

TƏSDİQ EDİRƏM

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti
yanında Ali Attestasiya Komissiyasının sədri

_____ prof. Famil Mustafayev

“ _____ ” _____ 2019-cu il

**1203.01 – Kompüter elmləri (riyaziyyat elmləri sahəsi) ixtisası üzrə
fəlsəfə doktoru imtahanının**

PROGRAMI

1. Diskret riyaziyyat və riyazi məntiq

Məntiq cəbri funksiyaları. MDNF və MKNF. İkilik prinsipi. P_2 -də funksiyalar sisteminin tamlığı və qapalılığı. Əsas qapalı siniflər. Jeqalkin çoxhədlisi. İkili olmayan, monoton olmayan və xətti olmayan funksiyalar haqqında lemmalar.

Dizyunktiv normal formalar. Elementar konyuksiyalar. Dizyunktiv normal forma (DNF). DNF-lərin sadəlik indeksi və onun təyini şərtləri. DNF-lərin sadələşməsi və dalan DNF-lər. Bul funksiyalarının minimallaşdırılması problemi.

Funksional elementlər. Bazis elementlər sistemi. Elementar qurma üsulları. Cəmləyicinin qurulması sxemi.

Mülahizələr məntiqi.

Mülahizələr məntiqi və onun düsturları. Tautologiyalar. Həll olunma problemi. Məntiqi nəticələr. Sillogizmlər. Deduksiya haqqında teorem. Mülahizələr məntiqinin formallaşdırılması. Mülahizələr hesabı. Nəzəriyyələr, onların simvolları və düsturlar. Aksiomlar. Teoremlər. Mülahizələr hesabının çıxarış qaydaları. Mülahizələr hesabında deduksiya haqqında teorem. Nəzəriyyənin ziddiyyətsizliyi və tamlığı.

Kvantorlar və riyazi təkliflərin kvantorlar vasitəsilə təsviri. Predikatlar məntiqi. Predikatlar. Predikatlar məntiqi. Düsturlar. Predikat düsturlarının interpretasiyası. Predikatlar hesabında eyniliklə çevirmələr. Predikatlar hesabının çıxarış qaydaları.

Qraf və şəbəkə anlayışları, elementar xassələri və həndəsi təsvirləri.

Kodlar. Kodlaşdırma nəzəriyyəsinin məsələləri. Əlifba kodlaşdırması. Xemminq kodları. Xemminq kodları. Xətti kodlar. Dövri kodlar. Bouz-Roy Çoudxuri, Xokvingem kodları.

Alqoritm anlayışı. Türiinq maşını. Hesablanan funksiya anlayışı.

Sonlu avtomatlar və onun müxtəlif növləri.

Alqoritmin mürəkkəbliyi və hesablamaların mürəkkəbliyi. Polinomial və eksponensial alqoritmlər.

2. Adi və xüsusi törəmli diferensial tənliklər

Diferensial tənliklər və onların müxtəlif növləri. Qeyri-xətti bir tərtibli diferensial tənliklər üçün Koşi məsələsinin həllinin varlığı və yeganəliyi. Həllərin başlanğıc şərt və parametrlərdən asılılığı. Xətti adi diferensial tənliklər. Fundamental həllər sistemi. Bircins olmayan tənliklər üçün sabitləri variasiyası üsulu.

Xətti diferensial tənliklər sistemi. Sərhəd məsələləri. Qrin funksiyası. Şturm-Luivill məsələsi.

Xüsusi törəmli iki tərtibli diferensial tənliklərin təsnifatı və onların kanonik şəkə gətirilməsi. Koşi məsələsi.

Hiperbolik tip tənliklər. Bu tənliklərə gətirən fiziki məsələlər. Əsas məsələlərin qoyuluşu. Dalğa tənliyi üçün Koşi və Qursa məsələsi. Dalamber düsturu. Sərhəd məsələləri. Dəyişənlərin ayrılması üsulu. Şturm-Luivill məsələsi.

