

Табела 5.2 Студијски програм: Распоред предмета по семестрима и годинама студија

Р.бр.	Шифра предмета	Назив предмета	Семе стар	Статус предмета	Активна настава			ЕСПБ
					П	СИР	ОСТАЛО	
<b>ПРВА ГОДИНА</b>								
1	M1601	<a href="#">Одабрана поглавља из статистике</a>	1	И	4	0	0	11
2	M1602	<a href="#">Временски низови у теорији и пракси</a>	1	И	4	0	0	11
3	M1603	<a href="#">Квалитативна анализа линеарних и полулинеарних диференцијалних једначина</a>	1	И	4	0	0	11
4	M1604	<a href="#">Нумеричке методе решавања обичних и парцијалних диференцијалних једначина</a>	1	И	4	0	0	11
5	M1605	<a href="#">Одабрана поглавља из теорије вероватноћа</a>	1	И	4	0	0	11
6	M1606	<a href="#">Стохастички процеси</a>	1	И	4	0	0	11
7	M1607	<a href="#">Диференцијална геометрија кривих и површи</a>	1	И	4	0	0	11
8	M1608	<a href="#">Риманов простор и уопштења</a>	1	И	4	0	0	11
9	M1609	<a href="#">Функционална анализа</a>	1	И	4	0	0	11
10	M1610	<a href="#">Алгебарске особине генералисаних инверза</a>	1	И	4	0	0	11
11	M1611	<a href="#">Простори функција</a>	1	И	4	0	0	11
12	M1612	<a href="#">Матрична анализа</a>	1	И	4	0	0	11
13	M1613	<a href="#">Мера и интеграција</a>	1	И	4	0	0	11
14	M1614	<a href="#">Симболичка и алгебарска израчунавање</a>	1	И	4	0	0	11
15	DMIR1	<a href="#">Научно-истраживачки рад 1</a>	1	О	0	12	0	8
16	M1615	<a href="#">Математичка статистика</a>	2	И	4	0	0	11
17	M1616	<a href="#">Метод Монте Карло</a>	2	И	4	0	0	11
18	M1617	<a href="#">Квалитативна анализа нелинеарних диференцијалних једначина</a>	2	И	4	0	0	11
19	M1618	<a href="#">Нелинеарна динамика и</a>	2	И	4	0	0	11

		<a href="#">теорија хаоса</a>						
20	M1619	<a href="#">Стохастичке диференцијалне једначине</a>	2	И	4	0	0	11
21	M1620	<a href="#">Теорија мартингала</a>	2	И	4	0	0	11
22	M1621	<a href="#">Простори несиметричне афине конекције</a>	2	И	4	0	0	11
23	M1622	<a href="#">Инфинитезималне деформације</a>	2	И	4	0	0	11
24	M1623	<a href="#">Банахове алгебре и спектри</a>	2	И	4	0	0	11
25	M1624	<a href="#">Теорија фиксне тачке и примене</a>	2	И	4	0	0	11
26	M1625	<a href="#">Одабрана поглавља теорија оператора</a>	2	И	4	0	0	11
27	M1626	<a href="#">Фредхолмови, семи-Фредхолмови и Рисови оператори</a>	2	И	4	0	0	11
28	M1627	<a href="#">Уопштени инверзи и системи диференцијалних једначина</a>	2	И	4	0	0	11
29	M1628	<a href="#">Неједнакости оператора и матрица</a>	2	И	4	0	0	11
30	M1629	<a href="#">Научна израчунавања</a>	2	И	4	0	0	11
31	DMIR2	<a href="#">Научно-истраживачки рад 2</a>	2	О	0	12	0	8
<b>Укупно часова активне наставе и бодова на години</b>					<b>16</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>60</b>
<b>ДРУГА ГОДИНА</b>								
32	M1630	<a href="#">Регресиона анализа</a>	3	И	4	0	0	11
33	M1631	<a href="#">Правилно променљиве функције и диференцијалне једначине</a>	3	И	4	0	0	11
34	M1632	<a href="#">Теорија бифуркација</a>	3	И	4	0	0	11
35	M1633	<a href="#">Теорија стабилности стохастичких диференцијалних једначина</a>	3	И	4	0	0	11
36	M1634	<a href="#">Финансијско моделирање</a>	3	И	4	0	0	11
37	M1635	<a href="#">Геодезијска пресликавања</a>	3	И	4	0	0	11
38	M1636	<a href="#">Финслерови простори</a>	3	И	4	0	0	11
39	M1637	<a href="#">Матричне трансформације и</a>	3	И	4	0	0	11

		<a href="#">низови</a>						
40	M1638	<a href="#">Итеративне методе у теорији фиксне тачке</a>	3	И	4	0	0	11
41	M1639	<a href="#">Матричне и операторске једначине и специјалне класе решења</a>	3	И	4	0	0	11
42	M1640	<a href="#">Нумерички ранг оператора – особине и примена</a>	3	И	4	0	0	11
43	M1641	<a href="#">Есенцијални спектри</a>	3	И	4	0	0	11
44	M1642	<a href="#">Функционални рачун</a>	3	И	4	0	0	11
45	M1643	<a href="#">Уопштени инверзи оператора</a>	3	И	4	0	0	11
46	M1644	<a href="#">Операциона истраживања</a>	3	И	4	0	0	11
47	DMIR3	<a href="#">Научно-истраживачки рад 3</a>	3	О	0	12	0	8
48	M1645	<a href="#">Анализа временских низова</a>	4	И	4	0	0	11
49	M1646	<a href="#">Методе статистичке анализе</a>	4	И	4	0	0	11
50	M1647	<a href="#">Метематички модели у епидемиологији</a>	4	И	4	0	0	11
51	M1648	<a href="#">Backward стохастичке диференцијалне једначине</a>	4	И	4	0	0	11
52	M1649	<a href="#">Нумеричко решавање стохастичких диференцијалних једначина</a>	4	И	4	0	0	11
53	M1650	<a href="#">Стохастички динамички модели</a>	4	И	4	0	0	11
54	M1651	<a href="#">Теорија ризика</a>	4	И	4	0	0	11
55	M1652	<a href="#">Диференцијабилне многострукости</a>	4	И	4	0	0	11
56	M1653	<a href="#">Диференцијална геометрија комплексних и скоро комплексних простора</a>	4	И	4	0	0	11
57	M1654	<a href="#">Микролокална анализа</a>	4	И	4	0	0	11
58	M1655	<a href="#">Пертурбације и непрекидност уопштених инверза</a>	4	И	4	0	0	11
59	M1656	<a href="#">Спектрална мера и функционални рачун</a>	4	И	4	0	0	11
60	M1657	<a href="#">Мере некомпактности и семи-Фредхолмови оператори</a>	4	И	4	0	0	11

61	M1658	<a href="#">Алгебре, прстени и модули</a>	4	И	4	0	0	11
62	M1659	<a href="#">Спектрална теорија оператора</a>	4	И	4	0	0	11
63	M1660	<a href="#">Алгебре оператора и Хилбертови модули</a>	4	И	4	0	0	11
64	M1661	<a href="#">Израчунавања уопштених инверза</a>	4	И	4	0	0	11
65	DMIR4	<a href="#">Научно-истраживачки рад 4</a>	4	О	0	12	0	8
<b>Укупно часова активне наставе и бодова на години</b>					<b>16</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>60</b>
<b>ТРЕЋА ГОДИНА</b>								
66	DMNR1	<a href="#">Научни рад 1</a>	5	О	0	20	0	30
67	DMNR2	<a href="#">Научни рад 2</a>	6	О	0	20	0	15
68	MDD	<a href="#">Докторска дисертација</a>	6	О	0	0	0	15
<b>Укупно часова активне наставе и бодова на години</b>					<b>0</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>60</b>

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета:</b> Одабрана поглавља из статистике		
<b>Наставник или наставници:</b> Мирослав Ристић		
<b>Статус предмета:</b> Изборни		
<b>Број ЕСПБ:</b> 11		
<b>Услов:</b> нема		
<b>Циљ предмета</b> Упознавање и овладавање студента знањем из појединих области математичке статистике из садржаја предмета.		
<b>Исход предмета</b> Студент је у могућности да врши макро и микро анализе проблема одређене области математичке статистике, као и да их успешно примењује.		
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i>  Статистички приступ подацима, оцене параметара, рандомизирана и нерандомизирана тестирања. Одабрана поглавља метода симулације. Одабрана поглавља теорије одлучивања. Робусне статистике - одабрана поглавља. Одабрана поглавља регресије и корелације. Одабрана поглавља мултиваријационе анализе. Одабрана поглавља о временским низовима. Одабрана поглавља о праћењу и побољшању квалитета.  <i>Практична настава</i>		
<b>Препоручена литература</b> 1. G.G. Roussas, A Course in Mathematical Statistics, Academic Press, 1997. 2. R. V. Hogg, J. W. McKean, A. T. Craig: Introduction to mathematical statistics, Pearson Prentice Hall, London, 2005. 3. B. Efron: The Jackknife, the bootstrap and other resampling plans, Society for industrial and applied mathematics, Philadelphia-Vermont, 1994. 4. M. H. DeGroot: Optimal statistical decisions, McGraw Hill, New York, 1970. 5. R.A. Maronna, R.D. Martin, V.J. Yohai: Robust Statistics Theory and Methods, John Wiley & Sons, 2006. 6. W. Härdle, L. Simar: Applied multivariate statistical analysis, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2003. 7. W.S. Wei: Time Series Analysis Univariate and Multivariate Methods, Pearson, 2006.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:
<b>Методe извођења наставе</b> Фронтална, интерактивна, индивидуална		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b> Семинарски рад: 50 Усмени испит: 50		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

**Табела 5.1** Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета:</b> Временски низови у теорији и пракси		
<b>Наставник или наставници:</b> Миодраг Ђорђевић		
<b>Статус предмета:</b> изборни		
<b>Број ЕСПБ:</b> 11		
<b>Услов:</b> нема		
<b>Циљ предмета</b> Упознавање студента са бројним постојећим моделима временских низова и где се ти модели примењују.		
<b>Исход предмета</b> Студент је у могућности да изграђује оригиналне нове моделе временских низова у научне сврхе, као и да моделира реалне податке. Студент је оспособљен да доказује статистичка својстава тих модела и за употреба постојећих модела у моделирању постојећих феномена.		
<b>Садржај предмета</b>  <i>Теоријска настава</i> Модели временских низова са константним коефицијентима и модели са случајним коефицијентима. Стационарност и стабилност. Модели типа ARMA и ARIMA. Оцењивање коефицијената методом најмањих квадрата, условних најмањих квадрата и методом максималне веродостојности. Тестирање случајности коефицијената. Хетероскедастички временски низови. Особине волатилности. Условна волатилност. Модели типа GARCH. Модели стохастичке волатилности. Други актуелни модели. Нестационарност јединичног корена. VaR у условима различитих модела. Примена модела условне хетерогености (хетероскедастичности). Вишедимензиони модели и њихова примена. Симулација.  <i>Практична настава</i>		
<b>Препоручена литература</b> 1. P. J. Brockwell, R. A. Davis: Time series: Theory and methods, Springer-Verlag, New Yourk, 1987, 1991 2. D. F. Nicholls, B. G. Quinn: Random coefficient autoregressive models: An introduction, Springer, New Yourk-Berlin, 1982 3. P. Embrecht, C. Klüppelberg, T. Mikosch: Modelling extremal events, Springer, Berlin- New Yourk, 2001 4. R. S. Tsay: Analysis of financial time series, John Wiley and Sons, New York, 2002		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:
<b>Методе извођења наставе</b> Фронтална, интерактивна, индивидуална		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b> Семинарски рад: 50 Усмени испит: 50		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета: Квалитативна анализа линеарних и полулинеарних диференцијалних једначина</b>		
Наставник или наставници: Јелена Милошевић		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 11		
Услов:		
<b>Циљ предмета</b>		
Упознавање студента са основним и савременим резултатима из области квалитативне анализе линеарних и полулинеарних диференцијалних једначина другог реда, пре свега са резултатима из теорије осцилаторности.		
<b>Исход предмета</b>		
Студент је овладао основним квалитативним својствима решења линеарних и полу-линеарних ДД другог реда и препознаје фундаменталне разлике између ових ДД. Такође, студент је овладао основним појмовима теорије осцилаторности, као и техникама доказа критеријума осцилаторности и неосцилаторности линеарних и полулинеарних диференцијалних једначина.		
<b>Садржај предмета</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теореме егзистенције и јединствености решења линеарне диференцијалне једначине другог реда. Зависност решења од почетних услова и параметра</li> <li>2. Штурмова теорија линеарних диференцијалне једначине другог реда</li> <li>3. Критеријуми неосцилаторности линеарних диференцијалних једначина другог реда</li> <li>4. Критеријуми осцилаторности линеарних диференцијалних једначина другог реда</li> <li>5. Штурмова теорија полулинеарне диференцијалне једначине другог реда</li> <li>6. Основне методе теорије осцилаторности полулинеарних диференцијалних једначина другог реда</li> <li>7. Критеријуми осцилаторности и неосцилаторности полулинеарних диференцијалних једначина вишег реда</li> </ol>		
<b>Препоручена литература</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O. Dosly, P. Rehak, Half-linear differential equations, Elsevier, 2005.</li> <li>2. R.P. Agarwal, S.R. Grace, D. O'Regan, Oscillation theory for second order linear, half-linear, superlinear and sublinear dynamic equations, Kluwer Academic Press, 2002.</li> </ol>		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава: 0
<b>Методе извођења наставе</b>		
Фронтална и индивидуална		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Семинарски радови 50, усмени 50		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

<b>Назив предмета: Нумеричке методе решавања обичних и парцијалних диференцијалних једначина</b>		
<b>Наставник или наставници: Јелена В. Манојловић</b>		
<b>Статус предмета: изборни</b>		
<b>Број ЕСПБ: 11</b>		
<b>Услов:</b>		
<b>Циљ предмета</b> Упознати студенте са основним методама нумеричког решавања почетних и граничних проблема ДЈ, као и са методама решавања граничних и мешовитих проблема ПДЈ		
<b>Исход предмета</b> Студент је оспособљен за примену основних метода приближног решавања почетних и граничних проблема ДЈ и ПДЈ и испитивање њихове нумеричке стабилности. Такође, студент је оспособљен да за решавање постављаних проблема користи готове нумеричке алгоритме програмског пакета <i>Wolfram Mathematica</i> , али и за самостално креирање нумеричких алгоритама и програма за примену нумеричких метода решавања		
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> <b>ПРИБЛИЖНО РЕШАВАЊЕ ОБИЧНИХ ДИФЕРЕНЦИЈАЛНИХ ЈЕДНАЧИНА</b> <b>Линеарни вишекорачни методи:</b> Конструкција једнокорачних метода. Општи линеарни вишекорачни метод. Ред тачности. Конвергенција, конзистенција и нула-стабилност. Конструкција линеарних вишекорачних метода. Теорема Dahlquista. Врсте нумеричке стабилности. Крути системи. Предиктор-коректор методи. Примена вишекорачних метода на решавање система диференцијалних једначина и диференцијалних једначина вишег реда <b>Методи Рунге-Кута:</b> Класични методи Рунге-Кута. Ред тачности. Конвергенција. Конзистенција. Нумеричко решавање граничних проблема: : Метод гађања и метод коначних разлика за граничне проблеме. Сопствене вредности граничног проблема – диференцијални метод и метод суперпозиције <b>ПРИБЛИЖНО РЕШАВАЊЕ ЛИНЕАРНИХ ПАРЦИЈАЛНИХ ДИФЕРЕНЦИЈАЛНИХ ЈЕДНАЧИНА ЈЕДНАЧИНА</b> Метод коначних разлика за граничне проблеме ПДЈ хиперболичког и параболичког типа – експлицитне и имплицитне диференцијалне шеме за адвекциону, таласну и дифузиону једначину. Конвергенција, конзистенција, нумеричка стабилност. Метод коначних разлика за граничне проблеме Поасонове ПДЈ. <b>ПРОЈЕКЦИОНО-ВАРИЈАЦИОНИ МЕТОДИ</b> Варијациони приступ у решавању операторских једначина. Ритзов метод. Примене Ритзовог метода на контурне проблеме код обичних и парцијалних диференцијалних једначина. Пројекциони методи - метод момената и метод колокације		
<b>Препоручена литература</b> 1. Arieh Iserles, <i>A first course in the numerical analysis of differential equations</i> , Cambridge University Press, 1996. 2. John C. Strikwerda, <i>Finite Difference Scheme and Partial Differential equations</i> , SIAM, 2004.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:
<b>Методе извођења наставе</b> Фронтална, интерактивна, индивидуална		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b> Семинарски радови 50, усмени 50		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		



