

Докторске студије

Студијски програм *Анализа*

Циљеви: Оспособљавање студента за развој и примену научних и стручних достигнућа из области теоријске математике, сагледавање примена и оспособљавање за креативан рад

Врста студија: Докторске академске студије

Исход процеса учења:

Оспособљавање студента за даље усавршавање и самостални научни и стручни рад

Академски назив: Доктор математике

Услови за упис Завршене студије другог степена из области математике

Начин извођења 3 године у 6 семестара од по 15 седмица

Начин избора предмета из других студијских програма:

У оквиру овог студијског програма, студент може највише два изборна предмета заменити предметима са других студијских програма трећег степена који се изводе на Математичком факултету

Услови за прелазак са других студијских програма:

Студент треба да има одговарајући број положених испита који одговарају испитима из овог студијског програма, односно да оствари потребан број ЕСПБ бодова.

Листа А – обавезни предмети

	пред. веж.	мент. рад	ЕСПБ бодови	
Анализа 4	6	0	14	30
Анализа на многострукостима	6	0	14	30
Комплексна анализа 2	4	0	10	20

Листа Б – изборни предмети, студент бира 2 предмета

Риманове површи	3	0	7	15
Глобална анализа	3	0	7	15
Нелинеарне парцијалне једначине	3	0	7	15
Математички методи квантизације	3	0	7	15
Симплектичке многострукости	3	0	7	15
Парцијалне једн у геометрији и топологији	3	0	7	15
Интерполација оператора	3	0	7	15
Хардијеви простори	3	0	7	15
Бергманови простори	3	0	7	15
Елементи теорије целих функција	3	0	7	15
Интегрални оператори	3	0	7	15
Интерполација линеарних оператора	3	0	7	15
Матрична анализа	3	0	7	15
Алгебре оператора	3	0	7	15
Некомутативна динамика	3	0	7	15
Увод у некомутативну геометрију	3	0	7	15
Комплексни динамички системи	3	0	7	15
Банахове алгебре	3	0	7	15
Спектрална теорија	3	0	7	15
Хармонијска анализа	3	0	7	15
Диференцијални оператори	3	0	7	15
Нелинеарни диференцијални оператори	3	0	7	15
Псеудодиференцијални оператори	3	0	7	15
Компактни несамоконјурговани оператори	3	0	7	15
Сингуларни интегрални оператори	3	0	7	15
Квазиконформна и хармонијска пресликав.	3	0	7	15
Комплексне функције више променљивих	3	0	7	15
Динамички системи	3	0	7	15
Тополошки линеарни простори	3	0	7	15
Простори аналитичких функција	3	0	7	15
Теорија дистрибуција	3	0	7	15
Аналитичка теорија бројева	3	0	7	15
Асимптотска анализа	3	0	7	15
Теорија апроксимација	3	0	7	15
Варијациони рачун	3	0	7	15
Геометрија Банахових простора	3	0	7	15
Нелинеарна функционална анализа	3	0	7	15
Нестандардна анализа	3	0	7	15
Стабилност решења обичних диф јед	3	0	7	15
Квалитативна анализа обичних диф јед	3	0	7	15
Одабрана поглавља из парцијалних диф јед	3	0	7	15
Интегралне једначине	3	0	7	15
Нехомогени гранични задаци	3	0	7	15
Теорија непокретне тачке	3	0	7	15
Геометријска теорија функција	3	0	7	15
Предмети других студијских програма докторских студија (највише 2)				

Специјални курс – бира се у договору са ментором из области из које је дисертација

	2	0	4	10
Изrada дисертације (у два семестра)	0	0	20	60

Садржај предмета

АНАЛИЗА 4

Фонд 6+0+14 30 ЕСПБ бодова

Садржај:

ИНТЕГРАЦИЈА НА ЛОКАЛНО КОМПАКТНИМ ПРОСТОРИМА. Својства регуларности Борелових мера. Теореме репрезентације позитивних и ограничених линеарних функционала на простору непрекидних финитних функција.
МАКСИМАЛНА ФУНКЦИЈА. Неједнакост слабог типа. Теорема Лебега о диференцирању. Тачке густине. Ограниченост максималне функције у L^p . Теорема Marciniwicz-a о интерполацији, теорема Riesz – Thorin-a.
ЛИНЕАРНИ ТОПОЛОШКИ ПРОСТОРИ. Дефиниција и основна својства. Својства раздвајања. Линеарна пресликавања. Коначнодимензиони простори. Метризабилни простори. Ограниченост и непрекидност. Полуноorme и локално конвексни простори. Теорема Колмогорова. Квоцијент-простори. Примери.
КОМПЛЕТНОСТ. Борова теорема о категорији. Еквинепрекидност и теореме Банаха-Штајнхауза. Теореме о отвореном пресликавању и затвореном графику. Билинеарна пресликавања.
КОНВЕКСНОСТ. Хан-Банахове теореме (геометријски и аналитички облик). Слабе топологије. Поларе и Алаоглуова теорема. Раздвајање конвексних компактних скупова. Екстремалне тачке и Крејн-Милманова теорема.
ДУАЛНОСТ У БАНАХОВИМ ПРОСТОРИМА. Нормирани дуал нормираног простора. Други дуал и рефлексивни простори. Дуални оператори. Компактни оператори. Фредхолмова теорија.