Parabolik tənliklər. Parabolik tip tənliklərə gətirən fiziki məsələlər. İstilik keçirmə tənliyi. Maksimum prinsipi. Əsas məsələlərin qoyuluşu. İstilik keçirmə tənliyinin fundamental həlli. Dəyişənlərin ayrılması üsulu.

Elliptik tip tənliklər. Laplas və Puasson tənlikləri. Əsas sərhəd məsələlərinin qoyuluşu. Harmonik funksiyaların xassələri. Dirixle və Neyman məsələləri. Dairə üçün Puasson düsturu. Helmhols tənliyi.

3. Riyazi proqramlaşdırma

Xətti proqramlaşdırma məsələsi. Xətti proqramlaşdırma məsələsinə gətirilən praktiki məsələlər. Həndəsi üsul. Simpleks üsul. Simpleks alqoritmin mürəkkəbliyi. Xətti proqramlaşdırma məsələsinin həlli üçün polinomial üsullar. İkili məsələ.

Qeyri xətti proqramlaşdırma məsələsi üçün Laqranjın vuruqlar qaydası. Qabarıq proqramlaşdırma məsələsi. Kun-Tagger teoremi.

Diskret optimallaşdırma məsələlərinin qoyuluşu. Tamqiymətli optimallaşdırma məsələləri. Tamqiymətli optimallaşdırma məsələsinə gətirilən praktiki məsələlər. Tamqiymətli xətti proqramlaşdırma məsələsi. Tamqiymətli xətti proqramlaşdırma məsələlərinin həlli üsulları: Qamori alqoritmləri. Budaq və sərhəd alqoritmı. Tamqiymətli xətti proqramlaşdırma məsələlərinin həll alqoritmlərinin mürəkkəbliyi. Kombinator optimallaşdırma məsələləri.

4. Variasiya hesabı və optimal idarəetmə məsələsi

Ən sadə variasiya məsələsi. Variasiya hesabının əsas lemmaları. Funksionalın birinci variasiyası. Eyler tənliyi. Funksionalın ikinci variasiyası. İzoperimetrik məsələ. Eyler tənliyi. Lejandr-Klebş və Yakobi şərtləri.

Toplanmış parametrlı və paylanmış parametrlı sistemlər üçün optimal idarəetmə məsələləri. Pontryaginın maksimum prinsipi. Optimallıq üçün müxtəlif zəruri və kafi şərtlər. Sağ uc sərbəst optimal idarə məsələsi üçün maksimum prinsipi.

Diskret optimal idarəetmə məsələsi. Diskret maksimum prinsipi.

5. Riyazi modellər

Riyazi model anlayışı. Modellərin sadəliyi və adekvatlığı. Struktur və funksional modellər. Diskret və kəsilməz modellər. Xətti və qeyri-xətti modellər. Determinik və stoxastik modellər.

Riyazi modellərin qurulması üsulları. Proseslərin riyazi modelləşdirilməsinin mərhələləri. Məsələnin riyazi qoyuluşu. Analiz və sintez məsələləri. Təyinedici münasibətlər. Empirik düsturların seçilməsi. Ölçülərin analizi. Riyazi modellərin tədqiqi. Kiçik parametr üsulu. Avtomodel həllərin qurulması. Ədədi modellərin qurulması üsulları. Sonlu fərq və sonlu element üsulu.