**Табела 5.1** Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета:</b> Одабрана поглавља из теорије вероватноћа		
<b>Наставник или наставници:</b> Марија Милошевић		
<b>Статус предмета:</b> изборни		
<b>Број ЕСПБ:</b> 11		
<b>Услов:</b> нема		
<b>Циљ предмета</b> Упознавање студената са математичким основама теорије вероватноће. Оспособити студенте за самостално изучавање посебних области из теорије вероватноће.		
<b>Исход предмета</b> Студент успешно влада основама теорије вероватноће. Оспособљен је да самостално изучава и примењује посебне области из теорије вероватноће.		
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i>  <i>Математичке основе теорије вероватноће:</i> <i>Аксиоматика Колмогорова. Случајне променљиве. Математичко очекивање као Лебегов интеграл. Условно математичко очекивање и условна вероватноћа у односу на <math>\sigma</math>-алгебру. Конструкција случајног процеса са датим коначнодимензионим расподелама.. Разни облици конвергенције случајних величина. Централна гранична теорема. Закони 0-1. Стационарни случајни процеси и ергодичка теорија. Мартингали. Разне дефиниције појма случајности.</i>  <i>Практична настава</i>		
<b>Препоручена литература</b> 1. А. Н. Ширяев, Вероятност, Наука, Москва, 1980 2. W. Feller, An Introduction to Probability Theory and its Applications I & II, Wiley, New York, 1970. 3. P. Whittle, Probability, Pinguin, Middlesex, 1970. 4. A. Gut, An Intermediate Course in Probability, 2nd ed. Springer-Verlag, New York, 2009.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:
<b>Методе извођења наставе</b> Фронтална, интерактивна, индивидуална		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b> Семинарски радови 50, усмени 50		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

**Табела 5.1** Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета:</b> Стохастички процеси		
<b>Наставник или наставници:</b> Марија Милошевић		
<b>Статус предмета:</b> изборни		
<b>Број ЕСПБ:</b> 11		
<b>Услов:</b> нема		
<b>Циљ предмета</b> Савлађивање знања из теорије стохастичких процеса.		
<b>Исход предмета</b> Студенти се оспособљавају да самостално обављају истраживања и примењују стечена знања о стохастичким процесима у другим областима стохастике		
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i>  <i>Простор коначно-димензионалних расподела. Сепарабилност, мерљивост, непрекидност. Гаусови процеси. Процеси са независним прираштајима. Процеси са коначним моментима другог реда. Ортогонална разлагања и Хилбертов простор процеса. Процеси са ортогоналним прираштајима. Стационарни процеси. Спектрална репрезентација. Линеарне трансформације. Ергодичност. Процеси Маркова. Еквивалентне дефиниције. Строго марковско својство. Хомогени процеси Маркова. Системи диференцијалних једначина Колмогорова и Фелера. Дифузиони процеси. Процеси рађања и умирања. Брауново кретање. Конструкција. Особине трајекторија. Мартингалност. Брауново кретање и марковски моменти. Стохастичке мере и интеграл</i>  <i>Практична настава</i>		
<b>Препоручена литература</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. I. Karatzas, S.E. Shreve, Brownian Motion and Stochastic Calculus, Springer-Verlag, 1988.</li> <li>2. I.I. Gihman, A.V. Skorohod, Introduction to the Theory of Random Processes, Nauka, Moscow, 1977.</li> <li>3. R. Ash, M. Gardner, Topics in stochastic Processes, Academic Press, 1975.</li> <li>4. V. Capasso, D. Bakstein, An Introduction to Continuous-Time Stochastic Processes, Birkhauser, Boston, 2004</li> </ol>		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:
<b>Методе извођења наставе</b> Фронтална, интерактивна, индивидуална		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>  Семинарски радови 50, усмени 50		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

**Табела 5.1** Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета: Диференцијална геометрија кривих и површи</b>		
<b>Наставник или наставници: Љубица Велимировић</b>		
<b>Статус предмета:</b> изборни		
<b>Број ЕСПБ: 11</b>		
<b>Услов:</b> нема		
<b>Циљ предмета</b> Овладавање методама диференцијалне геометрије кривих и површи.		
<b>Исход предмета</b> Студент је оспособљен да самостално прати и примењује достигнућа из области диференцијалне геометрије кривих и површи.		
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Површи у Еуклидском простору.</li> <li>• Изучавање кривих и површи.</li> <li>• Via Mathematica.</li> <li>• Неке класе површи-ротационе површи, праволиниске, минималне, површи константне кривине.</li> <li>• Генерирање кривих и површи.</li> <li>• Апстрактне површи.</li> </ul> <i>Практична настава</i>		
<b>Препоручена литература</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. С. Минчић, Љ. Велимировић: Диференцијална геометрија кривих и површи, ПМФ Ниш, 2007, ИСБН 978-86-83481-34-7</li> <li>2. Do Carmo, Manfredo P., DIFFERENTIAL GEOMETRY OF CURVES AND SURFACES , Prentice Hall, 1976.</li> <li>3. 2 (1948) 47-158</li> <li>4. Alfred Gray: Modern Differential Geometry of Curves and Surfaces with Mathematica, Second Edition, 1997. SCI., NEW YORK 74 NO\$3 (1995) 997-1043</li> </ol>		
Број часова активне наставе	Теоријска настава:4	Практична настава:
<b>Методе извођења наставе</b> Фронтална и индивидуална		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b> Семинарски радови 50, усмени 50		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

**Табела 5.1** Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета: Риманов простор и уопштења</b>		
<b>Наставник или наставници: Мића Станковић</b>		
<b>Статус предмета:</b> изборни		
<b>Број ЕСПБ: 11</b>		
<b>Услов:</b> нема		
<b>Циљ предмета</b> Овладавање теоријом Риманових простора, генералисаних Риманових простора и простора афине конекције. Упознавање са Келеровим, генералисаним Келеровим и другим просторима.		
<b>Исход предмета</b> Студент је оспособљен да успешно влада фундаменталним теоремама теорије Риманових, генералисаних Риманових, Келерових, генералисаних Келерових и других простора.		
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i>  Тензорска анализа. Простори афине конекције. Риманови простори. Генералисани риманови простори у смислу Ајзенхарта. Келерови простори. Геодезијска пресликавања Риманових простора. Скоро геодезијска пресликавања Риманових и генералисаних Риманових простора. Холоморфно пројективна пресликавања Келерових и генералисаних Келерових простора  <i>Практична настава</i>		
<b>Препоручена литература</b> 1. М. С. Станковић, <i>Нека пресликавања простора несиметричне афине конекције</i> , Универзитет у Нишу, Природно математички факултет, докторска дисертација, 2001. 2. S. M. Minčić, M.S.Stanković, Lj.S.Velimirović, <i>Generalized Riemannian spaces and spaces of non-symmetric affine connection</i> , Faculty of Science and Mathematics, Niš, 2013. 3. В. Драговић, Д. Милинковић, <i>Анализа на многострукостима</i> , Математички факултет у Београду, 2003. 4. Н. С. Синјуков, <i>Геодезијска пресликавања Риманових простора</i> , Наука, Москва, 1979 5. Ј. Микеш, <i>Геодезијска, F-планарна и холоморфно пројективна пресликавања Риманових и афино повезаних простора</i> , Унив. Палацки, Факултет природних наука, Докторска дисертација. 6. С.М. Минчић, <i>Генералисани Риманови простори</i> , Докторска дисертација 7. И. Иванова-Каратопраклиева, <i>Диференцијална геометрија</i> , Софијски универзитет, 1989		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:
<b>Методе извођења наставе</b> Фронтална и индивидуална		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b> Семинарски радови 50, усмени 50		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета: Функционална анализа</b>		
<b>Наставник или наставници: Владимир Ракочевић</b>		
<b>Статус предмета: изборни</b>		
<b>Број ЕСПБ: 11</b>		
<b>Услов: није предвиђен</b>		
<b>Циљ предмета</b>		
Упознавање студената појмова функционалне анализе из садржаја предмета.		
<b>Исход предмета</b>		
Овладавање студената фундаменталним појмовима функционалне анализе и теорије Банахових простора, Хилбертових простора, и елемената теорије оператора.		
<b>Садржај предмета</b>		
<i>Теоријска настава</i>		
Фундаменталне теореме функционалне анализе: Теореме типа Хана- Банаха и последице. Теорема о отвореном пресликавању. Теорема о затвореном графику. Теорема Банаха-Штајнхауса. Репрезентација ограничених функционала. Рефлексиивност. Адјунговани оператор. Елементи спектралне теорије оператора.		
<i>Практична настава</i>		
<b>Препоручена литература</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В. Ракочевић: „Функционална анализа“, Научна књига, Београд, 1994.</li> <li>2. С. Курепа, Функционална анализа - елементи теорије оператора, Школска књига, Загреб, 1980.</li> <li>3. Е. Kreyszig, „Introductionary functional analysis with applications“, John Wiley and Sons, New York, 1978.</li> <li>4. А. Е. Taylor, Introduction to functional analysis, John Wiley, 1958.</li> </ol>		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава: 0
<b>Методе извођења наставе</b>		
Фронтална, интерактивна. Знање студената се тестира преко израде домаћих задатака и одбране семинарских радова. На завршном усменом испиту се проверава свеобухватно разумевање изложеног градива.		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>		
Семинарски рад	40 поена	
Усмени испит	60 поена	
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

**Табела 5.1** Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета:</b> Алгебарске особине генерализаних инверза		
<b>Наставник или наставници:</b> Драгана Цветковић Илић		
<b>Статус предмета:</b> Изборни		
<b>Број ЕСПБ:</b> 11		
<b>Услов:</b> Није предвиђен		
<b>Циљ предмета</b> Овладавање методама уопштених инверза комплексних матрица, као и њихових примена у линеарној алгебри и нумеричкој анализи.		
<b>Исход предмета</b>  Студент је оспособљен да прати достигнућа у области уопштених инверза комплексних матрица, система линеарних једначина и елемената спектралне теорије у коначно димензионалном случају.		
<b>Садржај предмета</b>  <i>Теоријска настава</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Уопштени инверзи матрица-дефиниције, карактеризације, особине</li> <li>• Класе уопштених инверза и линеарни системи</li> <li>• Мур-Пенроузов инверз и примене</li> <li>• Минималне особине уопштених инверза</li> <li>• Спектрални уопштени инверзи</li> <li>• Дразинов инверз и примене</li> <li>• Блок матрице и израчунавање инверза</li> </ul>		
<b>Препоручена литература</b>  Adi Ben-Izrael and Thomas N. E. Greville, Generalized inverses: they and applications, Sec. Ed., Canadian Mathematical Society, Springer, 2003  G. Wang, Y. Wei, Generalized inverses, computational aspects, Science Press, Beijing/New York, 2004.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:0
<b>Методе извођења наставе</b>  Фронтална, групна, интерактивна		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b> Активност (10 поена), семинарски рад (30 поена), усмени испит(60 поена)		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета:</b> Простори функција		
<b>Наставник или наставници:</b> Владимир С. Павловић		
<b>Статус предмета:</b> Изборни		
<b>Број ЕСПБ:</b> 11		
<b>Услов:</b>		
<b>Циљ предмета</b> Стицање општих и стручних знања из теорије тополошких простора функција.		
<b>Исход предмета</b> По завршетку курса студент има основна знања из теорије тополошких простора функција. Оспособљен је за то да прати курсеве из других области које користе концепте и знања који су обрађени у овом курсу, као и за то да самостално приступа актуелним проблемима везаним за дотичну тематику.		
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i>  Топологије на скупу непрекидних функција Set-open топологије. Топологије које се добијају од униформних структура. Splitting и admissible топологије. Тачкаста, униформна и непрекидна конвергенција функција. Компактност фамилија функција. Топологије Асколија. Теорема Арчела-Асколија. Кардиналне инваријанте простора функција. Комплетност и сродна својства. Топологија тачкасте конвергенције Основни резултати о дуалности. Сигма-компактност. Чех-комплетност и својство Бера. Линделефов број. Нормалност, паракомпактност и екстенит. Теорема Архангелског-Питкеева. Особина Хуревича и лепезаста тесноћа. Особина Фреше-Урисона и секвенцијалност. Монолитичност. Простори непрекидних функција дефинисаних над компактом: теореме Окуњева, Гротендика, Намиоке, Птака, Батурова. Компакти Еберлаина и Корсона.  <i>Практична настава</i>		
<b>Препоручена литература</b> 1. A. V. Arhangel'skii, Topological function spaces, Math. Appl., vol. 78, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1992. 2. R. A. McCoy, I. Ntantu, Topological properties of spaces of continuous functions, Berlin-New York, Springer-Verlag, 1988.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:
<b>Методе извођења наставе</b>  Фронтална, интерактивна, индивидуална		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>  Семинарски рад: 40 Усмени испит: 60		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

**Табела 5.1** Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета: Матрична анализа</b>		
<b>Наставник или наставници: Дијана В. Мосић</b>		
<b>Статус предмета: изборни</b>		
<b>Број ЕСПБ: 11</b>		
<b>Услов:</b>		
<b>Циљ предмета</b> Овладавање теоријом и применама специјалних типова матрица.		
<b>Исход предмета</b> Студент је оспособљен да прати најновија достигнућа у области матричне анализе. Посебно, оспособљен је да самостално решава проблеме у вези са блок матрицама, позитивно дефинитним, унитарним, нормалним и ермитским матрицама.		
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> Блок матрице-елементарне операције, детерминанта и инверз. Матрични полиноми и канонске форме. Унитарне матрице. Позитивно дефинитне матрице. Ермитске матрице. Нормалне матрице. Матрице и функције. Фактори условљености.  <i>Практична настава</i> Обрађују се примери у складу са теоријском наставом.		
<b>Препоручена литература</b> 1. R. Horn, C. R. Johnson, Matrix analysis, Cambridge University Press, Cambridge, 1985. 2. R. Horn, C. R. Johnson, Topics in matrix analysis, Cambridge University Press, Cambridge, 1991. 3. R. Bhatia, Matrix analysis, Springer, New York Inc., 1997. 4. F. Zhang, Matrix theory: basic results and techniques, Springer, New York Inc., 1999.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:
<b>Методе извођења наставе</b> Фронтална, индивидуална, интерактивна		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b> Семинарски рад: 30 Усмени испит: 70		
Начин провере знања могу бити различити: (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		



**Табела 5.1** Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета:</b>	<b>Мера и интеграција</b>	
<b>Наставник или наставници:</b>	<b>Драган С. Ђорђевић</b>	
Статус предмета:	Изборни	
Број ЕСПБ:	11	
Услов:	нема	
<b>Циљ предмета</b>		
Упознавање са савременим резултатима у области мере и интеграције		
<b>Исход предмета</b>		
Студент је оспособљен да користи методе мере и интеграције у другим областима функционалне анализе, као и обрнуто: оспособљен је да користи методе функционалне анализе у теорији мере и интеграције		
Садржај предмета		
<i>Теоријска настава</i>		
Позитивне Борелове мере на локално компактним Хаусдорфовим просторима		
Лр-простори; дуални простори		
Комплексне мере; Радон-Никодимова теорема		
Репрезентације ограничених функционала		
Диференцирање мера и функција		
Фубинијева теорема		
Векторске мере		
Бохнеров интеграл		
<i>Практична настава</i>		
Препоручена литература		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. W. Rudin, <i>Real and complex analysis</i>, McGraw Hill, New York, 1986.</li> <li>2. B. Mirković, <i>Teorija mera i integrala</i>, Naučna knjiga, Beograd, 1990.</li> <li>3. V. Bogachev, <i>Measure theory, volumes 1 and 2</i>, Springer, Berlin-Heidelberg, 2007.</li> </ol>		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:
Методе извођења наставе		
Групна, индивидуална, интерактивна		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Начин провере знања:		
Семинари: 30 поена		
Усмени испит: 70 поена		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета:</b> Символичка и алгебарска израчунавања		
<b>Наставник или наставници:</b> Предраг С. Станимировић		
<b>Статус предмета:</b> Изборни		
<b>Број ЕСПБ:</b> 11		
<b>Услов:</b>		
<b>Циљ предмета</b> Научити основне и напредне принципе симболичког рачунања. Оспособити студенте за употребу програмског пакета <i>Mathematica</i> .		
<b>Исход предмета</b> Студенти оспособљени за примену симболичког рачунања у научним истраживањима.		
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> <b>Системи за примену у рачунарској алгебри. Изрази и значење израза:</b> Префиксна, постфиксна и инфиксна форма израза. Аутоматска симплификација. <b>Полиноми :</b> Елементарне операције над полиномима. Полиноми више променљивих. <b>Символичка линеарна алгебра:</b> Ретки низови и матрице. Правила трансформације и дефиниције. <b>Функционалне операције:</b> Имена функција као изрази, репетитивно коришћење функција, примена функција на листе и остале изразе, примена функције на делове израза, чисте функције, функције вишег реда. <b>Символичка израчунавања</b> у пакету <i>Mathematica</i> : Стандардна форма израза, делови израза, изрази као табла, изрази као стабла, нивои израза, селектовање делова израза, изрази са главама које нису симболи, рад са операторима, <b>Шаблони:</b> Слагање шаблона у језику <i>Mathematica</i> , постављање ограничења на шаблоне, функције са променљивим бројем аргумената, опциони и подразумевани аргументи. <b>Символичка манипулација листама:</b> угњежене листе, скупови правила трансформације, дефинисање функција, дефинисање индексираних објеката. <b>Мемоизација. Упрошћавање израза. Mathematica као програмски језик. Символично диференцирање и интеграција. Mathematica као пакет за рад са базама. Динамичка интерактивност. Обрада и репрезентација графова.</b> <i>Практична настава</i> Израда студијских истраживачких радова у којима ће студенти решавати неке проблеме у науци као и у практичним применама.		
<b>Препоручена литература</b> P.S. Stanimirović, G.V. Milovanović, Programski paket Mathematica i primene , Elektronski fakultet u Nišu, Edicija monografije, Niš, 2002, XII+242. S. Wolfram, The Mathematica Book, 5th ed., Wolfram Media, 2003. R. Maeder, Computer Science with Mathematica , Cambridge University Press, 2005. S. Wagon, Mathematica in Action, Third edition, Springer, New York Dordrecht Heidelberg London, 2010. S. Wolfram, A New Kind of Science , Wolfram Media, 2002. P.R.Wellin, R.J. Gaylord, S.N. Kamin, An Introduction to Programming with Mathematica, Cambridge University Press, Cambridge, New York, Melbourne, Madrid, Cape Town, Singapore, São Paulo, 2005. Wolfram Mathematica® Tutorial Collection, Data Manipulation, Wolfram Research, 2008. Wolfram Mathematica® Tutorial Collection, Mathematics and Algorithms, Wolfram Research, 2008.		
<b>Број часова активне наставе</b>	<b>Теоријска настава: 4</b>	<b>Практична настава:</b>
<b>Методе извођења наставе</b> Дискусија са студентима у вези са темама наведеним у садржају. Студенти ће добијати задатке које ће решавати код куће. Анализа урађених домаћих задатака на часу. Дискусија. Израда семинарских радова и анализа семинарских радова.		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b> Презентација пројеката 30 Семинари 30 Домаћи задаци 10 Усмени испит 30		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испит, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужина 1 страница А4 формата		

