одбрану семинарског рада. Наставници на почетку сваке школске године предлажу листу могућих тема семинарских радова који би се радили у оквиру Студијског истраживачког рада 1 и 2. Студент бира тему са листе, али може изабрати и неку тему која није на листи, уколико је наставник прихвати. Уз тему, студент добија и списак лите-ратуре коју може да користи. Уз сталне консултације са наставником, студент критички анализира добијени проблем и методологију која је коришћена при његовом решавању, а наставник га охраб-рује да евентуално пронађе и неке алтернативне приступе у решавању тог проблема. По обављеној анализи проблема студент пише семинарски рад, користећи стандарде за писање научно-стручних публикација, и урађени семинарски рад презентује-брани пред наставником и другим студентима докторских студија. | | | |
| Препоручена литература | | | |
| За сваку предложену тему понаособ наставници предлажу одговарајућу литературу. | | | |
| Број часова активне наставе | Предавања: | Студијски истраживачки рад: 10 | |
| Методe извођења наставе | | | |
| Студент критички анализира проблем који је добио као тему семинарског рада, уз сталне консул-тације са наставником код кога је изабрао тему, пише семинарски рад који презентује-брани пред наставником и другим студентима докторских студија. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| Израда семинарског рада | 70 | Одбрана семинарског рада | 30 |
| | | | |

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

| | | | |
|--|--------------|--|--------------|
| Назив предмета: И-ИСИР2 – Студијски истраживачки рад 2 | | | |
| Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Сви наставници ангажовани на докторским студијама | | | |
| Статус предмета: обавезан | | | |
| Број ЕСПБ: 6 | | | |
| Услов: нема | | | |
| Циљ предмета | | | |
| Упознавање са методологијом научно-истраживачког рада кроз анализу неких новијих научних ре-зултата у области рачунарских наука и истраживачких метода који су коришћени при доласку до њих, и развој критичког и креативног односа према тим резултатима. | | | |
| Исход предмета | | | |
| Кроз детаљну анализу нових научних резултата и метода који су коришћени при добијању тих ре-зултата студент треба да сазна који су најактуелнији правци научних истраживања у датој области, који су актуелни методи који се користе у тим истраживањима, и да буде оспособљен да те и сличне методе користи у својим сопственим истраживањима. Студент треба да створи правилан критички и креативан однос према актуелним научним резултатима у области којом ће се бавити. | | | |
| Садржај предмета | | | |
| Студијски истраживачки рад реализује се кроз израду и одбрану семинарског рада. Наставници на почетку сваке школске године предлажу листу могућих тема семинарских радова који би се радили у оквиру Студијског истраживачког рада 1 и 2. Студент бира тему са листе, али може изабрати и неку тему која није на листи, уколико је наставник прихвати. Уз тему, студент добија и списак лите-ратуре коју може да користи. Уз сталне консултације са наставником, студент критички анализира добијени проблем и методологију која је коришћена при његовом решавању, а наставник га охраб-рује да евентуално пронађе и неке алтернативне приступе у решавању тог проблема. По обављеној анализи проблема студент пише семинарски рад, користећи стандарде за писање научно-стручних публикација, и урађени семинарски рад презентује-брани пред наставником и другим студентима докторских студија. | | | |
| Препоручена литература | | | |
| За сваку предложену тему понаособ наставници предлажу одговарајућу литературу. | | | |
| Број часова активне наставе | Предавања: | Студијски истраживачки рад: 12 | |
| Методe извођења наставе | | | |
| Студент критички анализира проблем који је добио као тему семинарског рада, уз сталне консул-тације са наставником код кога је изабрао тему, пише семинарски рад који презентује-брани пред наставником и другим студентима докторских студија. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| Израда семинарског рада | 70 | Одбрана семинарског рада | 30 |
| | | | |