Adi və xüsusi törəmli diferensial tənliklərə gətirilən riyazi modellər. Təbiət hadisələri sahəsində (ekologiya, radioaktiv parçalanma, göy cisimlərinin əlaqələri, cazibə prosesi, cisimlərin yerə sərbəst düşməsi və s. proseslər), fiziki və texniki proseslər sahəsində (soyuma, mexaniki rəqslər, aparıcı valın dağılması, elektrik kondensatorun boşalması və s. proseslərin) modelləri, Van der Pol tənliyi, teleqraf tənliyi, Navye Stoks tənlikləri. Hidrodinamika və akustika tənlikləri. İstilikkeçirmə və diffuziya prosesləri, xətti və qeyri-xətti istilikkeçirmə tənlikləri. Dalğa prosesləri: simin kiçik rəqsləri, membranın rəqsləri, nazik milin və lövhələrin rəqsləri, aerodinamika proseslərinin tənlikləri. Çaplıqın və Triкоми tənlikləri və s. riyazi fizikanın müxtəlif proseslərinin modelləri.

Ekoloji modellər: odunun energetik modeli və s.

Populyasiya modelləri: Fibonaççi, Maltus, iki bioloji növün birgə yaşayış, eyni yemlə qidalanan iki bioloji növün birgə yaşayış, yırtıcı-qurban modelləri. İnsan populyasiyasına aid modellər.

İnterpolyasiya nəzəriyyəsi. Ümumiləşmiş interpolyasiya çoxhədlisi. Laqranja və Nyutonun interpolyasiya çoxhədliləri. Qauss, Stirlinq, Bessel düsturları. Interpolyasiya prosesinin yığılması.

6. Ədədi üsullar

Funksiyaların yaxınlaşması məsələləri. Laqranj və Nyuton interpolyasiya düsturlar və onların xətası. Empirik düsturlar və onların parametrlərinin təyin edilməsi üsulları. Orta kvadratik yaxınlaşma və ən kiçik kvadratlar üsulu.

Xətti tənliklər sisteminin ədədi həll üsulları. Sadə iterasiya, Zeydel, relaksasiya sualları.

Qeyri-xətti tənliklər və tənliklər sisteminin ədədi həll üsulları: sadə iterasiya, vətərlər, Nyuton (toxunanlar) üsulları və onların yığılmasının tədqiqi.

Adi diferensial tənliklərin həlli üçün ədədi üsullar. Analitik təqribi üsullar (sadə iterasiya üsulu və Çaplıqın üsulu). Runge-Kutta, Adams və Rozenbrok tipli üsullar.

Adi differensial tənliklərin sərhəd məsələlərini həll etmək üçün fərq üsulları. Sonlu fərq üsulu. Qovma üsulu.

Xüsusi törəmli diferensial tənliklərin həlli üçün ədədi üsullar. Fərq sxemi nəzəriyyəsinin əsas anlayışları. Sadə diferensial operatorların aproksimasiyası. Fərq məsələsinin qoyuluşu. Fərq sxemlərinin yığılması və dayanıqlığı.

İstilik keçirmə, simin rəqs tənlikləri üçün fərq sxemləri. Puasson tənliyi üçün fərq Dirixle məsələsi və onun realizasiyası. Sonlu elementlər üsulu.

Şərtsiz minimallaşdırma üsulları (qradiyent üsulu, qoşma qradiyent üsulu, Nyuton üsulu).

Funksiyaların qabarıq çoxluqlarda minimallaşdırılması (qradiyentin proyeksiyası üsulu, şərti qradiyent üsulu, mümkün istiqamətlər üsulu, cərimə funksiyaları üsulu, təsadüfi axtarış üsulu).

