

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYA VAZIRLIGI**

FARG‘ONA DAVLAT UNIVERSITETI

“TASDIQLAYMAN”

Farg‘ona davlat universiteti rektori

_____ B.Shermuhammadov

“ ” _____ 2023

**MATEMATIKA-INFORMATIKA FAKULTETI
AMALIY MATEMATIKA VA INFORMATIKA KAFEDRASI**

5130200 – Amaliy matematika va informatika bakalavr ta’lim
yo‘nalishining kechki ta’lim shakli bitiruvchilari uchun fanlararo

**YAKUNIY DAVLAT ATTESTATSIYASI
DASTURI**

Bilim sohasi:	100000	–	Gumanitar
Ta’lim sohasi:	130 000	–	Matematika
Ta’lim yo‘nalishi:	5130200	–	Amaliy matematika va informatika

FARG‘ONA 2023

Ushbu dastur O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligining 2009-yil 22-maydagi 160-son buyrug‘i bilan tasdiqlangan “O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta’lim muassasalari bitiruvchilarining yakuniy davlat attestatsiyasi to‘g‘risida NIZOM” (hozirga qadar mazkur Nizomga bir necha bor o‘zgartirishlar kiritilgan bo‘lib, 2018-yil 7-noyabrdagi 26-sonli buyrug‘iga binoan so‘nggi o‘zgarish bo‘lgan)ga asosan ishlab chiqildi.

Mutaxassis chiqaruvchi kafedra amaliy matematik va informatika kafedrasini bo‘lib, dastur amaliy matematik va informatika kafedrasining 2023-yil ____dagi ____-yig‘ilishida muhokama qilingan hamda matematika-informatika fakultetining 2023-yil ____dagi Kengashida ma’qullangan. Universitet kengashining 2023-yil ____ - ____dagi ____-sonli yig‘ilishida tasdiqlangan.

Tuzuvchilar:

Karimov Sh.	FarDU, “Amaliy matematika va informatika” kafedrasini mudiri, f.-m.f.d.
Tojiboyev I.	FarDU, “Amaliy matematika va informatika” kafedrasini dotsenti, f.-m.f.n.

Taqrizchilar:

Matyakubov A.S.	O‘zMU, “Amaliy matematika va kompyuter tahlili” kafedrasini mudiri, f.-m.f.d.
Tojiev T.X.	FarDU, “Axborot texnologiyalari” kafedrasini dotsenti, f.-m.f.n.

KIRISH

Ilg'or axborot texnologiyalari va ishlab chiqarish texnologiyalariga bo'lgan talab kuchayib borayotganligini hisobga olib, yetakchi xorij universitetlari tajribalarini o'rganish, respublikamizning ilmiy tadqiqot muassasalari, korxona va tashkilotlari talablari hamda amaliy matematika va zamonaviy axborot texnologiyalari sohasidagi rivojlanish an'analari moslashgan kadrlarni tayyorlash davr talabi bo'lib qoldi.

5130200 – Amaliy matematika va informatika ta'lim yo'nalishi bitiruvchilari fundamental va tatbiqiy matematika usullarini, ishlab chiqarishning turli tarmoqlarida matematikani qo'llashni, axborot texnologiyalarini, axborot tizimlarini loyihalashning nazariy (matematik) asoslarini hamda ularni yaratishning dasturiy vositalari va texnologiyalarini chuqur egallashni talab qiladi. Ushbu bilimlar uyg'unligi dasturning asosini tashkil qiladi.

Dasturning maqsadi va vazifalari

Dasturning **maqsadi** – 5130200 – Amaliy matematika va informatika ta'lim yo'nalishi bitiruvchilarining tanlagan yo'nalishiga mos ilmiy, ishlab-chiqarish va ilmiy-pedagogik faoliyat olib borish qobiliyatini aniqlash bo'yicha o'zlashtirgan fanlar mazmuni bilan tanishtirishdan iborat.

Dasturning **vazifasi** – 5130200 – Amaliy matematika va informatika ta'lim yo'nalishini bitiruvchilarining tanlagan yo'nalishiga mos ilmiy, ishlab-chiqarish va ilmiy-pedagogik faoliyat olib borish bo'yicha amaliy ko'nikma va malakalarni egallaganlik darajasini aniqlashdan iborat.

