

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI



**MUTAXASSISLIK FANLARI BO‘YICHA MAGISTRATURAGA
KIRISH SINOVLARI DASTURI VA BAHOLASH MEZONI**

5A130201-Amaliy matematika (sohalar bo‘yicha)

mutaxassisligi uchun

Buxoro – 2021

Annotatsiya

Dastur 5A130201 – Amaliy matematika (sohalar bo'yicha) magistratura mutaxassisligiga kiruvchilar uchun 5130200 – Amaliy matematika va informatika ta'lim yo'nalishining 2017/2018 o'quv yilida tasdiqlangan o'quv rejasidagi asosiy fanlar asosida tuzilgan.

Tuzuvchi:

O.I.Jalolov –Amaliy matematika va dasturlash texnologiyalari kafedrası, f.-m.f.n.

J.Jumayev– Amaliy matematika va dasturlash texnologiyalari kafedrası, f.-m.f.n.

Taqrizchilar:

H.I.Eshankulov – Amaliy matematika va dasturlash texnologiyalari kafedrası, t.f.f.d(PhD).

T.B.Boltayev– Amaliy matematika va dasturlash texnologiyalari kafedrası, f.-m.f.n.

Dastur Buxoro davlat universitetining 2021 yil 3 iyuldagi 19 sonli Kengashida ko'rib chiqilgan va maqullangan.

KIRISH

5130200 – Amaliy matematika va informatika yo‘nalishi bitiruvchilari matematika, axborot texnologiyalarini, amaliy masalalarni yechishning matematik usullarini hamda jarayonlarning matematik modellarini qurish va dasturiy vositalar ishlab chiqish texnologiyalarini chuqur egallashni talab qiladi. Ushbu bilimlar uyg‘unligi dasturning asosini tashkil qiladi. Ta’lim yo‘nalishi – kompyuter texnologiyalari va dasturlash, ishlab chiqarish va o‘quv laboratoriyalarida ish jarayonlarini loyihalash va avtomatlashtirish, zamonaviy matematik va hisoblash usullarini qo‘llash, real ob‘ekt va jarayonlarni zamonaviy matematik usullar vositasida, xususan, matematik modellashtirish vositasida o‘rganish, murakkab ob‘ektlarda kechadigan jarayonlarni tahlil qilishni va ularni bashorat qilish, fanning va ishlab chiqarishning barcha sohalariga matematik usullar va kompyuter texnologiyalarini keng qo‘llashni, axborot xavfsizligini ta’minlash, kasbiy ta’lim pedagogikasi va o‘qitish texnologiyalarini, ta’limning elektron vositalarini qamrab oladi. Ta’lim yo‘nalishi negizidagi mutaxassisliklarning vazifasi – oliy, malaka oshirish va qayta tayyorlash hamda o‘rta maxsus, kasb-hunar ta’limi muassasalarida matematik fanlarni o‘qitish; O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi va tarmoq ilmiy-tadqiqot institutlarida, ilmiytadqiqot markazlarida, loyihalash institutlarida, ilmiy-ishlab chiqarish birlashmalarida ilmiy tadqiqot ishlarini olib borish; matematik metodlar va kompyuter texnologiyalaridan foydalanadigan sohalarida ilmiy-tadqiqot faoliyati; jarayonlar va ob‘ektlarning matematik modellaridan foydalanib turli masalalarni yechish va ularning dasturiy ta’minoti; tadqiqotlar olib borish, projekt-konstruktorlik faoliyatini dasturiy-axborot ta’minotini ta’minlashga bilimlarini oshirish va ko‘nikma hosil qilishdan iboratdir.

Amaliy matematika mutaxassisligining asosini hayotiy muammolarni hal qilishda tadbqiqiy matematika modellari va metodlarini qo‘llash, ushbu modellar va metodlar asosida dasturiy vositalar yaratish texnologiyalarini o‘rganish bilan bog‘liq nazariy bilimlar, amaliy ko‘nikma va kompetensiyalar kiradi.