**Табела 5.1** Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета:</b> Научно-истраживачки рад 1		
<b>Наставник или наставници:</b> Сви наставници који учествују у извођењу студијског програма		
<b>Статус предмета:</b> Обавезни		
<b>Број ЕСПБ:</b> 8		
<b>Услов:</b> Није предвиђен		
<b>Циљ предмета</b> Оспособљавање студента за самостално решавање и презентацију проблема у математици.		
<b>Исход предмета</b>  Студент је оспособљен да препозна и реши проблеме у математици као и да их успешно презентује.		
<b>Садржај предмета</b>  <i>Теоријска настава</i>  Научно-истраживачки рад обухвата проблеме у математици, који нису предвиђени као садржај изборних предмета студијског програма. Предвиђена је усмена презентација и семинарски рад.		
<b>Препоручена литература</b>		
Број часова активне наставе	Теоријска настава:	СИР: 12
<b>Методе извођења наставе</b> Менторски тип наставе		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>		
Начин провере знања могу бити различити : (презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

**Табела 5.1** Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета:</b> Математичка статистика		
<b>Наставник или наставници:</b> Мирослав Ристић		
<b>Статус предмета:</b> Изборни		
<b>Број ЕСПБ:</b> 11		
<b>Услов:</b> нема		
<b>Циљ предмета</b>		
Овладавање студента знањем из математичке статистике у дубину.		
<b>Исход предмета</b>		
Студент је оспособљен да врши макро и микро анализе проблема математичке статистике, као и да успешно примењује методе математичке статистике у даљим научним истраживањима.		
<b>Садржај предмета</b>		
<i>Теоријска настава</i>		
Конвергенција момената. Теорија асимптотске репрезентације за узорачке квантиле. Операције над низовима независних случајних променљивих које имају за циљ постизање унапред задате конвергенције. Статистике поретка и емпиријску функцију расподеле. Трансформације датих статистика. Асимптотска оптималност у оцењивању параметара. Оцењивање методом максималне веродостојности. Други приступи оцењивања параметара. Тестирање хипотеза помоћу метода максималне веродостојности. Други начини тестирања. U-статистике. V- статистике. Поређење разних приступа тестирању хипотеза.		
<i>Практична настава</i>		
Дефинисање и решавање проблема у вези са теоријском наставом, израда одговарајућих задатака на рачунару расположивим статистичким пакетима, студијски истраживачки рад.		
<b>Препоручена литература</b>		
1. R. J. Serfling: Approximation theorems of mathematical statistics, John Wiley and Sons, New York, 1980.		
2. R. V. Hogg, J. W. McKean, A. T. Craig: Introduction to mathematical statistics, Pearson Prentice Hall, London, 2005.		
3. G.G. Roussas, A Course in Mathematical Statistics, Academic Press, 1997.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:
<b>Методе извођења наставе</b>		
Фронтална, интерактивна, индивидуална		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>		
Семинарски рад: 50		
Усмени испит: 50		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

**Табела 5.1** Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета:</b> Метод Монте-Карло		
<b>Наставник или наставници:</b> Миодраг Ђорђевић		
<b>Статус предмета:</b> изборни		
<b>Број ЕСПБ:</b> 11		
<b>Услов:</b> нема		
<b>Циљ предмета</b> Овладавање студената теоријом и применама метода Монте-Карло.		
<b>Исход предмета</b> Студент је оспособљен да користи алате и технике метода Монте Карло, као и да прати достигнућа у области Монте-Карло метода и примена.		
<b>Садржај предмета</b>  <i>Теоријска настава</i> Моделирање случајних бројева помоћу униформне расподеле. Квазислучајни бројеви. Разни методи генерисању случајних бројева: инвертовање функције расподела вероватноћа, декомпозиција расподела, вишедимензионална униформна расподела са неуниформним маргиналним расподелама, метод прихватања и одбацивања, мешавине и метод прихватања и одбацивања. Моделирање вредности случајних променљивих. Израчунавање интеграла. Моделирање случајних низова са корелираним вредностима. Процеси Маркова. Bootstrap методи.  <i>Практична настава</i>		
<b>Препоручена литература</b> 1. Gentle, J.E., Random number generation and Monte Carlo Methods, Springer, 2003. 2. Kroese, Taimre, Botev, Handbook of Monte Carlo Methods, Wiley, 2011		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:
<b>Методе извођења наставе</b> Фронтална, интерактивна, индивидуална		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b> Семинарски рад: 50 Усмени испит: 50		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

**Табела 5.1** Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета: Квалитативна анализа нелинеарних диференцијалних једначина</b>		
<b>Наставник или наставници:</b> Јелена Милошевић		
<b>Статус предмета:</b> изборни		
<b>Број ЕСПБ:</b> 11		
<b>Услов:</b>		
<b>Циљ предмета</b>		
Упознавање студента са основним и савременим резултатима из теорије осцилаторности нелинеарних диференцијалних једначина другог и вишег реда.		
<b>Исход предмета</b>		
Студент је овладао основним појмовима и техникама доказа критеријума осцилаторности линеарних и нелинеарних диференцијалних једначина, као и техникама утврђивања потребних и довољних услова за постојање неосцилаторних решења и асимптотских формула решења широке класе линеарних и нелинеарних једначина.		
<b>Садржај предмета</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Осцилаторност суперлинеарне диференцијалне једначине другог реда</li> <li>2. Осцилаторност сублинеарне диференцијалне једначине другог реда</li> <li>3. Асимптотска анализа решења квазилинеарних диференцијалних једначина другог реда типа Емден-Фаулера</li> <li>4. Асимптотска анализа решења квазилинеарних диференцијалних једначина вишег типа Емден-Фаулера</li> <li>5. Осцилаторност и неосцилаторност нелинеарних система диференцијалних једначина</li> </ol>		
<b>Препоручена литература</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O. Dosly, P. Rehak, Half-linear differential equations, Elsevier, 2005.</li> <li>2. R.P. Agarwal, S.R. Grace, D. O'Regan, Oscillation theory for second order linear, half-linear, superlinear and sublinear dynamic equations, Kluwer Academic Press, 2002.</li> <li>3. R.P. Agarwal, S.R. Grace, D. O'Regan, Oscillation Theory for Second Order Dynamic Equations, Series in Mathematical Analysis and Applications, Taylor &amp; Francis, 2003.</li> <li>4. R.P. Agarwal, M. Bohner, W.T. Li, Nonoscillation and Oscillation: Theory for Functional Differential equations, Pure and Applied Mathematics, A program of Monographs, Textbooks and Lecture Notes, Marcel Dekker, 2004.</li> </ol>		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава: 0
<b>Методе извођења наставе</b>		
Фронтална и индивидуална		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>		
Семинарски рад: 50		
Усмени испит: 50		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

**Табела 5.1** Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета: Нелинеарна динамика и теорија хаоса</b>		
<b>Наставник или наставници:</b> Јелена Милошевић		
<b>Статус предмета:</b> изборни		
<b>Број ЕСПБ:</b> 11		
<b>Услов:</b>		
<b>Циљ предмета</b>		
Упознати студенте са основним и савременим резултатима из теорије стабилности нелинеарних динамичких система и теорије хаоса.		
<b>Исход предмета</b>		
Студент је овладао теоријским основама теорије стабилности диференцијалних једначина и оспособљен да развијену теорију примењује за квалитативну анализу нелинеарних динамичких система. Посебно, студент је оспособљен за испитивање стабилности динамичких система уз коришћење софтверских пакета за графичку интерпретацију фазних портрета.		
<b>Садржај предмета</b>		
Локалне и глобалне бифуркације динамичког система . Страни атрактори. Лоренцов систем - Лоренцов атрактор. Рослеров систем - Рослеров атрактор. Дискретни динамички системи. Паукова мрежа. Поенкарово пресликавање. Експонент Љапунова. Хеноново пресликавање. Фрактали (пример – Канторов скуп, Кохова пахуљица). Фрактална димензија. Контрола хаоса.		
<b>Препоручена литература</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. M.W.Hirisch, S. Smale, R.L. Devaney, <i>Differential equations, Dynamical systems &amp; An Introduction to Chaos</i>, Second Edition, Elsevier Academic Press, 2004</li> <li>2. M.W.Hirisch, S. Smale, R.L. Devaney, <i>Differential equations, Dynamical systems &amp; An Introduction to Chaos</i>, Second Edition, Elsevier Academic Press, 2004</li> <li>3. S.H. Strogatz, <i>Nonlinear Dynamics and Chaos: With Applications to Physics, Biology, Chemistry and Engineering</i>, Perseus Books Publishing, 1994</li> <li>4. L. Perko, <i>Differential Equations and Dynamic Systems</i>, Springer, 1991.</li> </ol>		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава: 0
<b>Методе извођења наставе</b>		
Фронтална и индивидуална		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>		
Семинарски рад: 50		
Усмени испит: 50		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

**Табела 5.1** Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета:</b> Стохастичке диференцијалне једначине		
<b>Наставник или наставници:</b> Миљана Јовановић		
<b>Статус предмета:</b> Изборни		
<b>Број ЕСПБ:</b> 11		
<b>Услов:</b> Стохастички процеси		
<b>Циљ предмета</b>		
СТИЦАЊЕ ЗНАЊА ИЗ ТЕОРИЈЕ СТОХАСТИЧКИХ ДИФЕРЕНЦИЈАЛНИХ ЈЕДНАЧИНА.		
<b>Исход предмета</b>		
Студенти се оспособљавају за самостална истраживања у области стохастичке интеграције и стохастичких диференцијалних једначина, као и да примењују стечена знања у другим областима.		
<b>Садржај предмета</b>		
<i>Теоријска настава</i>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Брауново кретање.</li> <li>• Стохастички интеграл Итоа.</li> <li>• Формула Итоа, неједнакости са моментима.</li> <li>• Стохастичке диференцијалне једначине. Егзистенција и јединственост решења.</li> <li>• Каратеодори и Коши-Маријама апроксимације решења.</li> <li>• Линеарне стохастичке диференцијалне једначине.</li> <li>• Стабилност решења стохастичких диференцијалних једначина.</li> <li>• Процеси Итоа. Теорема Гирсанова.</li> <li>• Стохастички интеграл и стохастичке диференцијалне једначине по мартингалима и мартингалним мерама.</li> </ul>		
<i>Практична настава</i>		
<b>Препоручена литература</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. X. Mao, Stochastic Differential Equations and their Applications, Horwood Publishing Chichester, 2007.</li> <li>2. Karatzas, S. Shreve, Brownian Motion and Stochastic Calculus, Springer, Berlin, 1991.</li> <li>3. N. Ikeda, S. Watanabe, Stochastic Differential Equations and Diffusion Processes, North-Holland, 1981.</li> <li>4. B. Oksendal, Stochastic Differential Equations , Springer, 2000.</li> </ol>		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:
<b>Методе извођења наставе</b>		
фронтална, интерактивна, индивидуална		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>		
Семинарски рад: 50		
Усмени испит: 50		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		



Табела 5.1 Спецификација предмета Теорија мартингала

<b>Назив предмета: Теорија мартингала</b>		
<b>Наставник или наставници: Јасмина Ђорђевић</b>		
<b>Статус предмета: изборни</b>		
<b>Број ЕСПБ: 11</b>		
<b>Услов: Стохастички процеси</b>		
<b>Циљ предмета</b> Упознавање студената са теоријом дискретних и непрекидних мартингала. Оспособљавање студената да стечена знања примењују у стохатичком моделирању појава у природним и друштвеним наукама.		
<b>Исход предмета</b>  Студенти успешно владају теоријом дискретних и непрекидних мартингала. Оспособљени су да стечена знања примењују у стохатичком моделирању појава у природним и друштвеним наукама.		
<b>Садржај предмета</b> Теоријска настава Времена заустављања Мартингали у дискретном времену Непрекидни мартингали Основне мартингалне неједнакости Декомпозиција Doob-Меуера Униформна интеграбилност Непрекидни, квадратно интеграбилни мартингали Примене		
<b>Препоручена литература</b>  1. Chung K.L., A Course in Probability Theory (3th), Academic Press, 2001. 2. Karatzas I., Shreve S.E., Brownian Motion and Stochastic Calculus, Springer-Verlag, 1988. 3. Lipser R., Shiryaev A., Statistics of Random Processes, I, II, Springer, 1977.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:
<b>Методe извођења наставе</b>  Фронтална, интерактивна, индивидуална.		
Оцена знања (максимални број поена 100)  Семинарски рад: 50 Усмени испит: 50		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

**Табела 5.1** Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета:</b> <b>Простори несиметричне афине конекције</b>		
<b>Наставник или наставници: Мића Станковић</b>		
<b>Статус предмета:</b> изборни		
<b>Број ЕСПБ: 11</b>		
<b>Услов:</b> нема		
<b>Циљ предмета</b> Овладавање теоријом Риманових простора, генералисаних Риманових простора и простора афине конекције. Упознавање са Келеровим, генералисаним Келеровим и другим просторима.		
<b>Исход предмета</b> Студент је оспособљен да успешно влада фундаменталним теоремама теорије Риманових, генералисаних Риманових, Келерових, генералисаних Келерових и других простора.		
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i>  1. Уводни појмови. Простори афине конекције. Риманови простори. Келерови простори. 2. Простори несиметричне афине конекције 3. Геодезијска пресликавања простора несиметричне афине конекције 4. Геодезијска пресликавања генералисаних риманових простора 5. Скоро геодезијска пресликавања простора несиметричне афине конекције 6. Холморфно пројективна пресликавања  <i>Практична настава</i>		
<b>Препоручена литература</b> 1. М. С. Станковић, <i>Нека пресликавања простора несиметричне афине конекције</i> , Универзитет у Нишу, Природно математички факултет, докторска дисертација, 2001. 2. S. M. Minčić, M.S.Stanković, Lj.S.Velimirović, <i>Generalized Riemannian spaces and spaces of non-symmetric affine connection</i> , Faculty of Science and Mathematics, Niš, 2013. 3. Н. С. Синјуков, <i>Геодезијска пресликавања Риманових простора</i> , Наука, Москва, 1979 4. Ј. Микеш, <i>Геодезијска, F-планарна и холморфно пројективна пресликавања Риманових и афино повезаних простора</i> , Унив. Палацки, Факултет природних наука, Докторска дисертација. 5. С.М. Минчић, <i>Генералисани Риманови простори</i> , Докторска дисертација 6. И. Иванова-Каратопраклиева, <i>Диференцијална геометрија</i> , Софијски универзитет, 1989		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:
<b>Методе извођења наставе</b> Фронтална и индивидуална		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b> Семинарски радови 50, усмени 50		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

**Табела 5.1** Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Инфинитезималне деформације</b>		
<b>Наставник или наставници: Љубица Велимировић</b>		
<b>Статус предмета:</b> изборни		
<b>Број ЕСПБ: 11</b>		
<b>Услов:</b> нема		
<b>Циљ предмета</b> Упознавање са основним елементима теорије деформација као дела глобалне диференцијалне геометрије. Овладавање фундаменталним појмовима и методама теорије деформација као и почетак истраживања у области.		
<b>Исход предмета</b> Студент у потпуности влада фундаменталним појмовима и методама теорије деформација. У могућности је за почетна истраживања у области инфинитезималних деформација.		
<b>Садржај предмета</b> Теоријска настава Инфинитезималне деформације кривих. Инфинитезималне деформације површи. Савијање и бесконачно мало савијање кривих и површи Via Mathematica. Конформне деформације. Инфинитезималне деформације у Римановом простору и уопштења  <i>Практична настава</i>		
<b>Препоручена литература</b> 1. Љ. Велимировић: Infinitesimal Bending, Faculty Of Science And Mathematics Nis, Isbn 978-86-83481-42-2 2. N. V. Efimov Kachestvennyevoprosy Teorii Deformacii Poverhnosti Umn Vol 2 (1948) 47-158 3. Ivanova-Karatopraklieva, I.; Sabitov, I. Kh. Bending Of Surfaces Ii J. Math. 5. Sci., New York 74 No\$3 (1995) 997-1043 4. I. N. Vekua Obobschennyeanaliticheskie Funkcii Moskva (1959)		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:
<b>Методе извођења наставе</b> Фронтална и индивидуална		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b> Семинарски радови 50, усмени 50		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