Литература:

W. Rudin: *Real and Complex Analysis*.
E. M. Stein: *Singular Integrals and Differentiability Properties of Functions*.
W. Rudin: *Functional Analysis*

АНАЛИЗА НА МНОГОСТРУКОСТИМА

Фонд 6+0+14 30 ЕСПБ бодова

Садржај:

Глатке многострукости, интеграција диференцијалних форми, де Рамове кохомологије, диференцирање тензорских поља, теорија степена, индекс пресека, раслојења, примери диференцијалних оператора на многострукостима, примене.

Литература:

В. Драговић, Д. Милинковић: *Анализа на многострукостима*

КОМПЛЕКСНА АНАЛИЗА 2

Фонд 4+0+10

20 ЕСПБ бодова

Садржај:

Реална хармонијска функција. Комплексна хармонијска функција. Пуасонова формула. Дирихлеов проблем.

*Субхармонијске функције.

Принцип аргумента. Рушеова теорема. Принцип максимума и минимума. Шварцова лема и примене .

Геометријске особине регуларне функције. Принцип симетрије. Риманова теорема.

КИТ хомологија; Кореспонденција области и граница

*конформне инваријанте, квази конформна пресликавања, теорема униформизације

*Комплексне функције више променљивих

* означавају да наставник врши избор неких од ових тема у договору са студентима

РИМАНОВЕ ПОВРШИ

Фонд 3+0+7

15 ЕСПБ бодова

Садржај:

Апстрактне Риманове поврси и холоморфне и мероморфне функције на њима, дивизори, Митаг-Лефлеров проблем, аналитички и тополошки род, алгебарске криве, елиптичке криве, Риман-Рохова теорема, примери и примене.

Литература:

О. Forster: *Riemannian Surfaces*

ГЛОБАЛНА АНАЛИЗА

Фонд 3+0+7

15 ЕСПБ бодова

Садржај:

Динамички системи на многострукостима, елементи Љустерник-Шнирелманове и Морсове теорије, Банахове многострукости, Фредхолмови оператори у геометрији многострукости, примене.

Литература:

В. Драговић, Д. Милинковић: *Анализа на многострукостима*

К. Deimling: *Nonlinear Functional Analysis*

НЕЛИНЕАРНЕ ПАРЦИЈАЛНЕ ЈЕДНАЧИНЕ

Фонд 3+0+7

15 ЕСПБ бодова

Садржај:

Нелинеарне парцијалне једначине првог реда. Варијациони рачун. Неваријационе технике. Хамилтон-Јакобијеве једначине. Системи за законе конзервације. Нелинеарне елиптичке једначине другог реда. Нелинеарне параболичке једначине другог реда.

Литература:

Lawrence C. Evans, *Partial Differential Equations*, Graduate Studies in Mathematics, vol.19, AMS, 2002.
N.V. Krylov, *Nonlinear Elliptic and Parabolic Equations of Second Order* (на руском), Наука, 1985.

МАТЕМАТИЧКИ МЕТОДИ КВАНТИЗАЦИЈЕ

Фонд 3+0+7

15 ЕСПБ бодова

Садржај:

Постулати класичне и квантне механике, Хамилтонови системи, Шредингерова једначина, Фуријеови интегрални оператори, аналитичке и геометријске методе.

Литература:

S. Bates, A. Weinstein: *Lectures on Geometry of Quantization*

СИМПЛЕКТИЧКЕ МНОГОСТРУКОСТИ

Фонд 3+0+7

15 ЕСПБ бодова

Садржај:

Симплектичке форме, примери, везе са класичном механиком, скоро комплексне структуре, симплектоморфизми, Хамилтонови системи диференцијалних једначина, симетрије и закони очувања, Лагранжеве подмногострукости, Пуасонове многострукости, симплектичка редукција, примене.