YAKUNIY DAVLAT ATTESTATSIYASI o'tkaziladigan fanlar tarkibi:

1. Dasturlash asoslari
2. Matematik analiz
3. Matematik modellashtirish asoslari
4. Hisoblash usullari
5. Dasturlash texnologiyalari

DASTURNING MAZMUNI

1. “Dasturlash asoslari” fani bo'yicha

C# tili sintaksisi va tarkibiy tuzilishi. Visual Studio muhitida Konsol va Windows dasturlar hosil qilish. C# tilida butun sonlar uchun aniqlangan turlar. C# tilida haqiqiy sonlar uchun aniqlangan turlar. Mantiqiy va belgili tur. Identifikatorlar. O'zgaruvchilarni e'lon qilish. Butun sonli literallar. Haqiqiy sonlar uchun literallar.

Arifmetik amallar. Inkrement va dekrement amallari. Taqqoslash amallari va mantiqiy operatorlar. Bitli amallar (&, |, ~, ^). Surish amallari (<<, >>). Oddiy turlarni o'zgartirishning oshkor va oshkormas usullari. Convert sinfi va uning metodlari. Qiymat berish va tuzilmali qiymat berish operatorlari. Parse() va TryParse() metodlari. Sanoqli tur e'lon qilish va undan foydalanish.

Console sinfidagi ma'lumotlarni kiritish va chiqarish metodlari. Matematik funksiyalar va ularning qo'llanilishi. Takrorlanish operatori do-while. Takrorlanish operatori while.

Takrorlanish operatori for. O'tish operatorlari: break, continue, goto. Shartli ?: (ternar), if-else operatorlari. Tarmoqlanuvchi switch operatori.

Yangi sinf hosil qilish. Sinf a'zolari. Qiymat qaytaradigan metodlarni hosil qilish. Qiymat qaytarmaydigan metodlarni hosil qilish. Sinf ob'ektini yaratish va undan foydalanish. Sinflarda oz'garuvchi(maydon), konstruktorlar kiritish. Sinf a'zolarida public va private modifikatorlarining qo'llanilishi. Metodlarni (protsedura va funksiyalarni) chaqirish.

C# dagi modifikatorlar, this kalit so'zi. Metodlarda ref va out parametrlarining ishlatilishi. Main() metodi shakllari. Rekursiv metod hosil qilish va undan foydalanish. Statik metodlar. Statik konstrkutorlar. Statik sinf va uning qo'llanilishi. Metod va konstruktorlarni qayta yuklash.

Massivlar. Bir o'lchamli massivlar. Ko'p o'lchamli massivlar. Notekis massivlar. Takrorlanish foreach operatori. Satrlarni e'lon qilish. Satrlar bilan ishlash. Satrli massivlar hosil qilish va ular bilan ishlash. Satrlar bilan ishlashda standart kutubxona metodlari. Belgilar bilan ishlashda Char sinfi metodlari. Massivlar ustida amallar bajarishda Array sinfi metodlari.

Fayllar bilan ishlashda FileStream sinfi imkoniyatlari. Fayldan o'qish va faylga yozish metodlari. Fayl ko'rsatkichini boshqarish metodi. Fayllar bilan ishlashda belgili oqim hosil qilish. File statik sinf metodlari. Fayllar ustida amallar bajarishda FileInfo sinfi metodlari. Kataloglar (papkalar) bilan ishlashda Directory sinfi imkoniyatlari. Kataloglar (papkalar) ustida amallar bajarishda DirectoryInfo sinfi metodlari. StreamWriter, StreamReader sinflaridan foydalanib fayllar bilan ishlash.