<b>Назив предмета: Банахове алгебре и спектри</b>		
<b>Наставник или наставници: Владимир Ракочевић</b>		
<b>Статус предмета: изборни</b>		
<b>Број ЕСПБ: 11</b>		
<b>Услов: није предвиђен</b>		
<b>Циљ предмета</b>		
Изучавање модерне спектралне теорије у Банаховим алгебрама и $C^*$ -алгебрама.		
<b>Исход предмета</b>		
Овладавање студената појмовима спектара, функционалним рачуном, и применама у теорији оператора.		
<b>Садржај предмета</b>		
<i>Теоријска настава</i>		
Особине инвертибилних елемената; пертурбације и непрекидност инвертибилних елемената; једнострано инвертибилни елементи; леви и десни спектар, апроксимативни и тачкасти спектар; непрекидни спектар; функционални рачун у Банаховим алгебрама; спектри у $C^*$ -алгебрама; спектри специјалних оператора: ермитски, нормалан, компактан.		
<i>Практична настава</i>		
<b>Препоручена литература</b>		
5. В. Ракочевић: „Функционална анализа“, Научна књига, Београд, 1994.		
6. С. Курепа, Функционална анализа - елементи теорије оператора, Школска књига, Загреб, 1980.		
7. E. Kreyszig, „Introductionary functional analysis with applications“, John Wiley and Sons, New York, 1978.		
8. A. E. Taylor, Introduction to functional analysis, John Wiley, 1958.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава: 0
<b>Методe извођења наставе</b>		
Фронтална, интерактивна. Знање студената се тестира преко израде домаћих задатака и одбране семинарских радова. На завршном усменом испиту се проверава свеобухватно разумевање изложеног градива.		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>		
Семинарски рад	40 поена	
Усмени испит	60 поена	
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

<b>Назив предмета: Теорија фиксне тачке и примене</b>		
<b>Наставник или наставници: Владимир Ракочевих, Марија Цветковић</b>		
<b>Статус предмета: изборни</b>		
<b>Број ЕСПБ: 11</b>		
<b>Услов: није предвиђен</b>		
<b>Циљ предмета</b>		
Изучавање елемената уопштених инверза матрица и оператора.		
<b>Исход предмета</b>		
Овладавање студената појмовима о контрактивним пресликавањима на метричким и уопштеним метричким просторима са разним применама.		
<b>Садржај предмета</b>		
<i>Теоријска настава</i>		
Банахов принцип контракције са применама; Уопштења Банаховог принципа на метричким просторима; теорема Канана, теорема за квазиконтракцију; Фишера теорема; Хари-Роџерсова теорема, Реихова теорема; теорема Бериндеа; контрактивна пресликавања локалног типа у тачки; теорема Сегала, теорема Гусемана; теорема Родуса.		
<b>Препоручена литература</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. О. Хацић, Основи теорије непокретне тачке, Институт за математику, Нови Сад, 1978.</li> <li>2. E. Hille, Methods in classical and functional analysis, Addison-Wesley Publishing Company, Inc., London, 1972.</li> <li>3. V. I. Istratescu, Fixed Point Theory, An Introduction, D. Reidel Publishing Company, London, 1981.</li> </ol>		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава: 0
<b>Методе извођења наставе</b>		
Фронтална, интерактивна. Знање студената се тестира преко израде домаћих задатака и одбране семинарских радова. На завршном усменом испиту се проверава свеобухватно разумевање изложеног градива.		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>		
Семинарски рад	40 поена	
Усмени испит	60 поена	
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

**Табела 5.1** Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета:</b> Одабрана поглавља теорије оператора		
<b>Наставник или наставници:</b> Драгана Цветковић Илић		
<b>Статус предмета:</b> Изборни		
<b>Број ЕСПБ:</b> 11		
<b>Услов:</b> Није предвиђен		
<b>Циљ предмета</b> Овладавање специфичним својствима ограничених и неограничених оператора на Банаховим и Хилбертовим просторима.		
<b>Исход предмета</b>  Студент је оспособљен да препозна и решава проблеме у вези аналитичког и непрекидног функционалног рачуна, као и уопштене конвергенције затворених оператора, пертурбације спектра и стабилности Фредхолмових оператора.		
<b>Садржај предмета</b>  <i>Теоријска настава</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Затворени линеарни оператори на Банаховом и Хилбертовом простору</li> <li>• Аналитички функционални рачун у Банаховим алгебрама</li> <li>• Спектрална теорија хермитских, унитарних и нормалних оператора</li> <li>• Уопштена конвергенција затворених оператора</li> <li>• Пертурбације спектра</li> <li>• Парови затворених подпростора</li> <li>• Теореме стабилности Фредхолмових оператора.</li> </ul>		
<b>Препоручена литература</b>  С. Курепа: Функционална анализа: елементи теорије оператора, Школска књига, Загреб, 1980. Т. Kato, Perturbation theory for linear operators, Springer, Berlin, 1976.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава: 0
<b>Методе извођења наставе</b>  Фронтална, групна, интерактивна		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b> Активност (10 поена), писмени испити (30 поена), усмени испит(60 поена)		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

**Табела 5.1** Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета: Фредхолмови, семи-Фредхолмови и Рисови оператори</b>		
<b>Наставник или наставници:</b> Снежана Живковић-Златановић		
<b>Статус предмета:</b> изборни		
<b>Број ЕСПБ:</b> 11		
<b>Услов:</b> нема		
<b>Циљ предмета</b> Овладавање методама Фредхолмове теорије, компактним и Рисовим операторима, Фредхолмовом алтернативом и теоријом индекса. Оспособљавање студената да самостално истражују најновија достигнућа у области ограничених Фредхолмових и семи-Фредхолмових оператора, Вејлових, Браудерових и семи-Браудерових оператора, Рисових оператора, као и теорије спектра везаних за ове операторе.		
<b>Исход предмета</b> Студент је оспособљен да самостално истражују најновија достигнућа у области ограничених Фредхолмових и семи-Фредхолмових оператора, Вејлових, Браудерових и семи-Браудерових оператора, Рисових оператора, као и теорије спектра везаних за ове операторе.		
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i>  <i>Нулост и дефект. Ограничени семи-Фредхолмови и Фредхолмови оператори. Веза са Калкиновом алгебром. Леви и десни Фредхолмови оператори. Раст и пад оператора. Браудерови оператори. Отвореност скупа Фредхолмових оператора и скупа правих семи-Фредхолмових оператора. Семи-Фредхолмова област оператора. Пертурбационе класе. Горњи и доњи Вејлови оператори. Леви и десни Вејлови оператори. Рисови оператори. Катоова декомпозициона теорема.</i>  <i>Практична настава</i>		
<b>Препоручена литература</b> 1. S. Č. Živković-Zlatanović, V. Rakočević and D. S. Đorđević, <i>Fredholm theory</i> , Prirodno-matematički fakultet, Niš. 2. S.R. Caradus, Pfaffenberger and B. Yood, <i>Calkin algebras and algebras of operators on Banach spaces</i> , Marcel Dekker, 1974. 3. V. Muller, <i>Spectral theory of linear operators and spectral systems in Banach algebras</i> , Birkhauser, 2007. 4. P. Aiena, <i>Fredholm and local spectral theory with applications to multipliers</i> , Kluwer, 2004. 5. M. Schechter, <i>Principles of Functional Analysis</i> , Academic Press, New York, 1971.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:
<b>Методе извођења наставе</b> Фронтална, индивидуална, интерактивна.		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b> Семинарски рад                      40 поена Усмени испит                            60 поена		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

**Табела 5.1** Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета:</b> Уопштени инверзи и системи диференцијалних једначина		
<b>Наставник или наставници:</b> Небојша Динчић		
<b>Статус предмета:</b> изборни		
<b>Број ЕСПБ:</b> 11		
<b>Услов:</b> Уопштени инверзи матрица		
<b>Циљ предмета</b> Упознавање студената са системима диференцијалних једначина, бесконачнодимензионалним линеарним системима и применом уопштених инверза на њихово решавање.		
<b>Исход предмета</b>  Студент је оспособљен да решава линеарне системе диференцијалних једначина и бесконачнодимензионалне системе линеарних једначина, применом Дрејзиновог инверза или на друге начине.		
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> Линеарни системи диференцијалних једначина: Увод и мотивација. Елементи функционалног рачуна – матрични експонент. Фундаменталне теореме за линеарне системе диференцијалних једначина. Линеарни системи у $R^2$ . Жорданова нормална форма. Стабилност. Нехомогени линеарни системи. Примене Дрејзиновог инверза: Увод. Примене Дрејзиновог инверза на линеарне системе диференцијалних једначина. Примене Дрејзиновог инверза на диференцне једначине. Леслијев модел раста популације и <i>backward</i> пројекција популације. Оптимална контрола. Матричне функције. Слаби Дрејзинови инверзи. Бесконачнодимензионални линеарни системи: Увод. Системи са бесконачним матрицама. Технике резолвенте. Геометријски приступ.		
<b>Препоручена литература</b>  1. S. L. Campbell, <i>Singular systems of differential equations</i> , Pitman advanced publishing program, 1980; S. L. Campbell, <i>Singular systems of differential equations II</i> , Pitman advanced publishing program, 1982. 2. S. L. Campbell, C. D. Meyer, <i>Generalized inverses of linear transformations</i> , SIAM, 2009. 3. L. Perko, <i>Differential equations and dynamical systems</i> , 3 <sup>rd</sup> ed., Springer, 2001. 4. M. Z. Nashed (ed.), <i>Generalized inverses and applications (Proceedings of an Advanced seminar sponsored by the Mathematics research center the University of Wisconsin—Madison, October 8-10, 1973)</i> , Academic Press, New York-San Francisco-London, 1976. 5. A. Ben-Israel, T. N. E. Greville, <i>Generalized inverses, theory and applications</i> , 2 <sup>nd</sup> ed., Springer, 2003. 6. I. Gohberg, P. Lancaster, L. Rodman, <i>Matrix polynomials</i> , edition Computer science and applied mathematics, Academic Press, 1982.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:
<b>Методe извођења наставе</b>  фронтална, групна, интерактивна		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>		
Начин провере знања: Семинари: 30 поена Усмени испит: 70 поена		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		



**Табела 5.1** Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета:</b>		<b>Неједнакости оператора и матрица</b>
<b>Наставник или наставници:</b>		<b>Драган С. Ђорђевић</b>
<b>Статус предмета:</b>		<b>Изборни</b>
<b>Број ЕСПБ:</b>		<b>11</b>
Услов:		нема
Циљ предмета		
Упознавање са најновијим достигнућима у вези са неједнакостима матрица и оператора на Хилбертовим просторима		
Исход предмета		
Студент је успешно оспособљен да самостално решава неке проблеме са неједнакостима оператора на коначно и бесконачно димензионалним Хилбертовиом просторима.		
Садржај предмета		
<i>Теоријска настава</i>		
Неједанкости матрица		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Неједнакости у вези са Лунерових парцијалним уређењем</li> <li>• Мајоризације и сопствене вредности</li> <li>• Сингуларне вредности</li> <li>• Неједнакости по норми</li> </ul>		
Неједнакости оператора		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Упоредивање средина оператора</li> <li>• Конвергенције средина</li> <li>• Интерполације средина</li> <li>• Хајнцова средина</li> <li>• Биномна средина</li> </ul>		
<i>Практична настава</i>		
Препоручена литература		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. X. Zhan, <i>Matrix inequalities</i>, Springer, Berlin –Heidelberg – New York, 2002.</li> <li>2. F. Hai, H. Kosaki, <i>Means of Hilbert space operators</i>, Springer, Berlin –Heidelberg – New York, 2003.</li> <li>3. A. W. Marshall, I. Olkin, B. C. Arnold, <i>Inequalities: Theory of Majorization and Its Applications</i>, Springer, New York, 2011.</li> </ol>		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:
Методе извођења наставе		
Групна, индивидуална, интерактивна		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Начин провере знања:		
Семинари: 30 поена		
Усмени испит: 70 поена		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

**Табела 5.1** Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета:</b> Научна израчунавања		
<b>Наставник/наставници:</b> Марко Д. Петковић		
<b>Статус предмета:</b> изборни		
<b>Број ЕСПБ:</b> 11		
<b>Услов:</b> нема		
<b>Циљ предмета:</b> Оспособљавање студената за конструкцију и имплементацију нумеричких метода, као и примену на решавање проблема природних, техничких и друштвених наука.		
<b>Исход предмета:</b> По завршетку курса студент успешно влада основним и напредним нумеричким методама. Такође, студент би требао да буде у стању да те методе имплементира и ефикасно примени на решавање конкретних проблема из техничких наука, финансијске математике, физике и других научних дисциплина.		
<p><b>Садржај предмета:</b> <b>Системи линеарних једначина:</b> Методи базирани на израчунавању LU и LDU факторизације. Сингуларно-вредносна декомпозиција (SVD). Решавање ретких система великих димензија. QR факторизација. Алгоритми за брзо множење матрица и инвертовање матрица. Preconditioning методи. Метод коњугованих градијената. BiCG и BiCGStab методи, GMRES метод, методи за рачунање сопствених вредности ретких матрица. <b>Системи нелинеарних једначина и оптимизациони методи:</b> Newton-Raphson-ов метод. Вишекорачни методи. Методи максималног реда конвергенције. Методи нелинеарне оптимизације. ККТ услови. Метрополис алгоритам (Simulated Annealing). Примена оптимизационих метода. <b>Израчунавање вредности функција:</b> Брзи алгоритми за аритметичке операције. Алгоритми за израчунавање важних константи и елементарних функција са високом прецизношћу. Израчунавање вредности специјалних функција. Апроксимација функција полиномом и рационалним функцијама. Методе најмањих квадрата. <b>Обрада сигнала:</b> Синтеза сигнала, детекција и моделирање. Брза Fourier-ова трансформација (FFT) и одговарајући алгоритми. Теорија таласића (wavelets). Методи за компресију података. Кодирање и компресија звука и слике.</p> <p><i>Практична настава</i></p> <p>Имплементација метода у неком од програмских језика: C++, Mathematica, Matlab, Python, R. Тестирање имплементација на примерима из праксе. Паралелизација метода и паралелна имплементација. Увођење у истраживачки рад.</p>		
<b>Препоручена литература</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. М.Д. Петковић, Алгоритми нумеричке анализе, ПМФ Ниш, 2013.</li> <li>2. G.H. Golub, C. Van Loan, Matrix computations, John Hopkins University, 2013.</li> <li>3. W.H. Press, S.A. Teukolsky, W.T. Vetterling, B.P. Flannery, Numerical Recipes – The Art of Scientific Computing (3rd ed), Cambridge University Press, 2007.</li> <li>4. G. Dahlquist, A. Bjorck, Numerical Methods in Scientific Computing – Vol. 1, Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM), 2008.</li> <li>5. J.E. Gentle, Random Number Generation and Monte Carlo Methods (2nd ed), Springer, 2005.</li> <li>6. K. Sayodd, Introduction to Data Compression (3rd ed), Elsevier, 2006.</li> </ol>		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:
Методе извођења наставе: Групна, индивидуална, интерактивна		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Начин провере знања:		
Семинари: 50 поена		
Усмени испит: 50 поена		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

<b>Назив предмета:</b> Научно-истраживачки рад 2		
<b>Наставник или наставници:</b> Сви наставници који учествују у извођењу студијског програма		
<b>Статус предмета:</b> Обавезни		
<b>Број ЕСПБ:</b> 8		
<b>Услов:</b> Није предвиђен		
<b>Циљ предмета</b> Оспособљавање за самостално решавање и презентацију проблема у математици.		
<b>Исход предмета</b>  Студент је оспособљен да препозна и реши проблеме у математици као и да их успешно презентује.		
<b>Садржај предмета</b>  <i>Теоријска настава</i>  Студент истражује најновије резултате у математици, у договору са ментором или наставником докторских студија. Предвиђена је усмена презентација и семинарски рад о обављеном истраживању.		
<b>Препоручена литература</b>		
Број часова активне наставе	Теоријска настава:	СИР: 12
<b>Методe извођења наставе</b> Менторски тип наставе		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>		
Начин провере знања могу бити различити : (презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета:</b> Регресиона анализа		
<b>Наставник:</b> Александар Настић		
<b>Статус предмета:</b> Изборни		
<b>Број ЕСПБ:</b> 11		
<b>Услов:</b> нема		
<b>Циљ предмета</b> Овладавање знањем из регресионе анализе и упознавање са њеним методама.		
<b>Исход предмета</b> Студент је оспособљен да успешно конструише, теоријски анализира и практично примењује регресионе моделе.		
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализа регресионих модела. Линеарни и полиномски вишеструки регресиони модели. Детектовање аутлајера и утицајних посматрања. Пондерисани метод најмањих квадрата.</li> <li>2. Дијагностика и трансформације регресионих модела. Избор оптималног модела и дијагностички алати. Критеријуми за селекцију предикторских променљивих.</li> <li>3. Регресија применом вештачких променљивих. Проблем колинеарности. Анализа резидуала регресионог модела.</li> <li>4. Генералисани линеарни модели. Логистичка регресија. Пуасонова регресија. Бајесова регресија. Мешовити регресиони модели.</li> </ol> <i>Практична настава</i>		
<b>Препоручена литература</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Yan X., Su X.G. (2009) Linear Regression Analysis Theory and Computing, World Scientific Publishing.</li> <li>2. Sheather S.J. (2009) A Modern Approach to Regression with R, Springer.</li> <li>3. Chatterjee S., Hadi A.S. (2006) Regression Analysis by Example, John Wiley &amp; Sons.</li> <li>4. Seber G. A.F., Lee A.J. (2003) Linear Regression Analysis, John Wiley &amp; Sons.</li> </ol>		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:
<b>Методе извођења наставе</b> Фронтална, индивидуална и интерактивна.		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b> Колоквијум 20, Семинарски рад 20, Завршни испит 60.		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