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

| | | | |
|---|--------------|--|--------------|
| Назив предмета: И-ИСИРЗ – Студијски истраживачки рад 3 | | | |
| Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Сви наставници ангажовани на докторским студијама | | | |
| Статус предмета: обавезан | | | |
| Број ЕСПБ: 6 | | | |
| Услов: нема | | | |
| Циљ предмета | | | |
| Увођење студента у научно-истраживачки рад и разрада методологије научно-истраживачког рада кроз разматрање отворених проблема у области научног интересовања студента. | | | |
| Исход предмета | | | |
| Кроз решавање отворених научних проблема које је добио студент развија своје способности ко-ришћења метода научног истраживања, почиње сам да развија своје сопствене методе истраживања и почиње да долази до нових оригиналних научних резултата. | | | |
| Садржај предмета | | | |
| Студијски истраживачки рад реализује се кроз израду и одбрану семинарског рада. Наставници на почетку сваке школске године за сваку годину студија предлажу листу могућих тема семинарских радова који би се радили у оквиру Студијског истраживачког рада 3 и 4. Свака тема мора да садржи отворене научне проблеме чијим би се решавањем студент бавио током израде семинарског рада. Студент бира тему са листе, али може изабрати и неку тему која није на листи, уколико је наставник прихвати. Уз тему, студент добија и списак литературе коју може да користи. Уз сталне консул-тације са наставником, студент критички анализира добијене проблеме, и коришћењем неке познате методологије или развијајући своју сопствену методологију проналази решење задатих проблема. Након решавања проблема, студент пише семинарски рад, користећи стандарде за писање научно-стручних публикација, и урађени семинарски рад презентује-брани пред наставником и другим студентима докторских студија. | | | |
| Препоручена литература | | | |
| За сваку предложену тему понаособ наставници предлажу одговарајућу литературу. | | | |
| Број часова активне наставе | Предавања: | Студијски истраживачки рад: 12 | |
| Методe извођења наставе | | | |
| Студент решава отворене проблеме које је добио као тему семинарског рада, уз сталне консулта-ције са наставником код кога је изабрао тему, пише семинарски рад који презентује-брани пред наставником и другим студентима докторских студија. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| Израда семинарског рада | 70 | Одбрана семинарског рада | 30 |
| | | | |

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

| | | | |
|---|--------------|--|--------------|
| Назив предмета: И-ИСИР4 – Студијски истраживачки рад 4 | | | |
| Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Сви наставници ангажовани на докторским студијама | | | |
| Статус предмета: обавезан | | | |
| Број ЕСПБ: 6 | | | |
| Услов: нема | | | |
| Циљ предмета Увођење студента у научно-истраживачки рад и разрада методологије научно-истраживачког рада кроз разматрање отворених проблема у области научног интересовања студента. | | | |
| Исход предмета Кроз решавање отворених научних проблема које је добио студент развија своје способности ко-ришћења метода научног истраживања, почиње сам да развија своје сопствене методе истраживања и почиње да долази до нових оригиналних научних резултата. | | | |
| Садржај предмета Студијски истраживачки рад реализује се кроз израду и одбрану семинарског рада. Наставници на почетку сваке школске године за сваку годину студија предлажу листу могућих тема семинарских радова који би се радили у оквиру Студијског истраживачког рада 3 и 4. Свака тема мора да садржи отворене научне проблеме чијим би се решавањем студент бавио током израде семинарског рада. Студент бира тему са листе, али може изабрати и неку тему која није на листи, уколико је наставник прихвати. Уз тему, студент добија и списак литературе коју може да користи. Уз сталне консултације са наставником, студент критички анализира добијене проблеме, и коришћењем неке познате методологије или развијајући своју сопствену методологију проналази решење задатих проблема. Након решавања проблема, студент пише семинарски рад, користећи стандарде за писање научно-стручних публикација, и урађени семинарски рад презентује-брани пред наставником и другим студентима докторских студија. | | | |
| Препоручена литература За сваку предложену тему понаособ наставници предлажу одговарајућу литературу. | | | |
| Број часова активне наставе | Предавања: | Студијски истраживачки рад: 12 | |
| Методe извођења наставе Студент решава отворене проблеме које је добио као тему семинарског рада, уз сталне консултације са наставником код кога је изабрао тему, пише семинарски рад који презентује-брани пред наставником и другим студентима докторских студија. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| Израда семинарског рада | 70 | Одбрана семинарског рада | 30 |
| | | | |

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

| | | | |
|--|--------------|--|--------------|
| Назив предмета: И-ИСИР5 – Студијски истраживачки рад 5 | | | |
| Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Сви наставници са списка ментора на докторским студијама | | | |
| Статус предмета: обавезан | | | |
| Број ЕСПБ: 15 | | | |
| Услов: нема | | | |
| Циљ предмета Самосталан научно-истраживачки рад студента на задату/изабрану тему. | | | |
| Исход предмета Кроз самосталан научно-истраживачки рад на задату/изабрану тему студент развија своје сопствене методе научног истраживања и долази до оригиналних научних резултата, које публикује у научним часописима међународног значаја. | | | |
| Садржај предмета Студијски истраживачки рад реализује се кроз самостални научно-истраживачки рад студента на тему коју му је задао наставник, потенцијални ментор, или на тему коју је студент сам изабрао, а наставник, потенцијални ментор, је одобрио. Уз консултације са наставником, студент спроводи своја научна истраживања, добијене резултате припрема за публикавање и подноси за публикавање у часопис међународног, водећег међународног или врхунског међународног значаја. Након добијања потврде да је рад прихваћен за публикавање у часопису тог ранга, студент презентује-брани добијене резултате пред наставником и другим студентима докторских студија у оквиру одговарајућег научног семинара. | | | |
| Препоручена литература За сваку предложену тему понаособ наставници предлажу одговарајућу литературу. | | | |
| Број часова активне наставе | Предавања: | Студијски истраживачки рад: 20 | |
| Методe извођења наставе Студент спроводи своја научна истраживања, уз консултације са наставником, потенцијалним ментором, подноси добијене резултате за публикацију у часопису међународног, водећег међуна-родног или врхунског међународног значаја, и по прихватању рада презентује-брани тај рад пред наставником и другим студентима докторских студија. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| Израда научног рада | 70 | Одбрана научног рада | 30 |
| | | | |
| | | | |