I. Dasturlash asoslari fani bo‘yicha

C++ tili sintaksisi va uning leksik asosi. C++ tili dasturining tuzilishi va shakli. Berilganlar turlari. C++ tilining tayanch turlari. O‘zgaruvchilar va ifodalar. Amallar: inkrement, dekrement, sizeof, mantiqiy, razryadli, taqqoslash. O‘qish-yozish oqimlari (cin, cout). Operatorlar. Shart operatorlari. Takrorlash operatorlari. Boshqaruvni uzatish operatorlari. Statik massivlar. Funksiyalar e‘lon qilish va aniqlash. main() funksiyasi. Lokal va global parametrlar. Rekursiv funksiyalar. Foydalanuvchi tomonidan aniqlangan berilganlar turlari. Nomlar fazosi. Standart kutubxona funksiyalari. Ko‘rsatkichlar va adres oluvchi o‘zgaruvchilar. Dinamik massivlar. Funksiya va massivlar. Satrlar. Satr ustida amallar. Satr funksiyalari. Tuzilmalar. Birlashmalar. Preprotssessor direktivalari. Identifikatorlarning amal doirasi. Makroslarni aniqlash va joylashtirish. Dasturni sozlash texnologiyalari. Standart oqimlar. Berilganlarni formatlash. Oqimlar bilan ishlash. O‘qish - yozish funksiyalari. Fayl tushunchasi. Matn va binar fayllar. Fayl

va satr oqimlari. Formatli o'qish va yozish funksiyalari. Fayldan o'qish-yozish funksiyalari. Fayl ko'rsatkichini boshqarish funksiyalari. Dinamik tuzilmalar. Berilganlarning dinamik tuzilmalari: chiziqli ro'yxatlar, steklar, navbatlar va binar daraxtlar. S++ tilida sinflar. Sinfni va ob'ektlarni tavsiflash. Sinf maydonlari va metodlari. Konstruktor va destruktorelar. Operatorlarni qayta yuklash. Do'st funksiyalar va sinf do'stlari. Vorislik. Murojaat kaliti. Oddiy vorislik. Virtual metodlar. To'plamli vorislik. Sinflar qoliplari, ularni yaratish va ishlatish. Istisno holatlarni qayta ishlash. Istisno holat sintaksisi. Istisno holatni ilib olish. Konteynerlar. Ketma-ket va assotsiativ konteynerlar. Iteratorlar va funksional ob'ektlar. Standart algoritmlar. .NET texnologiyasi. C# asoslari va texnologiyalari. C# ga kirish. Kalit so'zlar, turlar, operatorlar. Massivlar va satrlar bilan ishlash. Sinflar, vorislik, polimorfizm. Interfeys, strukturalar. Delegatlar, hodisalar, lambda – ifodalar. Anonim metod va funksiyalar. Nomlar fazosi. Turlarni dinamik identifikatsiyalash, refleksiya va atributlar. Umumlashtirish, umumlashgan metod yaratish, umumlashgan delegatlar, interfeyslar, umumlashgan sinflar iyerarxiyasi. LINQ. LINQ operatorlari. System nomlar fazosi. Math, array, BitConvert, Object sinflari. Kolleksiyalar va ularning qo'llanilishi. Internetga bog'lanishdagi tarmoq vositalari. ASP.NET MVC ga kirish. MVC loyihasi tuzilmasi. Entity Framework haqida tushuncha. ASP.NET MVC dastlabki ilova yaratish. Nazoratchi (Controller). Metodlar va ularning parametrlari. Ko'rinish (View). Sahifa ko'rinishlarini hosil qilish. Nazoratchidan ko'rinishlarga berilganlarni uzatish. Yangi ko'rinish hosil qilish. Razor sintaksisi. Qat'iy turlangan ko'rinishlar. HTML-yordamchilar. Formalar bilan ishlash. Html.BeginForm yordamchisi bilan ishlash. Modellar. Berilganlar bazasiga ulanish. Model qo'shish va o'chirish. Qiyin strukturali modellar. Marshrutizatsiya. Marshrutlarni aniqlash va ularga cheklovlar qo'yish. Metaberilganlar va model validatsiyasi. Xossalarni tasvirlash uchun atributlar. Validatsiya atributlari. Kontrollerda model validatsiyasi. Filtrlar. Autentifikatsiya va avtorizatsiya filtrlari. ASP.NET MVC da autentifikatsiya va avtorizatsiya. JavaScript va AJAX dan foydalanish. AJAX yordamchilar. AJAX formalar. ASP.NET MVC da Bootstrap freymvorkini qo'llash. Bootstrap komponentlari. Java tili, Java kutubxonalari. Berilganlarning asosiy va primitiv turlari. Operatorlar. Massivlar. Sinflar. Metodlar. Foydalanuvchi sinfi. Vorislik. Paketlar. Arxiv. Grafika bilan ishlash.