“Dasturlash asoslari” fanidan savollar:

- 1 C # tili va .NET platformasi haqida tushuncha
- 2 SharpDevelop va Visual Studio dasturlarini kompyuterga o'rnatish. Dastlabki Windows va Console dastur hosil qilish.
- 3 Loyihani .NET CLI bilan buyruq satrida kompilyatsiya qilish
- 4 C# dasturlash tili asoslari. Dastur strukturasi.
- 5 C# dasturlash tilida o'zgaruvchilar va o'zgarmaslar
- 6 C# dasturlash tilida literallar.
- 7 C# dasturlash tilida berilganlar tiplari
- 8 C# dasturlash tilida konsolda kiritish va chiqarish. Console sinfi.
- 9 C# dasturlash tilida arifmetik amallar
- 10 C# dasturlash tilida bitli amallar: mantiqiy va surish amallari.
- 11 C# dasturlash tilida o'zlashtirish amali.
- 12 C# dasturlash tilida asosiy ma'lumotlar tiplarini konvertatsiyalash
- 13 C# dasturlash tilida shartli ifodalar
- 14 C# dasturlash tilida Math sinfi metod va xossalaridan foydalanib matematik ifodalarni hisoblash
- 15 C# dasturlash tilida ternar operator
- 16 C# dasturlash tilida if..else operatori
- 17 C# dasturlash tilida for takrorlash operatori
- 18 C# dasturlash tilida while takrorlash operatori
- 19 C# dasturlash tilida do..while takrorlash operatori
- 20 C# dasturlash tilida continue va break o'tish operatorlari
- 21 C# dasturlash tilida goto va throw o'tish operatorlari
- 22 C# dasturlash tilida switch tanlash operatori bilan ishlash

- 23 C# dasturlash tilida bir o'lchovli massivlar
- 24 C# dasturlash tilida foreach takrorlash operatori
- 25 C# dasturlash tilida ko'p o'chovli massivlar
- 26 C# dasturlash tilida notekis massivlar
- 27 C# dasturlash tilida massivlar bilan ishlash. Array sinfi
- 28 C# dasturlash tilida metodlar. Metod parametrlari. Qiymat qaytarmaydigan metodlar. void xizmatchi so'zi
- 29 C# dasturlash tilida qiymat qaytaruvchi metodlar. return operatori
- 30 C# dasturlash tilida metodlar bilan ishlashda ref, out va in modifikatorlari bilan ishlash
- 31 C# dasturlash tilida metodlarning massivli parametrlari bilan ishlash. params xizmatchi so'zi
- 32 C# dasturlash tilida rekursiv metodlar
- 33 C# dasturlash tilida lokal funksiyalar
- 34 C# dasturlash tilida satrli o'zgaruvchilar bilan ishlash. String sinfi
- 35 C# dasturlash tilida satrlar bilan ishlovchi metodlardan foydalanish
- 36 C# dasturlash tilida satrlarni formatlash va interoplyatsiyalash
- 37 C# dasturlash tilida satrlar bilan ishlashda StringBuilder sinfi metodlaridan foydalanish
- 38 C# dasturlash tilida regulyar ifodalar
- 39 C# dasturlash tilida sanab o'tiluvchi tur. enum xizmatchi so'zi
- 40 C# dasturlash tilida kortejlar bilan ishlash
- 41 C# dasturlash tilida sinflar va ob'ektlar. Program sinfi va Main metodi. Yuqori darajadagi dasturlar
- 42 Konstruktorlar, inicializatorlar va dekonstruktorlar
- 43 C# dasturlash tilida strukturalar bilan ishlash
- 44 C# dasturlash tilida qiymat tiplari va havola tiplar
- 45 C# dasturlash tilida o'zgaruvchilar va o'zgarmaslarning qo'llanish doirasi(kontekst)
- 46 C# dasturlash tilida nom maydonlari
- 47 Global nom maydonlari bilan ishlash
- 48 Standart nom maydonlarini ulash
- 49 Sinf kutubxonasini yaratish
- 50 C# dasturlash tilida kirish modifikatorlari
- 51 C# dasturlash tilida xossalar
- 52 C# dasturlash tilida metodlarni qayta yuklash
- 53 Sinfning statik a'zolar. static modifikatori
- 54 C# dasturlash tilida maydon va strukturalarning faqat o'qish holati
- 55 C# dasturlash tilida Null va havola tiplar. Null va qiymat tiplar. Nullga tekshirish. ? va ?? operatorlari bilan ishlash.
- 56 C# dasturlash tilida psevdonim tiplar va statik import
- 57 C# dasturlash tilida vorislik
- 58 C# dasturlash tilida sinf ob'ektlarini konvertatsiya qilish
- 59 Virtual metodlar va xossalar
- 60 C# dasturlash tilida yashirin metod va xossalar. Yashirin metodlar va qayta aniqlangan metodlarning farqi