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

| | | | |
|--|--------------|--|--------------|
| Назив предмета: И-ИСИР6 – Студијски истраживачки рад 6 | | | |
| Наставник или наставници (презиме, средње слово име): Сви наставници са списка ментора на докторским студијама | | | |
| Статус предмета: обавезан | | | |
| Број ЕСПБ: 15 | | | |
| Услов: нема | | | |
| Циљ предмета Самосталан научно-истраживачки рад студента на задату/изабрану тему. | | | |
| Исход предмета Кроз самосталан научно-истраживачки рад на задату/изабрану тему студент развија своје сопствене методе научног истраживања и долази до оригиналних научних резултата, које публикује у научним часописима међународног значаја. | | | |
| Садржај предмета Студијски истраживачки рад реализује се кроз самостални научно-истраживачки рад студента на тему коју му је задао ментор, или на тему коју је студент сам изабрао а ментор је одобрио. Уз кон-султације са ментором, студент спроводи своја научна истраживања, добијене резултате припрема за публикавање и подноси за публикавање у часопис међународног, водећег међународног или врхунског међународног значаја. Након добијања потврде да је рад прихваћен за публикавање у часопису тог ранга, студент презентује-брани добијене резултате пред ментором и другим студен-тима докторских студија у оквиру одговарајућег научног семинара. | | | |
| Препоручена литература За сваку предложену тему понаособ наставници предлажу одговарајућу литературу. | | | |
| Број часова активне наставе | Предавања: | Студијски истраживачки рад: 20 | |
| Методe извођења наставе Студент спроводи своја научна истраживања, уз консултације са ментором, подноси добијене резултате за публикацију у часопису међународног, водећег међународног или врхунског међународног значаја, и по прихватању рада презентује-брани тај рад пред ментором и другим студентима докторских студија. | | | |
| Оцена знања (максимални број поена 100) | | | |
| Предиспитне обавезе | поена | Завршни испит | поена |
| Израда научног рада | 70 | Одбрана научног рада | 30 |
| | | | |

Табела 5.3. Захтеви везани за припрему докторске дисертације

| Ужа научна област | Опис захтева везаних за припрему докторске дисертације |
|---|---|
| <p>Рачунарске науке (Информатика)</p> | <p>У току израде докторске дисертације студент је у обавези да дође до оригиналних научних резултата, чији научни значај треба да буду верификован кроз њихово објављивање или прихватање за објављивање у научним часописима са SCIE листе, односно у ча-сописима категорија P51 и P52, према категоризацији Министар-ства науке Републике Србије.</p> <p>Да би стекао право да пријави тему за израду докторске дисерта-ције студент мора да оствари најмање 120 ЕСПБ и да има 1 рад објављен или прихваћен за објављивање у часопису са SCIE лис-те, а да би стекао право да преда и одбрани докторску дисертаци-ју студент мора да има 2 научна рада објављена или прихваћена за објављивање у часопису са SCIE листе. Не могу два или више студената докторских студија пријавити тему и бранити доктор-ску дисертацију на основу истих научних радова.</p> <p>Правила за пријаву теме докторске дисертације и правила за од-брану докторске дисертације уређују се општим актом Универ-зитета у Нишу.</p> <p>Докторска дисертација треба да буде припремљена у складу са стандардима за припрему научно-стручних публикација. Дисер-тација треба да садржи опис проблема, опис добијених резултата и примењених метода, као и списак литературе која је коришћена приликом израде рада. Поред главних резултата везаних за тему, дисертација у свом уводном делу треба да садржи и преглед ос-новних појмова и резултата у ужој области теме рада који су коришћени у дисертацији. Такође, студент је дужан да у дисерта-цији упореди своје резултате са резултатима других аутора у тој области, и да прикаже у чему се састоји научни допринос његове дисертације. Приликом одбране докторске дисертације студент треба да прикаже резултате до којих је дошао при њеној изради, упореди их са резултатима других аутора, да покаже темељно по-знавање научне методологије коју је користио, као и опште по-знавање стања истраживања у области теме дисертације.</p> |
| | |