II. Hisoblash usullari.

Xatoliklar nazariyasi. Funksiyaning xatoliklari. Algebraik va transsendent tenglamalarni taqribiy yechish usullari. Algebraik tenglama ildizlarini chegarasini aniqlash, ildizlarini ajratish. Iteratsiya usuli. Nyuton usuli. Yuqori tartibli iteratsion jarayon qurishda Chebishev usuli. Chiziqli algebraning taqribiy usullari. Yakobi, Zeydel va oddiy iteratsiya usullari. Xos qiymatlarni to'liq muammosini hal qilishda Krilov va Danilevskiy metodlari. Xos qiymatlarning qisman muammolarini hal etishda Levere va boshqa metodlar. Moduli bo'yicha eng katta xos son va xos vektorni berilgan aniqlikda topish. Interpolyatsiyalash masalasi. Lagranj va Nyuton interpolyatsion formulasi. Ayirmalar nisbati ishtirokida tuzilgan interpolyatsion

ko'phad. Chekli ayirmalar. Teng oraliqlar uchun Nyuton ko'phadlari. Karrali tugun nuqtali interpolatsion ko'phadlar. Sonli differensiallash. Sonli differensiallash xatoligi. Uch tugun nuqtali formula. Splaynlar bilan yaqinlashish (chiziqli va kubik). O'rtacha kvadratik yaqinlashish. Yaqinlashish masalasi. Jadval ko'rinishida berilgan funksiyalarni o'rtacha kvadratik ma'noda yaqinlashtirish va algoritmini tuzish.

Taqribiy integrallash. Algebraik aniqligi eng yuqori kvadratur formula. Chebishev, Ermit kvadratur formulalari. Noregulyar holda integralni hisoblash. Karrali integrallarni taqribiy hisoblash usullari.

Oddiy differensial tenglamalar uchun Koshi masalasini yechishning sonli usullari. Bir qadamli usullar: Eyler va Runge-Kutta usullari. Oddiy differensial tenglamalarni yechishda ko'p qadamli chekli ayirmali usullar, ularning yaqinlashish va turg'unligi. Adams ekstrapolyatsion va interpolatsion formulalari.

Oddiy differensial tenglamalar uchun chegaraviy masalalarni yechishning sonli usullari. Reduksiya usuli. Differensial haydash usuli. To'r usuli. Haydash usuli.

Xususiy differensial tenglamalar uchun chegaraviy masalani yechishning sonli usullari. Elliptik turdagi differensial tenglamalarni ayirmali tenglamalar bilan aproksimatsiya qilish. Approksimatsiya va yaqinlashish masalasi va ularning bog'liqligi. Chegaraviy shartlarni aproksimatsiya etish. To'r tenglamalar sistemasini yechish. Maksimum prinsipi. To'r tenglamalar sistemasini yechishda iteratsion usullar.

Giperbolik va parabolik turdagi tenglamalarni to'r usuli bilan yechish. Oshkor va oshkor emas ayirmali sxemalar. Oshkormas sxemalarning turg'unligi. Absolyut va shartli turg'un ayirmali sxemalar.

Variatsion va proyeksion usullar. Oddiy differensial tenglamalar uchun qo'yilgan chegaraviy masalalarni yechishda Rits, kollokatsiya, Galerkin, kichik kvadratlar va chekli elementlar usuli.