Литература:

H. Hofer, E. Zehnder: *Symplectic Invariants and Hamiltonian Dynamics*
D. McDuff, D. Salamon: *Introduction to Symplectic Topology*

ПАРЦИЈАЛНЕ ЈЕДНАЧИНЕ У ГЕОМЕТРИЈИ И ТОПОЛОГИЈИ

Фонд 3+0+7

15 ЕСПБ бодова

Садржај:

Парцијалне једначине у теорији конекција, симплектичкој геометрији, Римановој геометрији, примене у топологији многострукости.

Литература:

M. Gromov: *Partial Differential Relations*

S, Donaldson, P. Kronheimer: *Geometry of Four Manifolds*

ИНТЕРПОЛАЦИЈА ОПЕРАТОРА

Фонд

3+0+7

15 ЕСПБ бодова

Садржај:

Банахови функционални простори, преуређење инваријантни. Банахови функционални простори, интерполација оператора на преуређење инваријантним Банаховим функционалним просторима. Класичне интерполационе тореме. Интерполационе методе.

Литература:

1. C. Bennet and R. Sharpley, *Interpolation of Operators*, Academic Press, Boston (1988)

2. S.G. Krein, Yu.I. Petunin, E.M. Semenov, *Interpolaciya Lineinyh Operatorov*, Nauka, Moskva 1978

3. J. Bergh and J. Lofstrom, *Interpolation Spaces, An Introduction*, Springer, Berlin (1976)

ХАРДИЈЕВИ ПРОСТОРИ

Фонд 3+0+7

15 ЕСПБ бодова

Садржај:

Хармонијске функције и Хилбертов оператор. Основна својства H^p простора на диску.

Гранично понашање. Факторизација. Хармонијска конјугација. H^p простори на полуравни.

Hardy-Littlewood-ова максимална функција. Интерполација. Функције ограничене осцилације.

Литература:

Koosis, Paul, *Introduction to H^p spaces. With an appendix on Wolff's proof of the corona theorem*. London Mathematical Society Lecture Note Series, 40. Cambridge University Press, Cambridge-New York, 1980.

Duren, Peter L., *Theory of H^p spaces*. Pure and Applied Mathematics, Vol. 38 Academic Press, New York-London 1970

Garnett, John B. *Bounded analytic functions*. Pure and Applied Mathematics, 96. Academic Press, Inc. [Harcourt Brace Jovanovich, Publishers], New York-London, 1981.

БЕРГМАНОВИ ПРОСТОРИ

Фонд 3+0+7

15 ЕСПБ бодова

Садржај:

Основна тополошка својства. Веза са Липшицовим просторима. Еквивалентне норме. Березинова трансформација. A^p -унутрашње функције. Нуле. Интерполација и саплинг. Инваријантни потпростори. Цикличност.

Литература:

Hedenmalm, Haakan; Korenblum, Boris; Zhu, Kehe, *Theory of Bergman spaces*. Graduate Texts in Mathematics, 199. Springer-Verlag, New York, 2000.
Duren, Peter; Schuster, Alexander, *Bergman spaces*. Mathematical Surveys and Monographs, 100. American Mathematical Society, Providence, RI, 2004.
Zhu, Kehe *Spaces of holomorphic functions in the unit ball*. Graduate Texts in Mathematics, 226. Springer-Verlag, New York, 2005.
Zhu, Ke He *Operator theory in function spaces*. Monographs and Textbooks in Pure and Applied Mathematics, 139. Marcel Dekker, Inc., New York, 1990.

ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРИЈЕ ЦЕЛИХ ФУНКЦИЈА

Фонд 3+0+7

15 ЕСПБ бодова

Садржај:

Поредак раста и тип целе функције, опште особине целих функција нормалног типа. Целе функције експоненцијалног типа. Раст целих функција и дистрибуција њихових нула. Теореме јединствености. Интерполација целим функцијама. Потпуност система функција у функционалним просторима.

Литература:

R.P.Boas, *Entire functions*, Academic Press, 1954
B.Ya. Levin, *Distribution of zeroes of entire functions*, Translations of Math. Monographs, Vol .5, Amer.Math. Soc. Providence, R.I.
R.M.Young, *An introduction to nonharmonic Fourier series*, Academic Press, 1980.

ИНТЕГРАЛНИ ОПЕРАТОРИ

Фонд 3+0+7

15 ЕСПБ бодова

Садржај:

Дефиниција и основна својства интегралних оператора. Критеријуми ограничености и компактности интегралних оператора. Конволуциони оператори и њихова својства (компактност и ограниченост у терминима језгра). Оператори са симетричним језгром, Хилберт-Шмитова теорија, Теорема Мерсера. Критеријум унитарне еквивалентности линеарног оператора интегралном оператору. Оператори Карлемана.