- 61 C# dasturlash tilida abstrakt sinflar va sinf a'zolari
- 62 System.Object sinfi va uning metodlari bilan ishlash
- 63 C# dasturlash tilida umumlashgan tiplar, umumlashgan sinflar va umumlashgan metodlar bilan ishlash.
- 64 Umumlashgan turlarning vorisligi. Umumlashmalar cheklovlari
- 65 C# dasturlash tilida interfeyslar. Interfeyslarni aniqlash. Interfeyslarni qo'llash.
- 66 Interfeyslarni oshkor realizatsiya qilish. Bazaviy va hosila sinflarda interfeyslarning realizatsiyasi.
- 67 Interfeyslarda vorislik. Umumlashgan interfeyslar bilan ishlash.
- 68 Ob'ektlarni nusxalash. ICloneable interfeysi bilan ishlash.
- 69 Ob'ektlarni saralash. IComparable interfeysi bilan ishlash.
- 70 Umumlashgan interfeyslarning kovaryantligi va kontravaryantligi
- 71 try..catch..finally konstruktsiyasi bilan ishlash.
- 72 catch bloki va istisno filtrlari bilan ishlash.
- 73 Istisno turlari. Exception sinfi bilan ishlash.
- 74 Istisnoni tashlash va throw operatori bilan ishlash.
- 75 Istisno sinflarni yaratish.
- 76 Istisnolarni qayta ishlashda catch blokida qidiruv.
- 77 Sana va vaqt bilan ishlash. DateTime strukturasi.
- 78 Sana va vaqtni formatlash.
- 79 DateOnly va TimeOnly.
- 80 Fayl tizimi bilan ishlash. Disklar bilan ishlash.
- 81 Kataloglar bilan ishlash
- 82 Fayllar bilan ishlash. File va FileInfo sinflari
- 83 FileStream sinfi. Fayldan o'qish va faylga yozish
- 84 Matnli fayllarni o'qish va yozish. StreamReader va StreamWriter sinflari
- 85 Ikkilik (binar) fayllar. BinaryWriter va BinaryReader sinflari
- 86 Binar serializatsiya. BinaryFormatter sinfi
- 87 Fayllarni arxivlash va siqish
- 88 Delegatlar bilan ishlash. Dasturlashda delegatlardan foydalanish.
- 89 Anonim metodlar. Lambda ifoda.
- 90 Hodisalar bilan ishlash
- 91 Delegatlarning kovaryantligi va kontravariantligi
- 92 Action, Predicate va Func delegatlari bilan ishlash. Yopish (closure).
- 93 Windows Formsga kirish. Forma bilan ishlash.
- 94 Windows Formsda konteynerlar bilan ishlash.
- 95 Windows Formsda boshqaruv elementlari bilan ishlash
- 96 Windows Formsda menyu va asboblarni paneli bilan ishlash
- 97 Kolleksiya. Ro'yxatlar bilan ishlash. List<T> va LinkedList<T>.
- 98 Navbat va Stek bilan ishlash.
- 99 Lug'at bilan ishlash. ObservableCollection sinfi.
- 100 IEnumerable va IEnumerator interfeyslari bilan ishlash
- 101 Iteratorlar va yield operatori
- 102 LINQ asoslari. Namunani filtrlash va proektsiyalash.
- 103 Saralash. To'plamlarni birlashmasi, kesishmasi va farqi.
- 104 Agregat operatsiyalari. Skip va Take metodlari

- 105 Guruhlash. To'plamlarni ulash. Join, GroupJoin va Zip metodlari.
- 106 Any va All metodlari. Kechiktirilgan va darhol LINQ bajarilishi.
- 107 LINQ so'rovlarida delegatlar va anonim metodlar
- 108 WPFga kirish. WPF platformasining xususiyatlari.
- 109 XAML. XAML tiliga kirish. Komponentovka.
- 110 WPFda boshqaruv elementlari bilan ishlash
- 111 WPFda komanda, kist va resurslar bilan ishlash.
- 112 WPFda bog'lov. Stillar, triggerlar va temalar
- 113 Application sinfi. Berilganlar bilan ishlash
- 114 WPFda grafika.
- 115 WPFda animatsiya.