III. Berilganlar bazasini boshqarish tizimlari fani bo'yicha

Asosiy tushunchalar. Berilganlar bazasi (BB). BB konsepsiyalarining evolyutsiyasi Berilganlar tuzilishining uch turi. Uch darajali arxitektura. Chizmalar. Ob'ektlar va atributlar. Axborotning uch sohasi. Ikki o'lchovli fayllar. Kalitlar. So'rovlar. Berilganlar modeli. Chizmalar. Berilganlar elementlarining o'zaro aloqasi. Yozuvlar orasidagi aloqalar. Berilganlarning iyerarxik va tarmoq 10 modellari. Daraxtlar. Terma va shajaraviy fayl. Bir jinsli tuzilishlar. Oddiy va murakkab tarmoq tuzilishlari. M:M turidagi aloqalar. Sikllar va xalqalar. Relyatsion modellarga kirish. Kodd qoidalari. Relyatsion model tushunchalari. Muqobil atamalar. Kalitlar. Berilganlarning relyatsion modellarida chizmalar taqdimoti. Normal chizmaga qo'shimchalar. Berilganlarning "mohiyat-aloha" modeli. "Mohiyat-aloha" modeli elementlari. Binar aloqalarning uch turi. "Mohiyat-aloha" diagrammalari. Zaif va kuchli mohiyatlar. Bir va ko'p qiymatli

atributlar. Mohiyatlarning ostki va ustki turlari. Atribut domeni. Talabalar o'quv loyixasini modellashtirish. Semantik obekt model. Semantik obektlar. Atributlar. Atributning kardinallik soni. Ob'ekt nusxalari. Ob'ekt identifikatorlari. Atribut domenlari. Berilganlarning semantik ob'ekt modellarini yaratish. Ob'ektlar tasnifi. Ob'ektlarning turlari. Semantik ob'ekt model va "mohiyat-aloqa" modelini taqqoslash. Relyatsion algebra. Munosabatlar ustidagi amallar. Dekart ko'paytmasi amali. Tanlash amali. Nusxalash amali. Bo'lish amali. Tutashish amali. Yarim tutashish amali. Ekvivalentlik bo'yicha tutashish amali. Θ -tutashish amali. Tashqi tutashish. Munosabatlarni normallashtirish. Normallashtirish bosqichlari. Birinchi normal shakl. Funktsional bog'lanish tushunchasi. To'liq funktsional bog'liqlik. Ikkinchi normal shakl. Uchinchi normal shakl. Boy-Kodd normal shakli. To'rtinchi normal shakl. Beshinchi normal shakl. Nazorat uchun savollar Relyatsion hisoblash. Kortejlarni relyatsion hisoblash. Mavjudlik va umumiylik kvantorlari. Ifodalar va formulalar. Kortejlarni relyatsion hisoblashga misollar. Domenlarni relyatsion hisoblash. Domenlarni relyatsion hisoblashga misollar. Berilganlarning relyatsion butunligi. Bo'sh qiymat va uch ma'noli mantiq. Mohiyatlar butunligi. Semantik butunlik. Havola butunligi. Butunlikning korporativ chegaralari. Tasavvur. Tasavvurlarning tayinlanishi. Tasavvurlarni yangilash. Relyatsion berilganlar bazasida havola butunligini saqlash shartlari. Havola butunligini qo'llab-quvvatlashdagi asosiy strategiyalar. Havola butunligini qo'llab-quvvatlashdagi qo'shimcha strategiyalar. BB bilan asosiy amallar: Normallashtirish bosqichlari. 2-5 normal shakl. Relyatsion hisoblash. Kortej va domenlarni relyatsion hisoblash. Berilganlarning relyatsion butunligi. Bo'sh qiymat. Berilganlar bazasini loyihalash bosqichlari. Tranzaksiyalarni loyihalash va foydalanish. Berilganlarni modellashtirishda BBga asosiy talablar: mohiyatlar, semantik va havola butunligi. Butunlik strategiyalari. Berilganlar bazasini boshqarish (BBB) tizimlari. Apparat va programma ta'minoti. SQL tili va operatorlari bilan ishlash. SQL tilini relyatsion to'liqligi. Chegaralar, tasavvurlar, tranzaksiyalar, imtiyozlar. BB qo'shimcha imkoniyatlaridan foydalanish: Enterprise Manager programmasida berilganlar bazasi xabari bilan ishlash. Mijoz 11 ilovalarini yaratish. Turli relyatsion BBB orasidagi interfeyslar. Microsoft SQL Server - Microsoft Access interfeysi.