<b>Назив предмета: Правилно променљиве функције и диференцијалне једначине</b>		
<b>Наставник или наставници: Јелена В. Манојловић</b>		
<b>Статус предмета: изборни</b>		
<b>Број ЕСПБ: 11</b>		
<b>Услов:</b>		
<b>Циљ предмета</b> Упознавање студента са основним појмовима и савременим резултатима Караматине теорије правилно и споро променљивих функција и њихове примене у квалитативној анализи диференцијалних једначина		
<b>Исход предмета</b> Студент је овладао основним својствима правилно и споро променљивих функција, техникама доказа егзистенције решења правилно и споро променљивих решења линеарних и полулинеарних ДЈ, као и са асимптотском анализом правилно и споро променљивих решења нелинеарних ДЈ другог реда и вишег реда		
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Својства правилно и споро променљивих функција</li> <li>2. Егзистенција правилно и споро променљивих решења линеарних и полу-линеарних диференцијалних једначина другог реда</li> <li>3. Асимптотска својства правилно и споро променљивих решења линеарних и полу-линеарних диференцијалних једначина</li> <li>4. Егзистенција и асимптотска својства правилно и споро променљивих решења нелинеарних диференцијалних једначина другог реда типа Emden-Fowler i Thomas-Fermi</li> <li>5. Егзистенција и асимптотска својства правилно и споро променљивих решења нелинеарних диференцијалних једначина вишег реда</li> </ol>		
<b>Литература</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. V. Marić, <i>Regular Variation and Differential Equations</i>, Springer, 2000.</li> </ol> N. H. Bingham, C. M. Goldie and J. L. Teugels, <i>Regular Variation</i> , Encyclopedia of Mathematics and its Applications, 27, Cambridge University Press, 19		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:
<b>Методе извођења наставе</b> Фронтална, интерактивна, индивидуална		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b> Семинарски рад: 30 поена; усмени испит: 70 поена		

<b>Назив предмета: Теорија бифуркација</b>		
<b>Наставник или наставници: Јелена В. Манојловић</b>		
<b>Статус предмета: изборни</b>		
<b>Број ЕСПБ: 11</b>		
<b>Услов:</b>		
<b>Циљ предмета</b> Упознати студенте са основним методама теорије бифуркација непрекидних и дискретних динамичких система		
<b>Исход предмета</b> Студент је овладао неопходним теоријским знањима и методама које се користе у испитивању бифуркација непрекидних и дискретних динамичких система. Студент је савладао вештине и методе истраживања у овој области.		
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> Основни појмови (бифуркациони дијаграм и нормална форма бифуркације). Теореме о стабилној, нестабилној и централној многострукости. Методе одређивање централне многострукости. Једнопараметарске бифуркације непрекидних и дискретних динамичких система. Бифуркације граничног циклуса. Хомоцикличне и хетероцикличне бифуркације. Двопараметарске бифуркације непрекидних динамичких система. Нумеричке методе одређивања бифуркација.		
<b>Препоручена литература</b> Yuri A. Kuznetsov, <i>Elements of Applied Bifurcation theory</i> , Applied Mathematical Sciences, Volume 112, Springer, 1998.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:
<b>Методе извођења наставе</b> Фронтална, интерактивна, индивидуална		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b> Семинарски рад: 30 поена; усмени испит: 70 поена		

**Табела 5.1** Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета:</b> Теорија стабилности стохастичких диференцијалних једначина		
<b>Наставник или наставници:</b> Миљана Јовановић		
<b>Статус предмета:</b> Изборни		
<b>Број ЕСПБ:</b> 11		
<b>Услов:</b> Стохастичке диференцијалне једначине		
<b>Циљ предмета</b>		
Упознавање студената са теоријом стабилности стохастичких диференцијалних једначина и значајем ове области у применама, пре свега популационој динамици, физици и финансијама.		
<b>Исход предмета</b>		
Оспособљеност студената да испитују стабилност различитих типова стохастичких диференцијалних једначина.		
<b>Садржај предмета</b>		
<i>Теоријска настава</i>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стабилност решења стохастичких диференцијалних једначина у вероватноћи, скоро извесна стабилност.</li> <li>• Стохастичка верзија теорије стабилности по Љапунову. Функционал Љапунова.</li> <li>• Експоненцијална стабилност: скоро извесна и у средњем реда <math>p</math>.</li> <li>• Стохастичка стабилизација и дестабилизација.</li> <li>• Стабилност решења функционалних стохастичких диференцијалних једначина.</li> <li>• Стабилност решења стохастичких диференцијалних једначина са кашњењем.</li> <li>• Стабилност решења наутралних стохастичких диференцијалних једначина.</li> </ul>		
<i>Практична настава</i>		
<b>Препоручена литература</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. X. Mao, Stochastic Differential Equations and their Applications, Horwood Publishing Chichester, 2007.</li> <li>2. X. Mao, Exponential Stability of Stochastic Differential Equations and their Applications, Marcel Dekker, 1994.</li> <li>3. L. Shaikhet, Lyapunov Functionals and Stability of Stochastic Functional Differential Equations. Springer, Dordrecht, Heidelberg, New York, London, 2013.</li> </ol>		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:
<b>Методе извођења наставе</b>		
фронтална, интерактивна, индивидуална		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>		
Семинарски рад: 30 поена; усмени испит: 70 поена		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

**Табела 5.1** Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета:</b> Финансијско моделирање		
<b>Наставник или наставници:</b> Миљана Јовановић		
<b>Статус предмета:</b> Изборни		
<b>Број ЕСПБ:</b> 11		
<b>Услов:</b> Стохастички процеси		
<b>Циљ предмета</b>		
Овладавање дискретним и непрекидним стохастичким моделима цена хартија од вредности.		
<b>Исход предмета</b>		
Оспособљеност студента да примењује стечена знања у моделирању цена хартија од вредности.		
<b>Садржај предмета</b>		
<i>Теоријска настава</i>		
Моделирање цена хартија од вредности у дискретном времену: Примена дискретних мартингала за моделирање цена финансијских деривата. Дискретни модели каматних стопа.		
Black-Scholesov модел цена финансијских инструмената		
Проширење Black-Scholesov-ог модела		
Управљање тржишним ризиком		
Егзотичне опције		
Модели каматних стопа		
Моделирање цена обвезница		
Дискретизација непрекидних модела		
<i>Практична настава</i>		
Непосредан рад са студентом; дефинисање и решавање проблема који настају корекцијом постојећих стохастичких модела.		
<b>Препоручена литература</b>		
1. M. Musiela and M. Rutkowski, Martingale Methods in Financial Modeling, Springer, Berlin Heidelberg New York, 1997.		
2. S. Shreve, Stochastic Calculus for Finance I. The Binomial Asset Pricing Model, Springer, 2005.		
3. S. Shreve, Stochastic Calculus for Finance II. Continuous-Time Models, Springer, 2004.		
4. J.M. Steele, Stochastic Calculus and Financial Applications, Springer, Berlin Heidelberg New York, 2001.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:
<b>Методе извођења наставе</b>		
фронтална, интерактивна, индивидуална		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>		
Семинарски рад: 30 поена; усмени испит: 70 поена		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		



Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета: Геодезијска пресликавања</b>		
<b>Наставник или наставници: Мића Станковић</b>		
Статус предмета: изборни		
<b>Број ЕСПБ: 11</b>		
Услов: нема		
<b>Циљ предмета:</b> Овладавање теоријом геодезијских и скоро геодезијских пресликавања Риманових простора, генералисаних Риманових простора и простора афине конекције. Упознавање са пресликавањима Келерових и других простора.		
<b>Исход предмета:</b> Студент је оспособљен да успешно влада фундаменталним теоремама теорије геодезијских, скоро геодезијских, холоморфно пројективних конформних и других пресликавања.		
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Уводни појмови. Тензорска анализа. Простори афине конекције. Риманови простори. Генералисани Риманови простори. Келерови простори.</li> <li>3. Геодезијска пресликавања Риманових простора.</li> <li>4. Геодезијска пресликавања специјалних простора</li> <li>5. Геодезијска пресликавања Риманових простора.</li> <li>6. Скоро геодезијска пресликавања риманових и генералисаних риманових простора</li> <li>7. Холоморфно пројективна пресликавања келерових и генералисаних келерових простора</li> </ol>		
<b>Препоручена литература</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. М. С. Станковић, <i>Нека пресликавања простора несиметричне афине конекције</i>, Универзитет у Нишу, Природно математички факултет, докторска дисертација, 2001.</li> <li>2. S. M. Minčić, M.S.Stanković, Lj.S.Velimirović, <i>Generalized Riemannian spaces and spaces of non-symmetric affine connection</i>, Faculty of Science and Mathematics, Niš, 2013.</li> <li>3. Н. С. Синјуков, <i>Геодезијска пресликавања Риманових простора</i>, Наука, Москва, 1979</li> <li>4. Ј. Микеш, <i>Геодезијска, F-планарна и холоморфно пројективна пресликавања Риманових и афино повезаних простора</i>, Унив. Палацки, Факултет природних наука, Докторска дисертација.</li> <li>5. С.М. Минчић, <i>Генералисани Риманови простори</i>, Докторска дисертација</li> <li>6. И. Иванова-Каратопраклиева, <i>Диференцијална геометрија</i>, Софијски универзитет, 1989</li> </ol>		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:
<b>Методе извођења наставе:</b> Фронтална и индивидуална		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>		
Семинарски радови 50, усмени 50		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета:</b> Финслерови простори		
<b>Наставник или наставници:</b> Милан Златановић		
<b>Статус предмета:</b> Изборни		
<b>Број ЕСПБ:</b> 11		
<b>Услов:</b> Тензорски рачун		
<b>Циљ предмета:</b> Упознавање са приступом и техникама савремене диференцијалне геометрије		
<b>Исход предмета</b> Стечено знање из Финслерових простора студент је оспособљен да примењује у математичкој физици и другим наукама. Стечено знање о Финслеровим просторима може бити база многих научних истраживања.		
<p><b>Садржај предмета</b></p> <p><i>Теоријска настава</i></p> <p>КОВАРИЈАНТНО ДИФЕРЕНЦИРАЊЕ. Диференцијал вектора. Елементарна својства коваријантног диференцирања.</p> <p>ЕУКЛИДОВА ПОВЕЗАНОСТ КАРТАНА. Фундаментални постулати Картана. Својства коваријантног извода. Повезаност Бервалда. Нормалне координате.</p> <p>ТЕОРИЈА КРИВИНЕ. Комутационе формуле. Три тензора кривине Картана. Алтернативни извод тензора кривине. Идентитети Бјанкија. Тензор Вејла. Пројективна повезаност.</p> <p>ПОДПРОСТОРИ ФИНСЛЕРОВИХ ПРОСТОРА. Теорија кривих. Коефицијент индуковане повезаности. Нормална кривина. Лиов производ и примена на теорију подпростора. Диференцијална геометрија индикатриса и геомотријско значење тензора <math>S</math>.</p>		
<b>Препоручена литература</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Н. Rund, Differential geometry of Finsler space(in Russian), Moscow, 1981.</li> <li>2. М. Matsumoto, Foundations of Finsler geometry and special Finsler space, Kaiseisha Press, Japan 1986.</li> <li>3. D. Bao, S.S. Chen and Z. Shen, An Introduction to Riemann-Finsler Geometry, Spring-Verlag, 2000.</li> </ol>		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:
<b>Методе извођења наставе</b>		
Фронтално и индивидуално		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>		
Колоквијуми 30, домаћи задаци 20, писмени и усмени 50		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

<b>Назив предмета: Матричне трансформације и низови</b>		
<b>Наставник или наставници: Владимир Ракочевих</b>		
<b>Статус предмета: изборни</b>		
<b>Број ЕСПБ: 11</b>		
<b>Услов: није предвиђен</b>		
<b>Циљ предмета</b> Упознавање основних појмова функционалне анализе.		
<b>Исход предмета</b> Овладавање појмовима из примена функционалне анализе и теорије оператора у теорији сумабилности.		
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> Разни простори низова; матричне трансформације међу појединим просотрима низова и основне карактеристике; разне методе сумабилности; методе Норлунда, Хаусдорфа, Риса. Теореме Тауберовог типа; компактни оператори на просторима низова.  <i>Практична настава</i>		
<b>Препоручена литература</b> 9. J. Boos, Classical and modern methods in summability, Oxford Science publication, 2000. 10. I. J. Maddox, Elements of functional analysis, Cambridge University Press, 1988. 11. A. Wilansky, Summability through functional analysis, North Holland, Amsterdam, 1984.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава: 0
<b>Методe извођења наставе</b> Фронтална, интерактивна. Знање студената се тестира преко израде домаћих задатака и одбране семинарских радова. На завршном усменом испиту се проверава свеобухватно разумевање изложеног градива.		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b> Семинарски рад <b>40 поена</b> Усмени испит <b>60 поена</b>		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

<b>Назив предмета: Итеративне методе у теорији фиксне тачке</b>		
<b>Наставник или наставници: Дејан Илић</b>		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 11		
Услов: није предвиђен		
Циљ предмета Овладавање итеративним методама у теорији фиксне тачке.		
Исход предмета На крају курса студент треба да овлада основним идејама, концептима и резултатима везаним за примену итеративних метода у теорији фиксне тачке, 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>Теоријска настава</i> У оквиру предмета обрадиће се следеће итеративне методе: - Пикарове итерације. - Итерације Красноселског. - Манове итерације. - Ишикава итерације. Анализираће се и стабилност итеративних процеса. Такође, обрађују се примери у складу са теоријском наставом и раде одговарајући семинарски радови.		
Препоручена литература Дејан Илић, Владимир Ракочевић, Итеративне методе у теорији фиксне тачке, ПМФ Ниш, 2015. Vasile Berinde, Iterative Approximation of Fixed Points, Springer 2002. William A. Kirk, Brailey Sims, Handbook of Metric Fixed Point Theory, Kluwer academic publishers 2001.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:
Методе извођења наставе Фронтална, интерактивна. 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) Активност у току предавања 10 поена Семинарски рад 20 поена Усмени испит 70 поена		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

**Табела 5.1** Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета:</b> Матричне и операторске једначине и специјалне класе решења		
<b>Наставник или наставници:</b> Драгана Цветковић Илић		
<b>Статус предмета:</b> Изборни		
<b>Број ЕСПБ:</b> 11		
<b>Услов:</b> Није предвиђен		
<b>Циљ предмета</b> Овладавање методама решавања матричних и операторских једначина, као и њихових примена у неким другим областима.		
<b>Исход предмета</b> Студент је оспособљен да прати достигнућа у области матричних и операторских једначина.		
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Класе уопштених инверза и линеарни системи</li> <li>• Уопштење Крамеровог правила за линеарне и матричне једначине</li> <li>• Специјални типови решења матричних и операторских једначина</li> <li>• Примена Дразиновог инверз у решавању неких једначина</li> </ul>		
<b>Препоручена литература</b> Adi Ben-Israel and Thomas N. E. Greville: Generalized inverses: they and applications, Sec. Ed., Canadian Mathematical Society, Springer, 2003 G. Wang, Y. Wei: Generalized inverses, computational aspects, Science Press, Beijing/New York, 2004. M. Thamban Nair, Linear Operator Equations: Approximation and Regularization, WorldScientific, 2011. D.S. Cvetković-Ilić, Y. Wei, Algebraic Properties of Generalized Inverses, Series: Developments in Mathematics, Vol. 52, Springer, 2017.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:0
<b>Методе извођења наставе:</b> Фронтална, групна, интерактивна		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b> Активност (10 поена), Семинарски рад (30 поена), усмени испит(60 поена)		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета: Нумерички ранг оператора - особине и примена</b>		
<b>Наставник или наставници: Јована Николов Раденковић</b>		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 11		
Услов:		
<b>Циљ предмета</b> Упознавање студента са особинама и применама нумеричког ранга.		
<b>Исход предмета</b> Студент је оспособљен да примењује стечено теоретско знање у решавању проблема везаних за нумерички ранг оператора.		
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> Теорема Теплиц-Хаусдорфа; Вишедимензионални нумерички ранг; Затворење нумеричког ранга; Веза између нумеричког ранга и спектра оператора; Квазинилпотентност и нумерички ранг; Нормалност и субнормалност и нумерички ранг.		
<b>Препоручена литература</b> K. Gustafson, D.K.M. Rao, <i>Numerical range: The field of values of linear operators and matrices</i> , Springer, 1997 P. Halmos, <i>A Hilbert space problem book</i> , Springer, 2000.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:
<b>Методe извођења наставе</b> Фронтална и индивидуална		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b> <b>Активност (10 поена), Семинарски рад (30 поена), усмени испит(60 поена)</b>		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испит, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