Литература:

В.Б.Коротков, *Интегральные операторы*, Наука, Новосибирск 1983
P.R.Halmos, V.S.Sunder, *Bounded integral operators on L^2 spaces*, Springer Verlag, 1978

ИНТЕРПОЛАЦИЈА ЛИНЕАРНИХ ОПЕРАТОРА

Фонд 3+0+7

15 ЕСПБ бодова

Садржај:

Банахови функционални простори, преуређење инваријантни. Банахови функционални простори, интерполација оператора на преуређење инваријантним Банаховим функционалним просторима. Класичне интерполационе тореме. Интерполационе методе.

Литература:

1. C. Bennet and R. Sharpley, *Interpolation of Operators*, Academic Press, Boston (1988)
 2. S.G. Krein, Yu.I. Petunin, E.M. Semenov, *Interpolaciya Lineinyh Operatorov*, Nauka, Moskva 1978
 3. J. Bergh and J. Lofstrom, *Interpolation Spaces, An Introduction*, Springer, Berlin (1976)
-

МАТРИЧНА АНАЛИЗА

Фонд 3+0+7

15 ЕСПБ бодова

Садржај:

Мајоризација и двоструко стохастичке матрице. Варијациони принципи и неједнакости за сопствене и сингуларне вредности матрица. Симетричне норме. Оператор монотоне и оператор конвексне функције. Матричне неједнакости. Пертурбација матричних функција

Литература:

1. R. Bhatia, *Matrix Analysis*, Graduate Text in Mathematics, Springer 169 (1997)
 2. Q. Zhan, *Matrix Inequalities*, Lecture Notes in Mathematics, Springer 1790 (2002)
 3. B. Simon, *Trace Ideals and their Applications*, Cambridge University Press, London (1979)
-

АЛГЕБРЕ ОПЕРАТОРА

Фонд 3+0+7

15 ЕСПБ бодова

Садржај:

Банахове алгебре, спектар елемента, слаби и јаки (Бохнеров) интеграл. Мултипликативни функционали и максимални идеали, Гелџфандова трансформација. Примери. C^* -алгебре. Основне особине. Теореме Гелџфанда Најмарка (комулативни и некомулативни случај). Примене. Спектрална теорема за нормалне операторе. Спектрални мултиплицитет. Фон Нојманове алгебре. Теорема о бикомутанту. Трагови и фактори. Мареј – фон Нојманова класификација. Теорема Капланског. W^* - алгебре, теорема Сакаи. Елементи К теорије C^* - алгебри.

Литература:

- G. Murphy, *C^* -Algebras and Operator Theory*, Academic Press, 1990
М.А. Најмарк, *Нормирование кольца*

НЕКОМУТАТИВНА ДИНАМИКА

Фонд 3+0+7

15 ЕСПБ бодова

Садржај:

Општа теорија јако непрекидних полугрупа, Хиле-Јошидина теорема.
Проблеми тока времена у квантној механици – дефиниција E_0 полугрупе. CAR/CCR ток.
Коцикл инваријантност. Проблеми класификације. Нумерички индекс полугрупе.
Системи производа и непрекидни Фокови простори. Неразложиви вектори, типови система производа.
Непрекидни текзорски производи. Вершик-ЦИрељсонов пример.

Литература:

William Arveson, *Noncommutative Dynamics and E-Semigroups*, Springer 2003

УВОД У НЕКОМУТАТИВНУ ГЕОМЕТРИЈУ

Фонд 3+0+7

15 ЕСПБ бодова

Садржај:

Риманова геометрија са некомутативне тачке гледишта, Теореме Гелфанд Најмарка, Дираков оператор, особине Дираковог оператора.
Аксиоматско заснивање некомутативне геометрије, Фредхолмови модули. Хохшилдова и циклична (ко)хомологија. Тангентни групоид.

Литература:

Alain Connes, *Noncommutative Geometry*, Academic Press 1994

КОМПЛЕКСНИ ДИНАМИЧКИ СИСТЕМИ

Фонд 3+0+7

15 ЕСПБ бодова

Садржај:

Динамички системи, итерације и локално понашање близу фиксне тачке, Julia-Fatou скупови, лутајући домени, квазиконформна хирургија, фрактали

Литература:

1. Blanchard, *Complex analytic dynamics on the Riemann sphere*, BAMS 11, 1, 1984, 85-141
2. Carleson, Gamelin, *Complex Dynamics* Chapter I - IV

СПЕКТРАЛНА ТЕОРИЈА

Фонд 3+0+7

15 ЕСПБ бодова

Садржај:

Линеарни оператори у Хилбертовим просторима. Неограничени оператори. Симетрични и изометрични оператори. Спектрална мера и интеграција. Спектрална теорема са применама. Теорија пертурбација.

