

BAKI DÖVLƏT UNİVERSİTETİ
MEXANİKA-RİYAZİYYAT FAKÜLTƏSİ

Fəlsəfə doktoru proqramı üzrə 1211.01

“Diferensial tənliklər” üzrə doktoranturaya qəbul

P R O Q R A M I

**Proqram Fakültə Elmi Şurasının
20.11.2016-cı il tarixli 15 N-li
İclasının qərarı ilə təsdiq
olunmuşdur.**

**Fakültə Elmi Şurasının sədri
_____ prof.N.Ş.İsgəndərov
Tədris-Metod Şurasının sədri
_____ dos.M.Ə.Qasımov
Fakültə Elmi Şurasının katibi
_____ dos.S.Y.Əliyev**

**Tərtib edənlər: _____ prof.N.Ş.İsgəndərov
_____ dos.Ş.H.Bağirov
_____ dos.A.İ.İsmayılov**

BAKI-2016

Birtərtibli tənlik və tənliklər sistemi üçün varlıq və yeganəlik teoremləri. Ardıcıl yaxınlaşma üsulu. Eyer sınıq xətləri. Həllin davamı haqqında teorem. Başlanğıc şərtlərdən və parametrdən kəsilməz asılılıq.

Törəməyə nəzərən həll olunmamış birtərtibli tənliklər. Varlıq və yeganəlik teoremləri.

İstənilən tərtibdən diferensial tənliklər. Başlanğıc şərt. Həllin varlığı və yeganəliyi. Tənliyin tərtibinin aşağı salınması.

Xətti diferensial tənliklər və sistemlər. Həllin varlıq oblastı. Həllin ümumi xassələri. Funksiyaların xətti asılılığı. Vronski determinantı. Fundamental həllər sistemi. Ümumi həll. Ostogradski-Liuvill-Yakobi düsturu. Qeyri bircins tənliklər və sistemlər. Sabitin variasiyası üsulu.

İkinci tərtib xətti tənliklər. Həllin sıfırları haqqında.

Sabit əmsallı xətti tənliklər (sağ tərəfi xüsusi şəkildə olan qeyri-bircins tənliklər). Eyer tənliyi.

Sabit əmsallı xətti bircins sistemlər. Xarakteristik tənliyin kökləri sadə və təkrarlanan olan halda həllin şəkli. Sağ tərəf xüsusi şəkildə olan halda qeyri-bircins sistemin həlli.

Lyapunov mənada dayanıqlıq. Lyapunov funksiyası. Birinci yaxınlaşmaya görə dayanıqlıq haqqında Lyapunov teoremi.

Avtonom sistemlər. Həllin xassələri. İki xətti avtonom tənliklər sistemi üçün məxsusi nöqtələr. Limit dövr haqqında anlayış.

Başlanğıc şərtlərə və parametərə görə həllin diferensiallanması. Variasiyalı tənliklər.

Diferensial tənliklər sisteminin birinci inteqralı. Birinci tam inteqrallar sisteminin varlığı. Birinci inteqralın köməyi ilə sistemin həll olunması.

Birtərtibli xüsusi törəməli xətti bircins tənliklər və onun ümumi həlli. Birtərtibli xüsusi törəməli kvazixətti tənliklər. Xarakteristikalar və inteqral səthləri. Koşi məsələsinin həllinin varlığı və yeganəliyi.

Dalğa tənliyi üçün Koşi məsələsinin həlli. Dalğa tənliyi üçün Koşi məsələsinin həllinin yeğanəliyi. Kürədə Dirixle məsələsinin həlli. İstilikkeçirmə tənliyi üçün Koşi məsələsinin həlli. İstilikkeçirmə tənliyi üçün qarışıq məsələnin həlli. İstilikkeçirmə tənliyi üçün maksimum prinsipi. İstilikkeçirmə tənliyi üçün qarışıq məsələnin həllinin yeğanəliyi. Simin rəqs tənliyi üçün Koşi məsələsi.

Simin rəqs tənliyi üçün qarışıq məsələnin Furye metodu ilə həlli. Qeyri-bircins simin rəqs tənliyi üçün qarışıq məsələnin həlli. Laplas tənliyi üçün Neyman məsələsinin həllinin yeğanəliyi. Laplas tənliyi üçün xarici Dirixle məsələsinin həllinin yeğanəliyi. $C^{(2)}$ sinfindən olan funksiyaların inteqral şəkli. Harmonik funksiyalar üçün maksimum prinsipi. Harmonik funksiyalar üçün sfera üzrə orta qiymət teoremi. Harnak teoremi. Laplas tənliyi üçün əsas sərhəd məsələsinin inteqral tənliklərə gətirilməsi. Hiperbolik tip tənliklərin kanonik şəkə gətirilməsi. Parabolik tip tənliklərin kanonik şəkə gətirilməsi. Elliptik tip tənliklərin kanonik şəkə gətirilməsi. Orta funksiyalar və onların yığılması. Ümumiləşmiş törəməyə onun xassələri. Birdəyişənli funksiyanın ümumiləşmiş törəməsi və mütləq kəsilməzlik arasında əlaqə. n tərtibli xətti diferensial ifadənin doğurduğu diferensial operatorlar. $L - \lambda I$ -diferensial ifadəsinin Qrin funksiyası. $L - \lambda I = f$ tənliyinin Qrin funksiyasının köməyi ilə həlli. Sobolev fəzası. Sobolev fəzasında ekvivalent normalar.