**Табела 5.1** Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета:</b> Есенцијални спектри		
<b>Наставник или наставници:</b> Снежана Живковић-Златановић		
<b>Статус предмета:</b> изборни		
<b>Број ЕСПБ:</b> 11		
<b>Услов:</b> Фредхолмови, семи-Фредхолмови и Рисови оператори		
<b>Циљ предмета</b> Упознавање студената са основама теорије есенцијалних спектара.		
<b>Исход предмета</b> Студенти су оспособљени да самостално изучавају најновија достигнућа у области есенцијалних спектара.		
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> Фредхолмов, горњи и доњи семи-Фредхолмов, гоњи и доњи Вејлов, горњи и доњи семи-Браудеров есеенцијални спектар. Рубови есенцијалног спектара. Есенцијални спектрални полупречник и семи-Фредхолмов полупречник. Пертурбације есенцијалних спектара. Теореме о пресликавању есенцијалних спектара. Земанков метод уклањања тачака скока. Компресије.		
<b>Препоручена литература</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. S. Č. Živković-Zlatanović, V. Rakočević and D. S. Đorđević, <i>Fredholm theory</i>, Prirodno-matematički fakultet, Niš.</li> <li>2. S.R. Caradus, Pfaffenberger and B. Yood, <i>Calkin algebras and algebras of operators on Banach spaces</i>, Marcel Dekker, 1974.</li> <li>3. V. Muller, <i>Spectral theory of linear operators and spectral systems in Banach algebras</i>, Birkhauser, 2007.</li> <li>4. P. Aiena, <i>Fredholm and local spectral theory with applications to multipliers</i>, Kluwer, 2004.</li> <li>5. M. Schechter, <i>Principles of Functional Analysis</i>, Academic Press, New York, 1971.</li> </ol>		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:
<b>Методе извођења наставе:</b> Фронтална, индивидуална, интерактивна.		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b> Активност (10 поена), Семинарски рад (30 поена), усмени испит(60 поена)		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

**Табела 5.1** Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета:</b> Функционални рачун		
<b>Наставник или наставници:</b> Небојша Динчић		
<b>Статус предмета:</b> изборни		
<b>Број ЕСПБ:</b> 11		
<b>Услов:</b>		
<b>Циљ предмета:</b> Упознавање са функционалним рачуном за матрице, линеарне операторе, елементе Банахових и $C^*$ -алгебри, и неким од њихових многобројних примена.		
<b>Исход предмета:</b> Студент је оспособљен за употребу функционалног рачуна на разним структурама.		
<b>Садржај предмета</b> Функционални рачун за квадратне комплексне матрице: Примрне и непримарне матричне функције. Матрични експонент, квадратни корен, $p$ -ти корен, логаритам. Важније примене матричних функција. Матрични полиноми. Матрични снопови. Функционални рачун за правоугаоне комплексне матрице. SVD декомпозиција. Спектрална теорија за правоугаоне комплексне матрице. Функционални рачун за холоморфне функције и елементе Банахових алгебри. Функционални рачун за непрекидне функције и нормалне елементе $C^*$ -алгебри. Функционални рачун за Борелове функције ограничених и неограничених самокоњугованих оператора. Функционални рачун за секторијалне операторе.		
<b>Препоручена литература</b> 1. N. J. Higham, Functions of matrices, theory and computation, SIAM, 2008. 2. A. Ben-Israel, T. N. E. Greville, Generalized inverses, theory and applications, 2 <sup>nd</sup> ed., Springer, 2003. 3. C. Bosch, C. Swartz, Functional calculi, World Scientific, 2013. 4. M. Haase, The functional calculus for sectorial operators, Birkhauser, Basel, 2006. 5. J. Blank, P. Exner, M. Havlíček, Hilbert space operators in quantum physics, 2nd ed., Springer, 2008. 6. С. Курепа, Функционална анализа, елементи теорије оператора, 7. А. Ю. Пирковский, Спектральная теория и функциональные исчисления для линейных операторов, Издательство МЦНМО, Москва, 2010.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:
<b>Методе извођења наставе:</b> фронтална, групна, интерактивна		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b> Актиност (10 поена), Семинарски рад (30 поена), усмени испит(60 поена)		
Начин провере знања могу бити различити: (писмени испити, усмени испит, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		



Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета: Уопштени инверзи оператора</b>		
<b>Наставник или наставници: Дијана В. Мосић</b>		
<b>Статус предмета: изборни</b>		
<b>Број ЕСПБ: 11</b>		
<b>Услов:</b>		
<b>Циљ предмета:</b> Овладавање теоријом и применама уопштене инвертибилности оператора на Банаховим и Хилбертовим просторима, као и у прстенима и Банаховим алгебрама.		
<b>Исход предмета</b> Студент је оспособљен да прати најновија достигнућа у области уопштене инвертибилности. Посебно, оспособљен је да самостално решава проблеме у вези ограничених оператора на Банаховим и Хилбертовим просторима, као и у Банаховим алгебрама.		
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> , Уопштени инверзи у прстенима. Уопштени инверзи у Банаховим и $C^*$ алгебрама. Уопштени инверзи оператора на Банаховим и Хилбертовим просторима. Пертурбације и адитивни резултати. Самокоњуговани, нормални и ЕП оператори. Правило о обрнутом редоследу. Репрезентације уопштених инверза линеарних оператора са затвореном сликом. Операторске једначине. Израчунавање уопштених инверза.  <i>Практична настава:</i> Обрађују се примери у складу са теоријском наставом.		
<b>Препоручена литература</b>  1. D. S. Djordjević and V. Rakočević: Lectures on generalized inverses, of Sciences and Mathematics, University of Nis, Nis, 2008. 2. D. Mosić: Generalized inverses, Faculty of Sciences and Mathematics, University of Nis, Nis, 2018. 3. S. R. Caradus: Operator Theory of the Pseudo-Inverse, Queen's Papers in Pure and Appl. Math. 38, Queen's Univ., Kingston, Ont., 1974. 4. S. R. Caradus: Generalized Inverses and Operator Theory. Queen's Papers in Pure and Applied Math. 50, Queen's University, Kingston, Ont., 1978.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 60	Практична настава:
<b>Методе извођења наставе:</b> Фронтална, индивидуална, интерактивна		
Оцена знања (максимални број поена 100) Активност (10 поена), Семинарски рад (30 поена), усмени испит (60 поена)		
Начин провере знања могу бити различити: (писмени испити, усмени испит, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета:</b> Операциона истраживања			
<b>Наставник или наставници:</b> Предраг С. Станимировић			
<b>Статус предмета:</b> Изборни			
<b>Број ЕСПБ:</b> 11			
<b>Услов:</b>			
<b>Циљ предмета:</b> Овладати основним и напредним алгоритмима линеарног и нелинеарног програмирања и вишекритеријумске оптимизације.			
<b>Исход предмета:</b> Студенти способни за употребу линеарног и нелинеарног програмирања програмирања и вишекритеријумске оптимизације у математици, информацији, пракси као и у научним истраживањима.			
<b>Садржај предмета</b>			
<i>Теоријска настава</i>			
<b>Линеарно програмирање:</b> симплекс метод, дуални проблем, имплементација симплекс метода, програмски пакет LINDO. Модификације симплекс метода. Методи за генерисање почетне тачке. <b>Примал-дуал методи унутрашње тачке.</b> Mehrotrin предиктор-коректор алгоритам, смањење димензија у примал-дуал алгоритму, проширени и нормални систем једначина, модификације у пакету PCx. <b>Теорија игара. Транспортни проблем:</b> отворени модели транспортног задатка, дегенерација у транспортном проблему. <b>Примена линеарног програмирања:</b> целобројно програмирање. Метод гранања и граница. Gomori-јев алгоритам одсецања. <b>Динамичко програмирање. Нелинеарно програмирање:</b> безусловна оптимизација, неградијентни и градијентни методи, условна оптимизација, методи конјугованих градијената, квази-Њутнови методи, нелинеарна оптимизација зависна у времену, решавање система нелинеарних једначина. <b>Вишекритеријумска оптимизација:</b> методи за одређивање неинфериорних решења, интерактивни методи. <b>Дискретни и континуални локацијски проблеми. Оптимизација на мрежама.</b>			
<i>Практична настава</i>			
Израда студијских истраживачких радова из области операционих истраживања у којима ће студенти решавати неке проблеме у науци као и у практичним применама.			
<b>Препоручена литература</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. P.S. Stanimirović, N.V. Stojković, M.D. Petković, <i>Matematičko programiranje</i>, Prirodno-matematički fakultet, Niš, 2007, IV+415 (ISBN 978-86-83841-46-0).</li> <li>2. P.S. Stanimirović, G.V. Milovanović, I.M. Jovanović, <i>Primene linearnog i celobrojnog programiranja</i>, Prirodno-matematički fakultet, Niš, 2008, X+298 (ISBN 978-86-83481-51-4).</li> <li>3. P.S. Stanimirović, G.V. Milovanović, <i>Simbolička implementacija nelinearne optimizacije</i>, Elektronski fakultet, Edicija monografije, Niš, 2002, X+236.</li> <li>4. S. Opricović, <i>Optimizacija sistema</i>, Nauka, Beograd, 1992.</li> <li>5. M. Vujošević, <i>Metode optimizacije</i>, Društvo operacionih istraživača, Beograd, 1996.</li> <li>6. D.G. Luenberg, Y. Ye, <i>Linear and Nonlinear Programming, Third Edition</i>, Springer Science+Business Media, LLC, New York, 2008.</li> <li>7. B. Ivanov, P.S. Stanimirović, G.V. Milovanović, S. Djordjević, I. Brajević, Accelerated multiple step-size methods for solving unconstrained optimization problems, <i>Optimization Methods and Software</i>, <a href="https://doi.org/10.1080/10556788.2019.1653868">https://doi.org/10.1080/10556788.2019.1653868</a>.</li> <li>8. P.S. Stanimirović, B. Ivanov, S. Djordjević, I. Brajević, New hybrid conjugate gradient and Broyden-Fletcher-Goldfarb-Shanno conjugate gradient methods, <i>J. Optim. Theory Appl.</i> 178 (2018), 860-884.</li> </ol>			
<b>Број часова</b>	<b>активне наставе</b>	<b>Теоријска настава:</b> 4	<b>Практична настава:</b>
<b>Методе извођења наставе</b>			
Дискусија са студентима у вези са темама наведеним у садржају. Студенти ће добијати задатке које ће решавати код куће. Анализа урађених домаћих задатака на часу. Дискусија. Израда семинарских радова и анализа семинарских радова.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
Презентација пројеката	30	Семинари	30
Домаћи задаци	10	Усмени испит	30
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....			
*максимална дужина 1 страница А4 формата			

**Табела 5.1** Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета:</b> Научно-истраживачки рад 3		
<b>Наставник или наставници:</b> Сви наставници који учествују у извођењу студијског програма		
<b>Статус предмета:</b> Обавезни		
<b>Број ЕСПБ:</b> 8		
<b>Услов:</b> Није предвиђен		
<b>Циљ предмета</b> Оспособљавање за самостално решавање и презентацију проблема у математици.		
<b>Исход предмета</b> Студент је оспособљен да препозна и реши проблеме у математици као и да их успешно презентује.		
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> Студент истражује најновије резултате у математици, у договору са ментором или наставником докторских студија. Предвиђена је усмена презентација и семинарски рад о обављеном истраживању.		
<b>Препоручена литература</b>		
Број часова активне наставе	Теоријска настава:	СИР: 12
<b>Методе извођења наставе</b> Менторски тип наставе		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>		
Начин провере знања могу бити различити : (презентација пројекта, семинари итд.....)		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

**Табела 5.1** Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета:</b> Анализа временских низова		
<b>Наставник или наставници:</b> Мирослав Ристић		
<b>Статус предмета:</b> Изборни		
<b>Број ЕСПБ:</b> 11		
<b>Услов:</b> нема		
<b>Циљ предмета:</b> Овладавање теоријом анализе временских низова.		
<b>Исход предмета</b> Студент је оспособљен да испитује особине временских низова, оцењује непознате параметре посматраних модела и конструише нове моделе временских низова.		
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> Стационарни временски низови. Стационарност и строга стационарност. Аутоковаријансна функција стационарног временског низа. Стационарни АРМА процеси. Прогноза стационарних процеса. Оцењивање непознатих параметара АРМА процеса. Вишедимензионални временски низови. Вишедимензионални АРМА процеси. Ауторегресивни процеси са случајним коефицијентима. Минификациони процеси. Временски низови са целобројним вредностима. <i>Практична настава</i> Дефинисање и решавање проблема у вези са теоријском наставом, израда одговарајућих задатака на рачунару расположивим статистичким пакетима, студијски истраживачки рад.		
<b>Препоручена литература</b> 1. Brockwell, P.J., Davis, R.A., Time series: Theory and Methods, Springer-Verlag, New York, 1987. 2. Kedem, B., Fokianos, K., Regression Models for Time Series Analysis, John Wiley & Sons, 2005. 3. Wei, W.S., Time series analysis: univariate and multivariate methods, Pearson Addison Wesley, 2006. 4. Fuller, W.A., Introduction to statistical time series, John Wiley & Sons, 2009.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:
<b>Методе извођења наставе:</b> Фронтална, интерактивна, индивидуална		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b> Семинарски рад: 50 Усмени испит: 50		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

**Табела 5.1** Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета:</b> Методе статистичке анализе		
<b>Наставник:</b> Александар Настић		
<b>Статус предмета:</b> Изборни		
<b>Број ЕСПБ:</b> 11		
<b>Услов:</b> нема		
<b>Циљ предмета</b> Овладавање знањем о теоријској заснованости и конструкцији метода статистичке анализе.		
<b>Исход предмета</b> Студент је оспособљен да успешно анализира податаке и врши интерпретацију резултата применом метода статистичке анализе.		
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> Геометрија вишедимензионалног узорка. Вектори средина и њихово поређење. Мултиваријациона анализа варијансе. Мултиваријациони регресиони модели. Метод главних компонената. Факторска анализа и закључивање о структури коваријансне матрице. Факторски скорови. Ротација фактора. Каноничка корелација. Дискриминација и класификација. Методе кластера, дистанце и ординације. Вишедимензионално скалирање. Метод кореспонденције. <i>Практична настава</i> Дефинисање и решавање проблема у вези са теоријском наставом. Анализа статистичких података уз помоћ рачунара расположивим статистичким пакетима. Студијски истраживачки рад.		
<b>Препоручена литература</b> 1. Rencher A. C. (2002) Methods of Multivariate Analysis, John Wiley & Sons, New York. 2. Johnson R.A., Wichern D.W. (2007) Applied Multivariate Statistical Analysis, Pearson Education, Inc. 3. Rao C.R. (2002) Linear Statistical Inference and Its Applications, John Wiley & Sons, New York. 4. Anderson T.W. (1958) An introduction to multivariate statistical analysis, John Wiley & Sons, New York.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:
<b>Методе извођења наставе:</b> Фронтална, индивидуална и интерактивна.		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b> Колоквијум 20, Семинарски рад 20, Завршни испит 60.		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испит, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

<b>Назив предмета: Математички модели у епидемиологији</b>		
<b>Наставник или наставници: Јелена В. Манојловић</b>		
<b>Статус предмета: изборни</b>		
<b>Број ЕСПБ: 11</b>		
<b>Услов:</b>		
<b>Циљ предмета</b>		
Упознавање студента са основним елементима математичког моделирања у епидемиологији, теоријским основама глобалне анализе стабилности и бифуркационе анализе формираних динамичких модела. Оспособљавање студената за даљи самостални рад.		
<b>Исход предмета</b>		
Студент је стекао неопходна знања за систематско разумевање проблематике која се односи на формирање динамичких модела инфективних болести. Студент је оспособљен да самостално формира математички модел под датим претпоставкама, да одабере одговарајуће математичке методе квалитативне анализе динамичког модела и да изведе коначне епидемиолошке закључке на основу извршене математичке анализе постављеног динамичког модела. Студент је оспособљен за даљи самостални истраживачки рад из ове области		
<b>Садржај предмета</b>		
<i>Теоријска настава</i>		
<b>Математички модели у епидемиологији</b> (глобална анализа стабилности и бифуркациона анализа динамичких модела, одређивање основног репродукционог броја, испитивање повратне бифуркације, оптимална контрола): основни СИР епидемиолошки модел; основни СИР ендемски модел; СИ, СИРС, SEИР и MCEИР математички модели; СИР, СИРС, SEИРС модели са медицинским третманом; СИР, SEИР, СВИР модели са вакцинацијом; динамички модели ХИВ вируса; динамички модели туберкулозе, динамички модели сезонског грипа		
<b>Литература</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. J.D. Murray, <i>Mathematical biology, An introduction</i>, Springer, 2002.</li> <li>2. Herbert W. Hethcote, <i>The Mathematics of Infectious Diseases</i>, SIAM REVIEW, Vol. 42, No. 4, (2000), pp. 599–653</li> <li>3. M. Martcheva, <i>An Introduction to Mathematical Epidemiology</i>, Vol. 61, Springer 2015.</li> <li>4. Matt J. Keeling, Pejman Rohani, <i>Modeling Infectious Diseases in Humans and Animals</i>, Princeton University Press, 2008.</li> </ol>		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:
<b>Методe извођења наставе</b>		
Фронтална, интерактивна, индивидуална		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>		
семинарски рад: 30 поена; усмени испит: 70 поена		