Литература:

1. M. Sh. Birman, M.Z. Solomyak, *Spektralnaya teoriya samosopryazhenyh operatorov v Gilbertovom prostranstve*, Leningrad 1980.
2. N. Dunford and J. Schwartz, *Linear Operators, Part II, Spectral Theory*, Wiley (1988)
3. J. Weidmann, *Linear Operators in Hilbert Spaces*, Springer-Verlag, Berlin (1980)

ХАРМОНИЈСКА АНАЛИЗА

Фонд 3+0+7

15 ЕСПБ бодова

Садржај:

Хармонијске функције у равни и простору. Пуасонова формула за домене у R_n и гранично понашање, сингуларни интегрални, фуријева анализа и трансформација. Теорија потенцијала у R_n и за строго псеудоконвексне домене.

ДИФЕРЕНЦИЈАЛНИ ОПЕРАТОРИ

Фонд 3+0+7

15 ЕСПБ бодова

Садржај:

Елементарна теорија обичних линеарних диференцијалних оператора. Обични линеарни диференцијални оператори на Хилбертовом простору. Спектрална теорија самоконјугованих елиптичких оператора

Литература:

- М.А. Naimark, *Linear Differential Operators* (на руском), Наука, 1969.
V.A. Il'in, *Spectral Theory of Differential operators* (на руском), Наука 1991.

НЕЛИНЕАРНИ ДИФЕРЕНЦИЈАЛНИ ОПЕРАТОРИ

Фонд 3+0+7

15 ЕСПБ бодова

Садржај:

Линеарни диференцијални оператори у комутативним алгебрама. Нелинеарни диференцијални оператори и геометрија на многострукостима јетова. Еволуција и линеаризација. Нелинеарне диференцијалне једначине, њихова решења, симболи и симетрије. Неке примене теорије симетрија парцијалних диференцијалних једначина

Литература:

А.М. Vinogradov, I.S. Krasilschik, V.V. Lychagin, *An introduction to geometry of nonlinear differential equations*

М. Altman, *A unified theory of nonlinear operator and evolution equations with applications.*

ПСЕУДОДИФЕРЕНЦИЈАЛНИ ОПЕРАТОРИ

Фонд 3+0+7

15 ЕСПБ бодова

Садржај:

Осцилаторни интегрални. Рачун класичних псеудодиференцијалних оператора. Конструкција параметрика за елиптичке операторе. Псеудодиференцијални оператори на многострукостима. Неједнакост Гординга. Фуријеови интегрални оператори. Примена на хиперболичке једначине и пропагацију сингуларитета.

Литература:

М. Shubin: *Pseudodifferential operators and spectral theory*

М. Taylor: *Pseudodifferential operators.*

КОМПАКТНИ НЕСАМОКОНЈУГОВАНИ ОПЕРАТОРИ

Фонд 3+0+7

15 ЕСПБ бодова

Садржај:

Сингуларне вредности компактних оператора. Симетрично нормирани идеали оператора. Регуларизоване детерминанте и трагови. Интегрални оператори. Фредхолмови оператори

Литература:

1. I.C. Gohberg and M.G. Krein, *Introduction to the Theory of Linear Non-Self Adjoint Operators*, translations AMS 18 (1969)

2. I. Gohberg, C. Goldberg and M.A. Kaashoek, *Classes of Linear Operators*, Birkhauser, Berlin (1990)

3. B. Simon, *Trace Ideals and their Applications*, Cambridge University Press, London (1979)

СИНГУЛАРНИ ИНТЕГРАЛНИ ОПЕРАТОРИ

Фонд 3+0+7

15 ЕСПБ бодова

Садржај:

Конволуциони оператори. Једнодимензиони и дводимензиони оператор Хилберта. Оператори Калдерона-Зигмунда (и специјални случај оператори Риса). Оператори Винера-Хопфа и интегралне једначине Винера-Хопфа.

Литература:

Ellias, M. Stein, *Singular Integrals and differentiability properties of functions*, Princeton 1970

С.Г. Михлин, *Многомерные сингулярные интегралы и интегральные уравнения*, Москва 1962

З. Прёсдорф, *Некоторые классы сингулярных уравнения*, Мир, Москва 1979

БАНАХОВЕ АЛГЕБРЕ

Фонд 3+0+7

15 ЕСПБ бодова

Садржај:

Дефиниција Банахове алгебре. Регуларни елементи Банахове алгебре. Спектар елемента Банахове алгебре. Теореме Гельфанд-Мазуровог типа. Идеали у Банаховој алгебри. Радикал Банахове алгебре. Полупросте алгебре. Комутативне Банахове алгебре. Тополошки простор максималних идеала.