IV. Matematik analiz fani bo'yicha

To'plam. To'plamlar ustida amallar, ularning xossalari. Haqiqiy sonlar. Ratsional sonlar to'plami va uning xossalari. Haqiqiy son tushunchasi (cheksiz o'nli kasrlar bo'yicha yoki kesim bo'yicha kiritilishi). Haqiqiy sonlar to'plami va uning xossalari. Haqiqiy sonlar ustida amallar. Sonli to'plamlarning chegaralari. Haqiqiy sonlar to'plamining to'laligi haqidagi teorema. Sonlar ketma-ketligi uchun limit nazariyasi. O'zgaruvchi va o'zgarmas miqdorlar. Sonlar ketma-ketligining limiti. Yaqinlashuvchi ketma-ketliklarning xossalari. Yaqinlashuvchi ketma-ketliklar ustida arifmetik amallar. Cheksiz katta miqdorlar. Cheksiz katta va cheksiz kichik miqdorlar 4 orasidagi bog'lanishlar. Aniqlik ifodalar. Monoton

ketma ketliklar va ularning limiti. Monoton ketma ketliklarning limiti haqidagi teremalarning tadbiqlari. Qisman ketma ketliklar. Bolzano Veyershtass lemmasi. Koshi teoremasi. Ketma- ketlikning yuqori va quyi limitlari. Funksiya va uning limiti. Funksiya tushunchasi. Teskari funksiya. Elementar funksiyalar va ularning xossalari. Murakkab funksiya. Funksiyaning grafigi. Natural argumentli funksiyalar (sonli ketmaketliklar). Natural argumentli funksiya (sonlar ketmaketligi) ning limiti. Limitning xossalari. Monoton ketma-ketliklarning limiti. Ichmaich joylashgan segmentlar prinsipi. Koshi teoremasi. Ixtiyoriy argumentli funksiya limiti ta'riflari. Funksiya limitining mavjudligi haqida teoremlar. Funksiyalarni solishtirish (" 0 ", " O ", - belgilar). Funksiyaning uzluksizligi. Funksiya uzluksizligi ta'riflari. Uzluksiz funksiyalar ustida amallar. Murakkab funksiyaning uzluksizligi. Elementar funksiyalarning uzluksizligi. Uzluksiz funksiyalarning xossalari. Funksiyaning uzilishi, uzilishning turlari. Funksiyaning tekis uzluksizligi. Kantor teoremasi. Funksiyaning hosila va differensial. Funksiya hosilasining geometrik hamda mexanik ma'nolari. Hosila hisoblash qoidalari va formulalari. Funksiya differensiallanuvchiligi. Funksiya differensial. Taqribiy hisoblash formulasi. Yuqori tartibli hosila va differensiallar. Differensial hisobning asosiy teoremlari. Teylor formulasi. Differensial hisobning ba'zi tatbiqlari. Hosila tushunchasidan foydalanib, funksiyaning o'suvchi hamda kamayuvchiligini aniqlash. Funksiyaning maksimumi va minimumi, ularni hosila yordamida topish. Funksiyaning qavariqligi va botiqligi. Funksiyalarni to'liq tekshirish. Aniqmas integral. Boshlang'ich funksiya, aniqmas integral tushunchalari. Integralning sodda xossalari, sodda qoidalari. Aniqmas integral jadvali. Integrallash usullari. Ratsional funksiyalarni integrallash. Trigonometrik va ba'zi irratsional funksiyalarni integrallash. Aniq integral. Aniq integral (Riman integrali) ta'riflari. Aniq integralning mavjudligi va integrallanuvchi funksiyalar sinfi. Integralning xossalari va uni hisoblash. Integralni taqribiy hisoblash formulalari. Aniq integralning geometriyaga, fizikaga, mexanikaga tatbiqlari. Sonli qatorlar. Sonli qatorlar tushunchasi, uning yaqinlashishi va uzoqlashishi. Musbat qatorlar va ularning yaqinlashish alomatlari. Ixtiyoriy hadli qatorlar va ular yaqinlashishining Leybnits, Dirixle va Abel alomatlari. Yaqinlashuvchi qatorlarning xossalari. Xosmas integrallar. Chegaralari cheksiz xosmas (birinchi tur) integrallar va ularning yaqinlashishi. Birinchi tur xosmas integrallarni hisoblash.. Umumiy hol. 5 Ko'p o'zgaruvchili funksiyalar. R^m fazo va unda metrika tushunchasi. Ko'p o'zgaruvchili funksiya, uning karrali va takroriy limitlari. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning uzluksizligi va tekis uzluksizligi. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning xususiy hosilalari, uning differensiallanuvchiligi. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning differensial. Ko'p o'zgaruvchili murakkab funksiyaning differensiallanuvchiligi. Yo'nalish bo'yicha hosila va gradiyent. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning yuqori tartibli hosilalari va differensiallari. Ikki o'zgaruvchili funksiya uchun aralash hosilalarning tengligi haqidagi teorema. Ko'p o'zgaruvchili funksiyalarning ekstremumlari. Oshkormas funksiya tushunchasi. Oshkormas funksiyaning mavjudligi haqidagi teorema va uning xususiy hosilalarini hisoblash. Funksional ketma-ketliklar va qatorlar. Funksional ketma-ketlik va qator tushunchasi, ularning