**Табела 5.1** Спецификација предмета Backward стохастичке диференцијалне једначине

<b>Назив предмета: Backward стохастичке диференцијалне једначине</b>		
<b>Наставник или наставници: Јасмина Ђорђевић</b>		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 11		
Услов: Стохастичке диференцијалне једначине		
Циљ предмета Упознавање студената са backward стохастичким диференцијалним једначинама, њиховим особинама и применама.		
Исход предмета Студент је оспособљен да стечена знања примењују у стохатичком моделирању појава у природним и друштвеним наукама.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Егзистенција и јединственост решења под различитим условима Теореме упоређивања решења Стабилост решења Feуman-Кас формула и веза са стохастичким парцијалним диференцијалим једначинама Проблеми различитих пертурбација backward стохастичких диференцијалних једначина Примене у теорији контроле  <i>Практична настава</i> Непосредан рад са студентом; дефинисање и решавање пратећих проблема у вези са теоријском наставом.		
<b>Препоручена литература</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. X. Mao, Stochastic Differential Equations and Applications, Horwood, Chichester, UK (Second Edition), 2008</li> <li>2. Jasmina Djrdjevic, PhD Thesis: Backward Stochastic Differential Equations with Perturbation, 2013.</li> <li>3. N. El-Karoui, S. Peng, M.C. Quenez, Backward stochastic differential equations in finance, Math. Finance 7 (1) (1997) 1-71.</li> </ol>		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:
<b>Методe извођења наставе:</b> Фронтална, интерактивна, индивидуална.		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд..... писмени – 35 бодова, усмени – 35 бодова, колоквијуми - 30 бодова		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета:</b> Нумеричко решавање стохастичких диференцијалних једначина		
<b>Наставник или наставници:</b> Марија Милошевић		
<b>Статус предмета:</b> изборни		
<b>Број ЕСПБ:</b> 11		
<b>Услов:</b> Теорија стабилности стохастичких диференцијалних једначина		
<b>Циљ предмета</b> Упознавање студената са нумеричким методама апроксимације решења стохастичких диференцијалних једначина.		
<b>Исход предмета</b> Студент је оспособљен да примењују нумеричке апроксимације решења стохастичких диференцијалних једначина.		
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> <b>ОСНОВЕ НУМЕРИЧКИХ АПРОКСИМАЦИЈА РЕШЕЊА СТОХАСТИЧКИХ ДИФЕРЕНЦИЈАЛНИХ ЈЕДНАЧИНА</b> Euler-ова метода апроксимације. Апроксимација момената решења стохастичких диференцијалних једначина. Слаба и строга конвергенција нумеричке методе. Ред конвергенције нумеричке методе. Стабилност нумеричког решења. <b>СТРОГЕ АПРОКСИМАЦИЈЕ</b> Euler-ова, Milstein-ова и Taylor-ова метода апроксимације. Ito-Taylor-ове апроксимације. Stratonovich-Taylor-ове апроксимације. Најпознатије експлицитне и имплицитне строге апроксимације. Вишекорачне нумеричке методе. Симулације трајекторија нумеричких решења. <b>СЛАБЕ АПРОКСИМАЦИЈЕ</b> Најпознатије ксплицитне и имплицитне слабе апроксимације. Конвергенција нумеричких решења ка тачном решењу стохастичке диференцијалне једначине. <i>Практична настава</i>		
<b>Препоручена литература</b> 1. P.E. Kloeden, E. Platen, Numerical solution of stochastic differential equations, Springer, 1999. 2. P.E. Kloeden, E. Platen, H. Schurz, Numerical solution of SDE through computer experiments, Springer, 1994. 3. S.M. Iacus, Simulation and inference for stochastic differential equations, Springer, 2008.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:
<b>Методe извођења наставе</b> Фронтална, интерактивна, индивидуална		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100):</b> семинарски рад: 30 поена; усмени испит: 70 поена		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		



Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета: Стохастички динамички модели</b>		
<b>Наставник или наставници: Марија Крстић</b>		
Статус предмета: Изборни		
<b>Број ЕСПБ: 11</b>		
Услов: Теорија стабилности стохастичких диференцијалних једначина		
<b>Циљ предмета</b>		
Упознавање студената са различитим популационим и епидемиолошким стохастичким моделима.		
<b>Исход предмета</b>		
Студент је оспособљен да испитују утицај случајних пертурбација типа Гаусовог белог шума и обојеног шума на понашање и стабилност популационих и епидемиолошких модела.		
<b>Садржај предмета</b>		
<i>Теоријска настава</i>		
<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Једнодимензионални и вишедимензионални стохастички популациони и епидемиолошки модели:</b> Еквилибријум. Стабилност еквилибријума. Истребљење. Перзистентност. Понашање момената и трајекторија решења у дужем временском периоду.</li> <li><b>Једнодимензионални и вишедимензионални стохастички популациони и епидемиолошки модели са кашњењем:</b> Еквилибријум. Стабилност еквилибријума. Истребљење. Перзистентност. Понашање момената и трајекторија решења у дужем временском периоду.</li> </ol>		
<i>Практична настава</i>		
Непосредан рад са студентима: дефинисање и решавање проблема који настају корекцијом постојећих модела.		
<b>Препоручена литература</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>Мао Х., Stochastic Differential Equations and Applications, Horwood, Chichester, 2008.</li> <li>Renshaw E., Stochastic population processes: analysis, approximations, simulations, Oxford University Press, 2011.</li> </ol>		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:
<b>Методe извођења наставе</b>		
Фронтална, интерактивна, индивидуална.		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100):</b> семинарски рад: 30 поена; усмени испит: 70 поена		
Начин провере знања могу бити различити: (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд...)		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета: Теорија ризика</b>		
<b>Наставник или наставници: Марија Крстић</b>		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 11		
Услов: Стохастички процеси		
<b>Циљ предмета:</b> Упознавање студената са основама стохастичког моделирања ризика у неживотном осигурању.		
<b>Исход предмета</b> Студент је оспособљен да у пракси примењују стечена знања из неживотног осигурања.		
<b>Садржај предмета:</b> <i>Теоријска настава</i> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уводни појмови. Процеси обнављања и пребројиви процеси обнављања. Тачкасти процеси. Пуасонове случајне мере.</li> <li>2. Основи теорије екстремних вредности.</li> <li>3. Расподеле штете. Оцене параметара расподела.</li> <li>4. Статистичко моделирање индивидуалног и колективног ризика.</li> <li>5. Крамер-Лундбергови модели пропасти. Крамер-Лундбергова апроксимација вероватноће пропасти.</li> <li>6. Моделирање премија у не-животном осигурању и процене штете.</li> <li>7. Моделирање реосигурања. Портфолио реосигурања.</li> <li>8. Резерве премија у осигурању и реосигурању.</li> <li>9. Мере кредибилитета у осигурању.</li> <li>10. Основе животног осигурања.</li> </ol> <p><i>Практична настава:</i> Непосредан рад са студентима: дефинисање и решавање проблема који настају корекцијом постојећих модела.</p>		
<b>Препоручена литература</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. T. Rolski, H. Schmidli, V. Schmidt, J. Teugels, Stochastic processes for insurance and finance, John Wiley &amp; Sons, Chichester, 1999.</li> <li>2. E. Straub, Non-Life Insurance Mathematics, Springer, 1988.</li> <li>3. P. Embrechts, C. Kluppelberg, T. Mikosch, Modelling Extremal Events for Insurance and Finance, Springer, 2003.</li> </ol>		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:
<b>Методе извођења наставе:</b> Фронтална, интерактивна, индивидуална.		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100):</b> семинарски рад: 30 поена; усмени испит: 70 поена		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета:</b> Диференцијабилне многострукости		
<b>Наставник или наставници:</b> Милан Златановић		
<b>Статус предмета:</b> Изборни		
<b>Број ЕСПБ:</b> 11		
<b>Услов:</b>		
<b>Циљ предмета</b>		
Упознавање студената са приступом и техникама савремене диференцијалне геометрије		
<b>Исход предмета</b>		
Студент је овладао појмовима савремене диференцијалне геометрије, упознат је са новим геометријским објектима и техникама савремене диференцијалне геометрије		
<b>Садржај предмета</b>		
<i>Теоријска настава</i>		
ДИФЕРЕНЦИЈАБИЛНЕ МНОГОСТРУКОСТИ. Дефиниција и примери диференцијабилних многострукости. Диференцијабилна пресликавања и производ диференцијабилних многострукости. ТАНГЕНТНИ ВЕКТОРИ И ТАНГЕНТНИ ПРОСТОР У ТАЧКИ НА МНОГОСТРУКОСТИ. Тангентни вектори, локална база. Криве. ДИФЕРЕНЦИЈАЛ ПРЭСЛИКАВАЊА. Дефиниција и особине. Локалне координате диференцијала. ВЕКТОРСКА ПОЉА. Дефиниција векторског поља, особине, база, локалне координате. Лиов производ векторских поља. ТЕНЗОРИ. Тензор као полилинеарно пресликавање. Тензор као систем компонената. Тензори у тангентном простору. Тензорска поља. АФИНА КОНЕКСИЈА И КОВАРИЈАНТНИ ИЗВОД. Дефиниција афине конекције. Коваријантни извод векторског и скаларног поља у правцу. Коваријанти извод ковекторског поља. Коваријантни извод тензорског поља. Тензор торзије и тензор кривине. РИМАНОВИ ПРОСТОРИ. Дефиниција, услов недегенерисаности. Тангентни простор. Метричка конекција и конекција Леви-Чивита. Тензор кривине, Секторска кривина.		
<i>Практична настава</i>		
Дефинисање и решавање пратећих проблема у вези са теоријском наставом.		
<b>Препоручена литература</b>		
1. S. Minčić, Lj. Velimirović, Diferencijalna geometrija mnogostrukosti, PMF u Nišu, 2011. 2. I. I. Karatopraklieva, Diferencijalna geometrija, Univerz. Izdatelstvo, Sofia, 1994. 3. M.P. Do Carmo, Differential geometry of curve and surfaces, Instituto de Matematica Pura e Aplicada, Rio de Janeiro, Brazil, 1976.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:
<b>Методе извођења наставе</b>		
Фронтално и индивидуално		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>		
Колоквијуми 30, домаћи задаци 20, писмени и усмени 50		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета:</b> Диференцијална геометрија комплексних и скоро комплексних простора		
<b>Наставник или наставници:</b> Милан Златановић		
<b>Статус предмета:</b> Изборни		
<b>Број ЕСПБ:</b> 11		
<b>Услов:</b>		
<b>Циљ предмета</b> Упознавање студената са комплексним и скоро комплексним просторима и њиховим особинама.		
<b>Исход предмета</b> Студент је упознават са комплексном и скоро комплексном геометријом, са новим геометријским објектима и успешно влада техникама комплексне диференцијалне геометрије У могућности је да врши истраживања у датој области и даје оригиналне научне резултате.		
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i>  ТЕОРЕМА ГРИНА И ПРИМЕНЕ. Теорема Грина. Хармонијски вектори и тензори. Килингови вектори. Афини и пројективни Килингови вектори. Конформални и хомотетични Килингови вектори. Теорема и Бетијевим бројевима. КОМПЛЕКСНЕ МНОГОСТРУКОСТИ. Комплексне многострукости. Вектори и тензори на комплексним многострукостима. Линеарна конекција. Хермитске и Келерове метрике. Тензори кривине у Келеровим просторима. КЕЛЕРОВИ ПРОСТОРИ. Келерови простори у реалном координатном систему. Келерови простори са константном холоморфном кривином. Хармонијски тензори у Келеровим просторима. Потпростори. СКОРО КОМПЛЕКСНИ ПРОСТОРИ. Скоро комплексни простори. Скоро Хермитски и скоро Келерови простори. Линеарна конекција у скоро комплексним просторима. Скоро комплексни и скоро Тачибана простори. Прва конекција. Друга конекција. Трећа конекција. Скоро Тачибана простори. Скоро Хермитски простори. Локални производ простори. Скоро производ простори.  <i>Практична настава</i>  Дефинисање и решавање пратећих проблема у вези са теоријском наставом.		
<b>Препоручена литература</b> 1. K. Yano, Differential Geometry on Complex and Almost Complex Spaces, Pergamon Press, 1965. 2. S. Ivanov, M. Zlatanović, Connection on Non-Symmetric (Generalized) Riemannian Manifold and Gravity, Classical and Quantum Gravity, Volume 33, Number 7, 075016, (2016). 3. S. Ivanov, M. Zlatanović, Non-symmetric Riemannian gravity and Sasaki-Einstein 5-manifolds, Classical and Quantum Gravity Volume 37, Issue 2, 2020, Article number 025002.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:
<b>Методе извођења наставе:</b> Фронтално и индивидуално		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b> Колоквијуми 30, домаћи задаци 20, писмени и усмени 50		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

**Табела 5.1** Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета: Микролокална анализа</b>		
<b>Наставник или наставници: Марија Цветковић</b>		
Статус предмета: Изборни		
Број ЕСПБ: 11		
Услов:		
Циљ предмета Упознавање са основама микролокалне анализе и њеним применама.		
Исход предмета Студент је продубио знања из Фуријеове анализе, упознао се са теоријом дистрибуција, просторима Собољева, псеудодиференцијалним операторима и таласним фронтима. Влада техникама микролокалне анализе, оспособљен је да решава адекватне проблеме и уочава могуће примене.		
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Тополошки векторски простори. Теорија дистрибуције. Шварцова функција. Теорија темперираних дистрибуција. Простори Собољева. Елиптички оператор. Псеудо-диференцијални оператори. Сингуларитети. Таласни фронт <i>Практична настава</i> Примене стеченог знања из микролокалне анализе на практичне проблеме		
Препоручена литература R. Melrouse, Introduction to Microlocal Analysis, MIT, 2003. S. Pilipović, B. Stanković, Teorija distribucija(II izdanje). Novi Sad, 2004. N. Lerner, A first course on pseudo-differential operators, Pariz, 2017, G. Grub, Distributions and operators, Springer-Verlag New York, 2009. F. Trèves, Introduction to pseudodifferential operators and Fourier integral operators, I, II, Plenum Publ. Corp., New York, 1980		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:
Методe извођења наставе Групна, фронтална и индивидуална		
Оцена знања (максимални број поена 100) Семинари 40 Усмени испит 60		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испит, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

<b>Назив предмета: Пертурбације и непрекидност уопштених инверза</b>		
<b>Наставник или наставници: Владимир Ракочевић</b>		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 11		
Услов: није предвиђен		
Циљ предмета		
Изучавање елемената уопштених инверза матрица и оператора.		
Исход предмета		
Студент је овладао фундаменталним појмовима у вези са пертурбацијама и непрекидношћу инверза и уопштених инверза оператора на Банаховим и Хилбертовим просторима.		
Садржај предмета		
<i>Теоријска настава</i>		
Упознавање са особинама обичног и уопштеног инверза у вези са пертурбацијама и непрекидношћу (случај матрица и случај оператора на Банаховом и Хилбертовом простору). Примене на апроксимације уопштених инверза. Конструкција итеративних метода за решавање једначина. Регуларизација Тихонова.		
<i>Практична настава</i>		
Препоручена литература		
D. Djordjevic, V. Rakocevic, Lectures on generalized inverses, Faculty of Sciences and Mathematics, Nis, 2009. A. Ben Izrael, T. Greville, Generalized inverses: theory and applications, Springer, 2002.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава: 0
Методе извођења наставе		
Фронтална, интерактивна. 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)		
Семинарски рад	40 поена	
Усмени испит	60 поена	
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета:</b> Спектрална мера и функционални рачун		
<b>Наставник или наставници:</b> Драгана Цветковић Илић		
<b>Статус предмета:</b> Изборни		
<b>Број ЕСПБ:</b> 11		
<b>Услов:</b> Није предвиђен		
<b>Циљ предмета</b>		
Овладавање методама спектралне анализе, функционалног рачуна и спектралних интеграла.		
<b>Исход предмета</b>		
Студент је оспособљен да прати резултате у области спектралне анализе оператора на Хилбертовим просторима, упознавајући се са спектралним особинама оператора, спектралном теоремом, функционалним рачуном и интегралом по спектралној мери.		
<b>Садржај предмета</b>		
<i>Теоријска настава</i>		
Банахове алгебре и холоморфни функционални рачун $C^*$ -алгебре: репрезентације $C^*$ -алгебри, репрезентације комутативних $C^*$ -алгебри и Gelfand-ова трансформација Спектрална мере и интеграл по спектралној мери Борелов функционални рачун за нормалне операторе Спектрална теорема за нормалне операторе и неке примене Спектрална теорема за нормалне компактне операторе Спектрална теорема за самоадјунговане компактне операторе		
<b>Препоручена литература</b>		
J.V. Conway, A course in Functional analysis, Springer, 1990. A.E. Taylor, D.C. Lay, Introduction to Functional analysis, John Wiley & Sons, 1980. М. Арсеновић, М. Достанић, Д. Јоцић, Теорија мере, функционална анализа, теорија оператора, Завод за уџбенике Београд, 2012. C.S. Kubrusly, The elements of operator theory, In: Elements of Operator Theory. Birkhäuser, Boston, MA, Springer, 2001. C.S. Kubrusly, Spectral theory of operators on Hilbert spaces, Springer Science+Business Media, LLC, 2012. Разни научни радови		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:0
<b>Методе извођења наставе:</b> Фронтална, групна, интерактивна		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>		
Активност (10 поена), писмени испити (30 поена), усмени испит(60 поена)		
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испит, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета:</b> Мере некомпактности и семи-Фредхолмови оператори		
<b>Наставник или наставници:</b> Снежана Живковић-Златановић		
<b>Статус предмета:</b> изборни		
<b>Број ЕСПБ:</b> 11		
<b>Услов:</b>		
<b>Циљ предмета:</b> Упознавање студената са мерама некомпактности скупова и мерама некомпактности оператора.		
<b>Исход предмета</b> Студенти су оспособљени да самостално изучавају најновија достигнућа у области мера некомпактности оператора, као и њихове примене у Фредхолмовој теорији.		
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> Мера некомпактности Куратовског. Мера некомпактности Хауздорфа. Апстрактна дефиниција мере некомпактности скупова. Различите мере некомпактности оператора. Еквивалентност неких мера некомпактности оператора. Мере не-строге-сингуларности и мере не-строге-косингуларности оператора. Примене у Фредхолмовој теорији.		
<b>Препоручена литература</b>  R.R. Akhmerov, M.I. Kamenskij, A.S. Potapov, A.E. Rodkina, B.N. Sadovskij, <i>Measures of noncompactness and condensing Operators</i> (in Russian), Nauka, Novosibirsk, 1986. V. Rakočević, <i>Funkcionalna analiza</i> , Научна књига, Београд, 1994. V. Müller, <i>Spectral theory of linear operators and spectra systems in Banach algebras</i> , Birkhäuser 2007. A. Martinon, <i>Cantidades operacionales en teoria de Fredholm</i> , Doctoral thesis, University of La Laguna, 1989. A. Martinon, <i>Operational quantities</i> , Comment. Math. Univ. Carolinae 38,3 (1997), 471-484. S. Živković, <i>Mere nekompaktnosti i teorija operatora</i> , Magistarski rad, Univerzitet u Nišu, Filozofski fakultet, 1995.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:
<b>Методе извођења наставе</b> Фронтална, индивидуална, интерактивна.		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>		
Семинарски рад	40 поена	
Усмени испит	60 поена	
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		