Diskret optimallaşdırma üsulları. Dinamik proqramlaşdırma üsulu

Əsas ədəbiyyat

1. F.G.Feyziyev, Ə.C.Məmmədov, B.M.Yusifov, H.H.Əliyeva. Diferensial tənliklər (Mühazirələr mətni, məsələ və misallar həllinə rəhbərlik, müstəqil çalışmaları üçün tapşırıqlar). Dərs vəsaiti. Sumqayıt: Sumqayıt Dövlət Universiteti Nəşriyyatı, 2016, 347 s.
2. Əhmədov Q.T., Həsənov K.Q., Yaqubov M.H. Adi differensial tənliklər. Bakı: Maarif, 1978.
3. Feyziyev F.G. Diskret riyaziyyatın bəzi fəsiləri. Dərs vəsaiti. «Təhsil» NPM, Bakı: 2008, 242 s.
5. Feyziyev F.G., Məmmədov Ə.C., Əliyeva H.H., Ramazanova L.M. Riyazi fizika tənlikləri (Mühazirələr mətni, məsələ və misallar həllinə rəhbərlik, müstəqil çalışmaları üçün tapşırıqlar). Dərs vəsaiti. «Təhsil» NPM, Bakı: 2012, 270 s.
6. Həsənov K.Q., Qəhrəmanov P.F. Funksiyalar nəzəriyyəsi və funksional analiz. Sumqayıt: "Dizayn – EI" MMC, 2010, 425 s.
7. Həsənov K.Q., Quliyev H.F., Yaqubov M.H., Yusubov Ş.Ş. Optimallaşdırma üsulları idarə məsələləri. Dərslik. Bakı: Bakı Universiteti Nəşriyyatı, 2016, 560 s.
8. Hüseynov Z.Q. Hesablama üsulları. Bakı: 2003.
9. İskəndərov A.D., Tağıyev R.Q., Yaqubov Q.Y. Optimallaşdırma üsulları, Bakı: Çarşıoğlu nəşriyyatı, 2002, 400 s.
10. Qəhrəmanov P.F. Sonlu fərq sxemi. Sumqayıt: 2005.
11. Quliyev H.F., Yusubov Ş.Ş. Variasiya hesabı və optimallaşdırma üsulları. Bakı: Çarşıoğlu nəşriyyatı, 2010, 232 s.
12. Məmmədov Y.C. Təqribi hesablama üsulları, Bakı: Maarif, 1986.
13. Mənsimov K.B., Feyziyev F.G., Aslanova N.X. Kodlaşdırma nəzəriyyəsi. Bakı: Bakı Universiteti» nəşriyyatı, 2009, 226 s.
14. Həmzəyev X.M., İsmayilov Q.Q. Ekoloji problemlərdə riyazi modelləşdirmə. Bakı: 2002.

Əlavə ədəbiyyat

1. Ахо А. и др. Построение и анализ вычислительных алгоритмов. М.: Мир, 1979.
2. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобелков Г.М. Численные методы. М.: Наука, 1987.
3. Бицадзе А.В. Уравнения математической физики. М., Наука, 1982.
4. Васильев Ф.П. Численные методы решения экстремальных задач. М.: Наука, 1988.
5. Самарский А.А. Теория разностных схем. М.: Наука, 1977.
6. Сухарев А.Г., Тимохов А.В., Федоров В.В. Курс методов оптимизации. М.: Наука, 1986.
7. Тихонов А.Н., Васильева А.В., Свешников А.Г. Дифференциальные уравнения. М.: Наука, 1985.
8. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. М.: Наука, 1977.
9. Тарасевич Ю.Ю. Математическое и компьютерное моделирование. Вводный курс. М.: УРСС, 2001.
10. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. М.: Наука, 1986.
11. Яглом И.М. Математические структуры и математическое моделирование. М.: Наука, 1980, 496 с
12. Мышкис М.А. Элементы теории математических моделей. М.: Дом книга, 2007, 192 с.
13. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры. М.: Физматгиз, 2001, 320 с.
14. Смит Дж.М. Модели в экологии. М.: 1976.

15. Вольтера В. Математическая теория борьбы за выживание. М.: Наука, 1976.
16. Марчук Г.И. Математическое моделирование в проблеме окружающей среды. М.: Наука, 1982.

Sumqayıt Dövlət Universitetinin Riyaziyyat fakültəsinin Elmi Şurasının 09.07.2019-cu il tarixli iclasının (protokol №10) qərarı ilə təsdiq üçün tövsiyə olunmuşdur.