yaqinlashishi va tekis yaqinlashishi. Funktsional ketma-ketliklarda hamda funktsional qatorlarda hadlab limitga o'tish, hadlab integrallash va differensiallash. Darajali qatorlar va ularning xossalari. Teylor qatori. Parametrغا bog'liq integrallar. Limit funksiya, unga tekis va notekis yaqinlashish. Parametrغا bog'liq xos integrallar, ularning parametr bo'yicha uzluksizligi. Parametrغا bog'liq xos integrallarning funktsional xossalari. Parametrغا bog'liq xosmas integrallar va ularning tekis yaqinlashishi. Parametrغا bog'liq xosmas integrallarning funktsional xossalari. Beta funksiya va uning xossalari. Gamma funksiya va uning xossalari. Egri chiziqli integrallar. Birinchi tur egri chiziqli integrallar va ularni hisoblash. Ikkinchi tur egri chiziqli integrallar va ularni hisoblash. Karrali integrallar. Ikki karrali integral (Riman integrali) ta'riflari. Ikki karrali integralning mavjudligi va integrallanuvchi funksiyalar sinfi. Ikki karrali integralning xossalari. Ikki karrali integralni hisoblash. Grin formulasi. Grin formulasining tatbiqlari. Ikki karrali integralning geometriyaga, fizikaga, mexanikaga tatbiqlari. Sirt integrallari. Sirt va uning yuzasi tushunchalari. Birinchi tur sirt integrallari va ularni hisoblash. Ikkinchi tur sirt integrallari va ularni hisoblash. Fure qatorlari. Ba'zi muhim tushunchalar. Fure qatorlarining ta'rifi. Dirixle integrali. Fure qatorining yaqinlashuvchiligi. Bessel tengsizligi va Parseval tengligi. Yaqinlashuvchi Fure qatori yig'indisining funktsional xossalari.