Литература:

A. Torgasev: *Banahove algebre, skripta*, Beograd, 1995.

M. A. Najmark: *Normirani prsteni (na ruskom)*, Nauka, Moskva, 1977.

КВАЗИКОНФОРМНА И ХАРМОНИЈСКА ПРЕСЛИКАВАЊА

Фонд 3+0+7

15 ЕСПБ бодова

Садржај:

Геометријска и аналитичка дефиниција квазиконформних пресликавања. Белтрамијева једначина и примене.

*Екстремални проблеми и Тајхмилерови простори.

Хармонијска пресликавања за површи.

*Хармонијска пресликавања у простору и геометрија.

Литература:

Lehto, O., Virtanen, K. I., *Quasiconformal Mapping*, Springer-Verlag, Berlin and New York, 1965.

Ahlfors, L. V., *Lectures on Quasiconformal mappings*, Princeton, 1966.

Vaisala, *Lectures on n-Dimensional Quasiconformal Mappings*, Springer-Verlag, 1971.

КОМПЛЕКСНЕ ФУНКЦИЈЕ ВИШЕ ПРОМЕНЉИВИХ

Фонд 3+0+7

15 ЕСПБ бодова

Садржај:

Интегрална представљања, аналитички скупови, области холоморфности и псеудоконвексност. Нека питања у геометријској теорији

Литература:

*Range: Holomorphic function and Integral Representations in Several Complex Variables

*Шабат: Увод у Комплексну Анализу II

ДИНАМИЧКИ СИСТЕМИ

Фонд 3+0+7

15 ЕСПБ бодова

Садржај:

Општа својства динамичких система. Фазне трајекторије динамичког система. Гранични цикл динамичког система. Фазни портрет линеарних диференцијалних једначина. Стабилност динамичких система. Скоро периодична кретања.

Литература:

V.V. Nemickij, V.V. Stepanov, A.A. Andronov, J.K. Hale, J.P. LaSalle, R. Williamson

ТОПОЛОШКИ ЛИНЕАРНИ ПРОСТОРИ

Фонд 3+0+7

15 ЕСПБ бодова

Садржај:

Тополошки векторски простори. Локално конвексни простори. Линеарни оператори на локално конвексним просторима. Теорија дуалности.

Литература:

Helmut H. Schaefer, *Topological Vector Spaces* (na ruskom), Mir, 1971.

ПРОСТОРИ АНАЛИТИЧКИХ ФУНКЦИЈА

Фонд 3+0+7

15 ЕСПБ бодова

Садржај:

Гранично понашање аналитичких и хармонијских функција. Хардијеви простори. Хармонијски спрегнута функција. Унутрашње и спољашње функције. Дуали Хардијевих простора. Бергманови простори,

Литература:

P. Koosis: *An Introduction to Theory of Hp Spaces*.

ТЕОРИЈА ДИСТРИБУЦИЈА

Фонд 3+0+7

15 ЕСПБ бодова

Садржај:

Основни појмови теорије дистрибуција: Простор основних функција D и простор дистрибуција D' ; Носач дистрибуције, регуларне и сингуларне дистрибуције; Смена променљивих, производ функције и дистрибуције, извод дистрибуције; Примитивна дистрибуција, директан производ, конволуција, алгебра D' ; Регуларизација дистрибуција, Њутнов потенцијал; дистрибуције спорог раста, Фуријеова трансформација

Простори Собољева: Простори интеграбилних функција, простори Собољева $H^k(\Omega)$; Усредњење функције, проширење функције са очувањем класе; Сепарабилност $H^k(\Omega)$, простори $H^k_0(\Omega)$; Траг функције, непрекидност трага, парцијална интеграција; Компактни скупови у просторима Собољева; Еквивалентне норме у $H^1(\Omega)$ и $H^1_0(\Omega)$; Интегрална репрезентација функција из $H^k(\Omega)$, теореме потапања

Гранични проблеми за линеарне парцијалне диференцијалне једначине (елиптичког типа): Класична и генералисана решења граничних проблема; Егзистенција генералисаног решења у најједноставнијем случају; Сопствене вредности и сопствене функције; Егзистенција генералисаног решења у случају хомогеног граничног услова; Нехомогени гранични услов; Глаткост генералисаног решења

АНАЛИТИЧКА ТЕОРИЈА БРОЈЕВА

Фонд 3+0+7

15 ЕСПБ бодова

Садржај:

Рачун са аритметичким функцијама. Суматорне функције и Риман-Стилтјесов интеграл. Расподела простих бројева, Чебишевљева и Ојлерова функција. Дирихлеови редови и Мелинова трансформација. Формуле инверзија, Винер-Икехарина теорема, Перонова формула. Риманова зета функција и њене оцене.