**Табела 5.1** Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета:</b>	<b>Спектрална теорија оператора</b>	
<b>Наставник или наставници:</b>	<b>Драган С. Ђорђевић, Милица Колунџија</b>	
Статус предмета:	Изборни	
Број ЕСПБ:	11	
Услов:	нема	
Циљ предмета	Упознавање са савременом спектралном теоријом ограничених оператора, и спектралним системима у Банаховим алгебрама.	
Исход предмета	Студент је оспособљен да самостално решава неке проблеме који се јављају у спектралној теорији ограничених оператора на Банховим просторима.	
Садржај предмета	<p><i>Теоријска настава</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Банахове алгебре: комутативне Банахове алгебре; апроксимативни тачкасти спектар; перманентно сингуларни елементи и неотклоњиви идеали; аксиоматска теорија спектра - регуларности.</li> <li>• Оператори: спектар оператора; оператори са затвореном сликом; оператори Катоа; Сафарови оператори</li> <li>• есенцијални оператори Катоа; семирегуларности и одговарајући спектри.</li> <li>• Заједнички спектар комутирајуће фамилије оператора: Тејлоров и Хартов спектар.</li> </ul> <p><i>Практична настава</i></p>	
Препоручена литература	<p>V. Muller, Spectral theory of linear operators and spectral systems in Banach algebras, Birkhauser Verlag, Basel-Boston-Berlin, 2002.</p> <p>R. Harte, Invertibility and singularity for bounded linear operators, Marcel Dekker, New York, 1988.</p>	
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:
Методе извођења наставе	Групна, индивидуална, интерактивна	
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Начин провере знања:	Семинари: 30 поена Усмени испит: 70 поена	
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета: Алгебре, прстени и модули</b>		
<b>Наставник или наставници: Дијана В. Мосић</b>		
Статус предмета: изборни		
Број ЕСПБ: 11		
Услов:		
Циљ предмета Овладавање теоријом и применама опште алгебре, прстена и модула, као и значајних примера ових структура.		
Исход предмета Студент је оспособљен да прати најновија достигнућа у области алгебра, прстена и модула. Посебно, оспособљен је да самостално решава проблеме у вези са значајнијим примерима ових структура, као и нилпотентних идеала, класичних и посебних радикала.		
Садржај предмета <i>Прстени и идеали.</i> <i>Декомпозиција прстена.</i> <i>Artinian-ови и Noetherian-ови прстени.</i> <i>Модули.</i> <i>Пројективни и инјективни модули.</i> <i>Jacobson-ов радикал.</i> <i>Интегрални домени.</i> <i>Goldie-ови прстенови.</i> <i>Lie-ове и Jordan-ове алгебре.</i>  <i>Практична настава</i>  Обрађују се примери у складу са теоријском наставом.		
Препоручена литература T. Y. Lam, Exercises in classical ring theory, Springer, New York – Berlin – Heidelberg, 2003. M. Hazenwikel, N. Gubareni, V. V. Kirichenko, Algebras, rings and modules, vol. 1 and vol. 2, Kluwer Academic Publishers, New York, 2004. L. Rowen, Ring theory, vol. 1 and vol. 2, Academic Pres Inc., Boston – San Diego – New York, 1988. M. Gray, A radical approach to algebra, Addison – Wesley Publishing Company, Reading, Massachusetts, 1970.		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:
Методe извођења наставе  Фронтална, индивидуална, интерактивна		
Оцена знања (максимални број поена 100) 100		
Начин провере знања: Семинари: 40 поена Усмени испит: 60 поена		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

**Табела 5.1** Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета:</b>	<b>Алгебре оператора и Хилбертови модули</b>	
<b>Наставник или наставници:</b>	<b>Драган С. Ђорђевић</b>	
Статус предмета:	Изборни	
Број ЕСПБ:	11	
Услов:	нема	
Циљ предмета		
Упознавање са савременим достигнућима у вези $C^*$ -алгебри, фон Нојманових алгебри и Хилбертових $C^*$ -модула		
Исход предмета		
Студент је оспособљен да самостално решава неке проблеме у вези $C^*$ -алгебри, фон Нојманових алгебри и Хилбертових $C^*$ -модула		
Садржај предмета		
<i>Теоријска настава</i>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>C^*</math>-алгебре: спектри и хомоморфизми; стања; позитивни конуси; апроксимативне јединице; репрезентације позитивних линеарних функционала; екстремне тачке јединичне лопте у <math>C^*</math>-алгебри; коначно димензионалне <math>C^*</math>-алгебре; <math>C^*</math>-алгебра оператора на Хилбертовом простору; локално конверске топологије; Конструкција Гелфанд-Најмарк-Сегала.</li> <li>• Фон Нојманове алгебре: Слабо затворене алгебре; теорема о двострукој комутативности фон Нојмана; поларна декомпозиција и апсолутна вредност функционала; коњуговани простор и тополошке особине; универзално покривање.</li> <li>• Хилбертови <math>C^*</math>-модули; универзални модули; бимодули и Морита еквиваленција; ограничени оператори и коњуговани оператори; компактни оператори; потпуни Хилбертови <math>C^*</math>-модули; дуални модули; Банах-компактни оператори; <math>C^*</math>-Фредхолмови оператори; еквиваријантни Фредхолмови оператори.</li> </ul>		
<i>Практична настава</i>		
Препоручена литература		
<p>M. Takesaki, Theory of operator algebras I, Springer, Berlin – Heidelberg – New York, 2002.</p> <p>V. Blackadar, Operator algebras: theory of <math>C^*</math>-algebras and von Neumann algebras, Springer, Berlin – Heidelberg, 2006.</p> <p>V. M. Manuilov, E. V. Troitsky, Hilbert <math>C^*</math>-modules, American Mathematical Society, Providence, Rhode Island, 2005.</p> <p>E. C. Lance, Hilbert <math>C^*</math>-modules – a toolkit for operator algebraists, Cambridge University Press, Cambridge, England, 1995.</p>		
Број часова активне наставе	Теоријска настава: 4	Практична настава:
Методе извођења наставе		
Групна, индивидуална, интерактивна		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Начин провере знања:		
Семинари: 30 поена		
Усмени испит: 70 поена		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета:</b> Израчунавања уопштених инверза			
<b>Наставник или наставници:</b> Предраг С. Станимировић			
<b>Статус предмета:</b> Изборни			
<b>Број ЕСПБ:</b> 11			
<b>Услов:</b>			
<b>Циљ предмета</b> Овладавање различитим методима за израчунавање матричних генералисаних инверза, методима за решавање матричних једначина и система линеарних једначина. Имплементацијом метода нумеричке линеарне алгебре у програмским језицима Matlab и Mathematica.			
<b>Исход предмета</b> Студенти који познају различите методе нумеричке линеарне алгебре, пре свега методе за решавање матричних једначина, система линеарних једначина као и методе за израчунавање генералисаних инверза комплексних, рационалних и полиномијалних матрица. Осим тога, потребно је да студенти овладају имплементацијом тих метода.			
<b>Садржај предмета</b> <i>Теоријска настава</i> <b>Директни методи:</b> Потпуна ранг репрезентација генералисаних инверза, LU декомпозиција, QR факторизација, SVD декомпозиција матрица, Householderova декомпозиција, уопштени инверзи и Gauss-Jordanov метод декомпозиције, генералисани инверзи блоковских матрица, методи преграђивања, Grevileov Partitioning метод, детерминантска репрезентација генералисаних инверза, Frameov резултат и његова уопштења, Leverrier-Faddeev метод, <b>Итеративни методи:</b> уопштења Groetchove теореме, Методи базирани на градијентним методима оптимизације, лимит репрезентације генералисаних инверза, Нупер-power итеративни методи. <b>Градијентне неуронске мреже и Zhangове неуронске мреже у нумеричкој линеарној алгебри,</b> решавање система линеарних једначина и матричних једначина, израчунавање уопштених инверза користећи рекурентне неуронске мреже, веза између РНН и итеративних метода, дискретизација метода континуалних у времену, конвергенција у реалном времену, толеранција на шуме. <i>Практична настава</i> Израда студијских истраживачких радова у којима ће студенти решавати неке проблеме у нумеричкој линеарној алгебри као и у практичним применама. Имплементација неких метода.			
<b>Препоручена литература</b> A. Ben-Israel and T.N.E. Greville, Generalized inverses: theory and applications , Second Ed., Springer, 2003. G. Wang, Y. Wei, S. Qiao, Generalized Inverses: Theory and Computations, Developments in Mathematics 53. Singapore: Springer; Beijing: Science Press, 2018. Stanimirović, P.S., Pappas, D., Katsikis, V.N., Stanimirović, I.P., Symbolic computation of $A^{\{2\}}_{T,S}$ -inverses using QDR factorization , Linear Algebra Appl. 437 (2012), 1317-1331. Y. Zhang, C. Yi, Zhang Neural Networks and Neural-Dynamic Method, Nova Science Publishers, Inc., New York, 2011. Y. Zhang, D. Guo, Zhang Functions and Various Models, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2015. D. Guo, S. Li, P. S. Stanimirović, Analysis and application of modified ZNN design with robustness against harmonic noise, IEEE Transactions on Industrial Informatics, 10.1109/TII.2019.2944517. P.S. Stanimirović, V.N. Katsikis, S. Li, Higher-order ZNN dynamics, Neural Processing Letters 51 (2020), 697-721. P.S. Stanimirović, V.N. Katsikis, S. Li, Integration Enhanced and noise tolerant ZNN for computing various expressions involving outer inverses, Neurocomputing 329 (2019), 129-143. P.S. Stanimirović, M. Petković, Gradient neural dynamics for solving matrix equations and their applications, Neurocomputing 306 (2018), 200-212.			
<b>Број часова активне наставе</b>	<b>Теоријска настава: 4</b>	<b>Практична настава:</b>	
<b>Методе извођења наставе</b> Дискусија са студентима у вези са темама наведеним у садржају. Студенти ће добијати задатке које ће решавати код куће. Анализа урађених домаћих задатака на часу. Дискусија. Израда семинарских радова и анализа семинарских радова.			
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>			
Презентација пројеката	30	Семинари	30
Домаћи задаци	10	Усмени испит	30
Начин провере знања могу бити различити : (писмени испити, усмени испт, презентација пројекта, семинари			

**Табела 5.1** Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета:</b> Научно-истраживачки рад 4		
<b>Наставник или наставници:</b> Сви наставници који учествују у извођењу студијског програма		
<b>Статус предмета:</b> Обавезни		
<b>Број ЕСПБ:</b> 8		
<b>Услов:</b> Није предвиђен		
<b>Циљ предмета</b> Оспособљавање за самостално решавање и презентацију проблема у математици.		
<b>Исход предмета</b> Студент је оспособљен да препозна и реши проблеме у математици као и да их успешно презентује.		
<b>Садржај предмета</b>  <i>Теоријска настава</i>  Студент истражује најновије резултате у математици, у договору са ментором или наставником докторских студија. Предвиђено је да студент на овом нивоу добије самосталне научне резултате, али није у обавези да их објави. Предвиђена је усмена презентација и семинарски рад о обављеном истраживању.		
<b>Препоручена литература</b>		
Број часова активне наставе	Теоријска настава:	СИР: 12
<b>Методе извођења наставе</b> Менторски тип наставе		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>		
Начин провере знања могу бити различити : (презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

**Табела 5.1** Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета: Научни рад 1</b>		
<b>Наставник или наставници: Сви наставници који учествују у извођењу студијског програма</b>		
Статус предмета: Обавезни		
Број ЕСПБ: 30		
Услов: Прихваћен за објављивање или објављен научни рад у часописима категорије М20		
Циљ предмета Оспособљавање за самостално решавање и презентацију проблема у математици.		
Исход предмета  Студент је оспособљен да препозна и реши проблеме у математици као и да их успешно презентује.		
Садржај предмета  <i>Теоријска настава</i>  Студент истражује најновије резултате у математици, у договору са ментором или наставником докторских студија. Предвиђено је да студент на овом нивоу добије самосталне научне резултате, и у обавези је да их објави у часопису категорије М20. Предвиђена је усмена презентација и семинарски рад о обављеном истраживању.		
Препоручена литература		
Број часова активне наставе	Теоријска настава:	СИР: 20
Методе извођења наставе Менторски тип наставе		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Начин провере знања могу бити различити : (презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

**Табела 5.1** Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета: Научни рад 2</b>		
<b>Наставник или наставници: Сви наставници који учествују у извођењу студијског програма</b>		
Статус предмета: Обавезни		
Број ЕСПБ: 15		
Услов: Прихваћен за објављивање или објављен научни у часопису категорије М20		
Циљ предмета Оспособљавање за самостално решавање и презентацију проблема у математици.		
Исход предмета  Студент је оспособљен да препозна и реши проблеме у математици као и да их успешно презентује.		
Садржај предмета  <i>Теоријска настава</i>  Студент истражује најновије резултате у математици, у договору са ментором или наставником докторских студија. Предвиђено је да студент на овом нивоу добије самосталне научне резултате, и у обавези је да их објави у часопису категорије М20. Предвиђена је усмена презентација и семинарски рад о обављеном истраживању.		
Препоручена литература		
Број часова активне наставе	Теоријска настава:	СИР: 20
Методе извођења наставе Менторски тип наставе		
Оцена знања (максимални број поена 100)		
Начин провере знања могу бити различити : (презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		

Табела 5.1 Спецификација предмета на студијском програму докторских студија

<b>Назив предмета: Докторска дисертација</b>		
<b>Наставник или наставници: Сви наставници који су на листи ментора студијског програма</b>		
<b>Статус предмета: Обавезни</b>		
<b>Број ЕСПБ: 15</b>		
<b>Услов:</b> Објављени, или прихваћени за објављивање у иностраним часописима: један самосталан научни рад категорије М20 и још један рад категорије М20 са једним коаутором који може бити замењен са два рада категорије М20 са два коаутора.		
<b>Циљ предмета</b> Остварење оригиналних научних резултата.		
<b>Исход предмета</b>  Студент је оспособљен да самостално долази до значајних научних резултата и да их публикује.		
<b>Садржај предмета</b>  <i>Теоријска настава</i>  Докторска дисертација представља оригинални научни рад студента. Ослања се на научним радовима које је студент објавио или има прихваћене за објављивање (најмање 2 рада у иностраним часописима категорије М20), као и на другим оригиналним научним резултатима до којих студент дође на докторским студијама.		
<b>Препоручена литература</b>		
Број часова активне наставе	Теоријска настава:	Практична настава: 20
<b>Методe извођења наставе</b> Менторски тип наставе		
<b>Оцена знања (максимални број поена 100)</b>		
Начин провере знања могу бити различити : (презентација пројекта, семинари итд.....		
*максимална дужна 1 страница А4 формата		