V. Diskret matematika va matematik mantiq fani bo'yicha

Bul funksiyalari va ularning berilish usullari. Elementar bul funksiyalari. Formula tushunchasi. Formulalarning ekvivalentligi. Elementar funksiyalarning xossalari. Ikkilamchi funksiyalar. Ikkilik prinsipi. Bul funksiyalarining o'zgaruvchilar bo'yicha yoyilmasi. Ormal formalar. Jegalkin ko'pxadi. Funksiyalar sistemasining to'liqligi va 12 yopiqqligi. Yopilma. To'liq sistemaga misollar. Muhim yopiq sinflar. Maksimal sinflar. Post teoremlari. Kombinatorika asoslari. "Kaptar uyasi" prinsipi. O'rinlashtirishlar va kombinatsiyalar. Binomial koeffitsiyentlar va ularga oid ayniyatlar. Umumlashgan o'rinlashtirishlar va kombinatsiyalar. Tashkil etuvchi o'rinlashtirishlar va kombinatsiyalar. Rekurrent munosabatlarning tatbiqlari. Chiziqli rekurrent munosabatlarni yechish. "Bo'lakla va boshqar" algoritmi va rekurrent munosabatlar. Kiritish-chiqarish va uning tatbiqlari. Graflar va graf modellari. Graf terminologiyasi va graflarning maxsus tiplari. Graflarning berilish usullari va graflarning izomorfligi. Bog'lanishli graflar. Eyler va Gamilton yo'llari. Eng qisqa yo'l muammosi. Yassi graflar. Graflarni bo'yash. Daraxtlarga kirish. Daraxtlarning tatbiqlari. Daraxtlarda yurish. Tayanch daraxtlari. Minimal tayanch daraxtlari. Sonli funksiyalar. Hisoblanuvchi funksiyalar. Tyuring mashinasi. Primitiv rekursiv funksiyalar. Minimizatsiya operatori. Qisman rekursiv va rekursiv funksiyalar. Chyorch-Tyuring tezisi. Rekursiv to'plam. Rekursiv sanaluvchi to'plam. Rekursivlik kriteriyasi. Tyuring mashinalarini kodlash. Sodda to'plamlar. Samarador to'plamlar. Kreativ to'plamlar. Immun va giperimmun to'plamlar. Universal Tyuring mashinasi. Algoritmik muammolar. Tyuring mashinasini to'xtatish muammosi.

Echiluvchanlik muammosi. Algoritmik yechilmaydigan muammolar. Algoritmning murakkabligi. Murakkablik o'lchovi. Vaqt buyicha murakkablik. Algoritmilar murakkabligining o'sish tezligi.. P va NP tillar, NP-qiyin va NP-to'liq masalalar.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Mirziyoyev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. - T.: "O'zbekiston" NMIU, 2017. – 488 b.
2. Islomov B., Abdullayev O.X. Differensial tenglamalardan masalalar to'plami. Toshkent. 2012. 14
3. Saloxiddinov M.S., Nasriddinov G. Oddiy differensial tenglamalar. Toshkent. O'qituvchi. 1994.
4. Azlarov T. A., Mansurov X. T. Matematik analiz. I tom, T. 1994 y.
5. Azlarov T. A., Mansurov X. T. Matematik analiz. II tom, T. 1995 y.
6. A. Sa'dullayev, G. Xudoyberganov, X- Mansurov, A. Borisov, T. Tuychiyev. Matematik analiz kursidan misol va masalalar tuplami. Toshkent, "O'zbekiston", 2000.
7. Bjarne Stroustrup. The C++ Programming Language (3th Edition). Addison-Wesley, 1997.
8. Gerbert Shildt. S# 3.0. Polnoye rukovodstvo. - Izd. Vilyams, 2010.
9. Magdanurov G.I., Yunev V.A. - ASP.NET MVC Framework. – SPb.: BXV-Peterburg, 2010. - 320 s.
10. Ken X. Professionalnoye rukovodstvo po SQL Server: struktura i realizatsiya - M.: Izdatelskiy dom «Vilyams», 2006 -1056 c.
11. Kirillov V.V., Gromov G.Yu. Strukturizirovanny yazyk zaprosov (SQL). Uchebnoye posobiye. Sankt-Peterburgskiy GTU, 2004, Elektron naql.
14. Allen K. Oracle PL/SQL. Per. s angl. – M.: Lori, 2001.
15. Astaxova I.F., Tolstobrov A.P., Melnikov V.M. SQL v primerax i zadachax; Ucheb. posobiye.— Mn.: Novoye znaniye, 2002., 176 s.
16. Gurvits G.A. Microsoft Access 2010. Razrabotka prilozheniy na realnom primere. — SPb.: BXV-Peterburg, 2010., 496 s.
17. Taxagxogxi Seyed, Vilyams Xyu E. Rukovodstvo po MySQL/Per. s angl. - M.: Izdatelstvo «Russkaya redaktsiya», 2007., 544 s.
18. Madraximov Sh.F. "S++ Ob'ektga yunaltirilgan dasturlash" // Toshkent-2016. 6-176 bet. O'quv qo'llanma. E-mail: mumtoz soz@mail.ru.
19. Madraximov Sh.F., Ikramov A.M., Babajanov M.R. C++ tilida programmalash bo'yicha masalalar to'plami. O'quv qo'llanma // Toshkent, O'zbekiston Milliy Universiteti, "Universitet" nashriyoti, 2014. - 160 bet.
20. Hakimov M.X., Gaynazarov S.M. Berilganlar bazasini bohsqarish tizimlari. Oliy o'quv yurtlari uchun darslik. T.: Fan va texnologiyalar, 2013, 648 b.
21. Maxarov T.A., Maxarov Q.T. Web-sayt asoslari: HTML, CSS. // O'quv-uslubiy qo'llanma. Toshkent. O'zMU. 2013y. -82b.
22. Ignatev N.A., Madraximov Sh.F. Sistemnoye programmirovaniye. Uchebnoye posobiye. - Tashkent, Natsionalnyy Universitet Uzbekistana, 2006, 83 s.