Литература:

Aleksei Georgievich Postnikov, *Introduction to Analytic Number Theory*, Translation of Math monographs, AMS 1988

Paul T. Bateman, Harold G. Diamond: *Analytic Number Theory: An Introductory Course*

АСИМПТОТСКА АНАЛИЗА

Фонд 3+0+7

15 ЕСПБ бодова

Садржај:

Асимптотски простор. Асимптотски развоји и редови. Хардијево поље. Збирљивост; Абелови, Тауберови и Мерсерови ставови. Правилно променљиве функције.

Литература:

G.H.Hardy, *Orders of infinity*, Cambridge tracts 12, Cambridge University Press 1910

N. Bourbaki, *Fonctions d'une variable réelle*, Hermann, Paris 1951

G.H.Hardy, *Divergent series*, Oxford University Press, London 1949

N. Birgham, C.Goldie, J.Teugels, *Regular variation*, Cambridge University Press, New York 1987

ТЕОРИЈА АПРОКСИМАЦИЈА

Фонд 3+0+7

15 ЕСПБ бодова

Садржај:

Ван дер Мондове једначине. Најбоље апроксимације полиномима (Лежандрови, Чебошевљеви, Лебегова функција). Пеанова теорема и примене. Сплајнови. Q -цели бројеви, Гаусови и Бернштајнови полиноми. Мултивариабилне апроксимације. Репродуктивна језгра. Принцип ротације и T -језгра. Гегенбауерови полиноми. Полиноми на сфери и лопти. Методе апроксимација у макс норми. Најбоље L^1 апроксимације.

Литература:

N.I. Akhiezer, *Theory of Approximation*, Ungar Pub Co, 1956

G.M. Phillips, *Interpolation and Approximation by Polynomials*, Springer 2003

M. Reimer, *Multivariate Polynomial Approximation*, Birkhäuser Basel, 2003

ВАРИЈАЦИОНИ РАЧУН

Фонд 3+0+7

15 ЕСПБ бодова

Садржај:

Најједноставнији проблем. Лагранжијан. Канонске променљиве. Теорија поља. Јакобијев услов. Најједноставниј проблем у параметарском облику. Проблем условних екстремума. Директан метод за непараметарски проблем. Штурм Лјувилев проблем. Дводимензиони проблем.

Литература:

A. Ioffe, V. Tikhomirov, *Theory of Extremal Problems*, Nauka, Moscow, 1974

N. I. Akhiezer, *Calculus of Variations*, Routledge, 1988

ГЕОМЕТРИЈА БАНАХОВИХ ПРОСТОРА

Фонд 3+0+7

15 ЕСПБ бодова

Садржај:

Теорема Бисхопа-Фелпса и теорема Џејмса. Глаткост. Фрешеова диференцијабилност и локална униформна конвексност. Униформна конвексност и униформна глаткост. Нормална структура и фиксна тачка. Теореме о ренормирању. Тип и котиоп. PL -конвексни простори. Базиси. Класични простори.

Литература:

Diestel, Joseph, *Geometry of Banach spaces---selected topics*. Lecture Notes in Mathematics, Vol. 485. Springer-Verlag, Berlin-New York, 1975.

Lindenstrauss, Joram; Tzafriri, Lior *Classical Banach spaces. II. Function spaces*. Ergebnisse der Mathematik und ihrer Grenzgebiete [Results in Mathematics and Related Areas], 97. Springer-Verlag, Berlin-New York, 1979.

Lindenstrauss, Joram; Tzafriri, Lior *Classical Banach spaces. I. Sequence spaces*. Ergebnisse der Mathematik und ihrer Grenzgebiete, Vol. 92. Springer-Verlag, Berlin-New York, 1977.

Handbook of the geometry of Banach spaces. Vol. 2. Edited by W. B. Johnson and J. Lindenstrauss. North-Holland, Amsterdam, 2003.

Handbook of the geometry of Banach spaces. Vol. I. Edited by W. B. Johnson and J. Lindenstrauss. North-Holland Publishing Co., Amsterdam, 2001.

НЕЛИНЕАРНА ФУНКЦИОНАЛНА АНАЛИЗА

Фонд 3+0+7

15 ЕСПБ бодова

Садржај:

Теорија степена пресликавања. Монотони оператори и примене. Теорија имплицитних функција. Теорија непокретне тачке. Методе апроксимације решења једначина. Вишезначна пресликавања. Екстремални проблеми. Теорија бифуркације.