$w_2^1(\Omega)$ fəzasında iz anlayışı. Puankare bərabərsizliyi. $H^1(\Omega)$ və $H^0(\Omega)$ fəzasından olan funksiyaların xassələri. Fridriks bərabərsizliyi. $H^1(\Omega)$ fəzasından olan məhdud funksiyalar çoxluğunun $L_2(\Omega)$ -da kompaktlığı. D - əsas funksiyalar fəzası. Ümumiləşmiş D' - funksiyalar fəzası. Ümumiləşmiş funksiyanın törəməsi və onun əsas xassələri. Sıxılmış inikas prinsipi və onun tətbiqləri. C fəzasında kompaktlıq üçün Arsel teoremi. Xan-Banax teoremi və onun nəticələri. Tamam kəsilməz operator halında xətti tənlik üçün Fredholm teoremləri. Hilbert fəzasında Bessel bərabərsizliyi və Parseval bərabərsizliyi. Xətti tam

kəsilməz operatorun əsas xassələri. Hilbert fəzasında funksionalların ümumi şəkli. Müntəzəm məhdudluq prinsipi. Qapalı qrafik haqqında teorem. Öz-özünə qoşma məhdud operatorun spektri. Xətti məhdud operatorlar ardıcılığının yığılması. Proyeksiya operatoru və onun xassələri. İzometrik və unitar operatorlar. Vahidin ayrılışı. Asılı olmayan dəyişənə vurma operatoru və onun xassələri. Diferensiaslama operatoru və onun xassələri. Mütləq kəsilməz funksiyanın, onun törəməsinin köməyi ilə göstərilişi haqqında teorem. İnteqral işarəsi altında limitə keçmə haqqında Lebeq teoremi. Xətti cəbri tənliklər sistemi, Kramer düsturu. Cəbrin əsas teoremi. Kvadratik formanın kanonik şəkə gətirilməsi, inersiya qanunu. Müntəzəm kəsilməzlik, Kantor teoremi. Ferma və Roll teoremləri. Laqranj teoremi. Teylor düsturu, müxtəlif formalı qalıq hədləri. Nyuton-Leybnis düsturu, müəyyən inteqralda dəyişənin əvəz olunması. Çoxdəyişənli diferensiaslanan funksiyalar, diferensiaslanma üçün kafi şərt. Qeyri-aşkar funksiyaların varlığı haqqında teorem. Ədədi sıraların yığılması haqqında Koşi və Dalamber əlamətləri. İşarəsini dəyişən sıralar üçün Leybnis teoremi, şərti və mütləq yığılma. Furiye sırası, Furiye sırasının xüsusi cəmləri, Bessel bərabərsizliyi. Funksiyanın Furiye sırasına ayrılması üçün zəruri şərtlər. I və II növ əyri xətti inteqrallar, onların hesablanması. İkiqat inteqral, ikiqat inteqralda dəyişənin əvəz olunması. Qrin düsturları. Analitik funksiyalar üçün Koşi inteqralı. Analitik funksiyaların Teylor sırasına ayrılışı. Analitik funksiyalar üçün yeganəlik teoremi. Analitik funksiyanın sıfırları haqqında Ruşe teoremi. İzolə edilmiş məxsusi nöqtələrin ətrafında funksiyaların Loran sırasına ayrılışı. Çıxıq anlayışı. Çıxıqları hesablamaq üçün düstur.

Ə D Ə B İ Y Y A T

1. Q.Əhmədov, K.Həsənov, M.Yaqubov. Adi diferensial tənliklər. Bakı, Maarif, 2015.
2. Q.K.Namazov, M.İ.Əliyev, A.S.Fərəcov, Riyazi fizika tənlikləri, Bakı, 2008.
3. N.Ş.İskəndərov, Y.T.Mehrəliyev, Riyazi fizika tənlikləri, Bakı, 2018.
4. С.Г.Михлин, Линейные уравнения в частных производных. М.: "Высшая школа", 1997
5. М.М.Смирнов, Дифференциальные уравнения в частных производных второго порядка, Москва, 1984.
6. Годунов С.К. Уравнение математической физики. М., 1971.
7. Соболев С.Л. Уравнение математической физики. М., 1996.
8. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. М., 1999.
9. Михайлов В.П. Дифференциальные уравнения в частных производных. М., 1983.
10. Владимиров В.С. Уравнения математической физики. М., 1983.
11. И.Г.Петровский. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений, М., Наука, 2001.
12. В.В.Степанов. Курс дифференциальных уравнений, М., Физмат, 1958.
13. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В, 3-ХТ, Изд. 7-е, М., Наука, 2001.
14. Abdullayev S.K., Abdullayev F.A., Mehrafov V.A.. Riyazi analiz, "Bakı Universiteti" nəşriyyatı, 2015.
15. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа, М., Наука, 1976, 496 с.
16. Люстерник Л.А., Соболев В.И. Элементы функционального анализа М., 1965.
17. М.А.Неймарк Линейные дифференциальные операторы, М., 1954.
18. И.И.Привалов. Введение в теорию функций комплексного переменного. Изд. 11, «Наука», 1981.
19. М.А.Лаврентьев, Б.В.Шабат. Методы теории функций комплексного переменного. Физ.мат.гиз., 1972.