23. Isroilov M.I. Hisoblash metodlari. I, II qism. Toshkent: O'qituvchi, 2003, 2008.
24. Aloyev R.D., Xudoyberganov M.O'. Hisoblash usullari kursidan laboratoriya mashg'ulotlari to'plami. O'zMU. O'quv qo'llanma. 2008 y.110b.
25. Samarskiy A.A., Gulin A.V. Chislennyye metody. -M., Nauka. 1989.
26. Kenneth Kuttler Elementary linear algebra 2012, Ventus Publishing Aps, ISBN 978-87-403-0018-5
27. David Cherney, Tom Denton and Andrew Waldron, Linear Algebra, 2013
28. Fuzhen Zhang LINEAR ALGEBRA 2009 15
29. Poskuryakov I.L. Sbornik zadach po lineynoy algebre. «Nauka», 2005 g.
30. Xojiyev J.X. Faynleyb A.S. Algebra va sonlar nazariyasi kursi, Toshkent, «O'zbekiston», 2001 y.
31. Kenneth H. Rosen, Discrete mathematics and its applications, 7-edition, The McGraw-Hill Companies, 2012
32. Yablonskiy S. V. Vvedeniye v diskretnuyu matematiku. – M.: Nauka, 1986.
33. Yunusov A.S. Matematik mantiq va algoritmlar nazariyasi elementlari, T., 2003.
34. Lavrov I. A., Maksimova L. L. Zadachi po teorii mnojestv, matematicheskoy logike i teorii algoritmov. M.: Fiz.-mat. literatura, 1995.
35. Tuxtasinov M., Diskret matematika va matematik mantik.- T., Universitet, 2005.
36. To'rayev X.T., Matematik mantik va diskret matematika.- T., O'qituvchi,2003.
37. Saloxiddinov M.S. Matematik fizika tenglamalari. Toshkent. «O'zbekiston», 2002.
38. Tixonov A.N., Samarskiy A.A. Uravneniya matematicheskoy fiziki. M. Izd-vo MGU. 2004.

Baholash mezonlari

2021/2022 o'quv yili 5A130201 – Amaliy matematika (sohalar bo'yicha) magistratura mutaxassisligiga kiruvchi abituriyentlar uchun mazkur dasturga asosan keltirilgan umumkasbiy fanlar bo'yicha: jami - 50 ta savol TEST tuzib kiritiladi va ularning har bir berilgan to'g'ri javobiga 2.0 balldan beriladi, jami maksimal ball 100 ballni tashkil qiladi, test savollarini yechish uchun 90 daqiqa vaqt ajratiladi.

Apellyatsiya tartibi

Abituriyentlar tomonidan mutaxassislik fani imtihon natijalari bo'yicha universitet qabul komissiyasining apellyatsiyalar bilan ishlash hay'atiga natijalar e'lon qilingandan kundan boshlab 24 soat davomida murojaat qilishlari mumkin. Murojaat mazmunida faqat o'zining ballari haqida bo'lsa qabul qilinadi, boshqa abituriyentlar haqida yozilgan shikoyat arizalari qabul qilinmaydi.