Литература:

Klaus Deimling, *Nonlinear Functional Analysis*, Springer-Verlag, 1985

Melvin S. Berger, *Nonlinearity and Functional Analysis*, Academic Press, 1977

НЕСТАНДАРДНА АНАЛИЗА

Фонд 3+0+7

15 ЕСПБ бодова

Садржај:

Логичке основе, принцип трансфера. Суперструктуре и њихова нестандартна проширења. Лебегова мера и интеграл. Примене у топологији, диференцијалном и интегралном рачуну, диференцијалним једначинама и функционалној анализи.

Литература:

A. Robinson, *Non Standard Analysis*, North-Holland Publ. Co., 1966

K. D. Stroyan, W. A. J. Luxemburg, *Introduction to the theory of infinitesimals*, Academic Press, New York 1976

M. Davis, *Applied nonstandard Analysis*, Wiley, New York 1977

СТАБИЛНОСТ РЕШЕЊА ОБИЧНИХ ДИФЕРЕНЦИЈАЛНИХ ЈЕДНАЧИНА

Фонд 3+0+7

15 ЕСПБ бодова

Садржај:

Основне дефиниције теорије стабилности. Стабилност по Љапунову. Теореме Љапунова. Стабилност решења линеарних система диференцијалних једначина.

Литература:

N. P. Erugin, V. V. Stepanov, A. I. Yablonskij

КВАЛИТАТИВНА АНАЛИЗА ОБИЧНИХ ДИФЕРЕНЦИЈАЛНИХ ЈЕДНАЧИНА

Фонд 3+0+7

15 ЕСПБ бодова

Садржај:

Елементарне методе. Системи диференцијалних једначина. Теореме постојања решења. Ограничена и неограничена решења. Осцилаторна и неосцилаторна решења. Асимптотске формуле решења. Продужива и непродужива решења. Нуле решења. Диференцијалне једначине типа Emdena-Faulera.

Литература:

I.T.Kikuradze, T.A.Canturia, N.P.Erugin, R.Reising, G.Samsone, R.Konti

ОДАБРАНА ПОГЛАВЉА ИЗ ПАРЦИЈАЛНИХ ДИФЕРЕНЦИЈАЛНИХ ЈЕДНАЧИНА

Фонд 3+0+7

15 ЕСПБ бодова

Садржај:

Четири основне линеарне парцијалне диференцијалне једначине. Соболевљеви простори. Линеарне елиптичке диференцијалне једначине другог реда. Линеарне еволуционе једначине. Квазилинеарне парцијалне једначине. Опште нелинеарне елиптичке једначине другог реда

Литература:

Lawrence C. Evans, *Partial Differential Equations*, Graduate Studies in Mathematics, vol.19, AMS, 2002.
David Golbarg, Neil Trudinger, *Elliptic Partial Differential Equations of Second Order*, Springer-Verlag, 1983.

ИНТЕГРАЛНЕ ЈЕДНАЧИНЕ

Фонд 3+0+7

15 ЕСПБ бодова

Садржај:

Егзистенција и јединост интегралних једначина. Линеарне интегралне једначине. Фредхолмова интегрална једначина. Волтерова интегрална једначина. Лапласове трансформације и решавање интегралних једначина.

Литература:

Hochstadt, V.Lakshmikantham, S.Leila

НЕХОМОГЕНИ ГРАНИЧНИ ЗАДАЦИ

Фонд 3+0+7

15 ЕСПБ бодова

Садржај:

Теореме постојања и јединствености. Диференцијалне неједнакости. Линеарне диференцијалне једначине. Зависност од почетних услова и параметара. Линеарне једначине другог реда.

Литература:

F.Hartman, V.I.Arnold, I.G.Perovskij, A.Kufner, S.Fucik

ТЕОРИЈА НЕПОКРЕТНЕ ТАЧКЕ

Фонд 3+0+7

15 ЕСПБ бодова

Садржај:

Основне теореме о непокретној тачки. Борсукова теорема и тополошка трансверзалност. Хомологија и непокретне тачке. Степен Лере-Саудера и индекс непокретне тачке. Лефшец-Хопфова теорија.

Литература:

Andrzej Granas, James Dugundji, *Fixed Point Theory*, Springer-Verlag, 2003.

ГЕОМЕТРИЈСКА ТЕОРИЈА ФУНКЦИЈА

Фонд 3+0+7

15 ЕСПБ бодова

Садржај:

Конформне инваријанте и геометрија, теорија потенцијала, модули, капацитети и квази регуларна пресликавања.

*Риманове површи.

Инваријантне метрике.

Хармонијска пресликавања и геометрија, Дирихлеов проблем.

Литература:

*Ahlfors, L., *Conformal invariants* McGraw-Hill Book Company, 1973.