Asosiy va qo'shimcha o'quv adabiyotlar hamda axborot manbaalari.

Asosiy adabiyotlar.

1. Эндрю Троелсен, Филипп Джепикс. Язык программирования C# 7.0 и платформа .NET и .NET Core. – М. : ООО “И.Д.Вильямс”, 2018. – 1240 с.
2. A.Troelsen, R.Japikse. Pro C# 8 with .NET Core 3. Foundational Principles and Practices in Programming. Ninth Edition. Apress, 2020. – 1223 с.
3. Дж.Албахари, Б.Албахари. C# 7.0. Справочник. Полное описание языка. – СПб.: ООО "Альфа-книга", 2018. – 1024 с.
4. Герберт Шилдт. C# 4.0: полное руководство. – М.: ООО "И.Д. Вильямс", 2011. – 1056 с.
5. Джон Пол Мюллер, Билл Семпф, Чак Сфер. C# для чайников.: Пер. с англ. - СПб.: ООО "Диалектика", 2019. - 608 с.
6. А.Васильев. Программирование на C# для начинающих. Основные сведения.: – М.: "Эксмо", 2018. – 592 с.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Ю.С.Магда. C#. Язык программирования C#. – М.: изд. "ДМК Пресс", 2013. – 190 с.
2. Kristian Neygel, Bill Iven, Djey Glinn, Karli Uotson, Morgan Skinner. C# 4.0 i platforma .NET 4 dlya professionalov. — Izd. Vilyams, 2011, 1440 s.
3. Christian Nagel. PROFESSIONAL C# 7 and .NET Core 2.0. Wrox, 2018.
4. 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.
5. Дж.Албахари, Б.Албахари. C# 6.0. Справочник. Полное описание языка 6-е изд.: – М.: ООО "И.Д. Вильямс", 2016. – 1040 с.
6. Эндрю Троелсен, Филипп Джепикс. Язык программирования C# 6.0 и платформа .NET 4.6, 7-е изд. : Пер. с англ. – М. : ООО “И.Д.Вильямс”, 2016. – 1440 с.
7. Б.И.Пахомов. C# для начинающих. – СПб.: БХВ-Петербург, 2014. – 432 с.
8. Эндрю Троелсен. Язык программирования C# 5.0 и платформа .NET 4.5, 6-е изд. : Пер. с англ. – М. : ООО “И.Д.Вильямс”, 2013. – 1312 с.
9. Карли Уотсон, Кристиан Нейгел, Якоб Хаммер Педерсен, Джон Д Рид, Морган Скиннер, Эрик Уайт. Visual C# 2008: базовый курс.: Пер. с англ. - М.: ООО "И.Д. Вильямс", 2009. -1216 с.
10. Карли Ватсон, Марко Беллиназо, Олли Корнс, Дэвид Эспиноза. C#. Издательство «Лори», Издательский дом «Питер», 2006
11. Павел Агуров. C# сборник рецептов. Санк-Петербург, «БХВ- Петербург» 2007.

12. Эндрю Троелсон. C# и платформа .Net. Библиотека программиста. – СПб.: Питер, 2007.
13. Н.Б.Культин. Основы программирования в Microsoft Visual C# 2010. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 368 с.
14. О.Н.Евсеева, А.Б.Шамшев. Работа с базами данных на языке C#. Технология ADO .NET: учебное пособие. – Ульяновск: УлГТУ, 2009. – 170 с.
15. Н.Б.Культин. C# в задачах и примерах. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 240 с.
16. В.В.Фаронов. Программирование на языке C#. – СПб.: Питер, 2007. – 240 с.
17. А.Л.Марченко. C#. Введение в программирование. Учебное пособие. Издательство Московского университета. 2005. – 258 с.
18. В.В.Лабор. Си Шарп: Создание приложений для Windows. – Мн.: "Харвест", 2003. – 384 с.
19. А.В.Фролов, Г.В.Фролов. Язык C#. Самоучитель. – М.: "ДИАЛОГ-МИФИ", 2003. – 560 с.
20. Ч.Петцольд. Программирование для Microsoft Windows на C#, книга в 2-х томах – М., издательский дом «Русская редакция», 2002 г.

Internet saytlari

1. <https://metanit.com/sharp/tutorial> - Onlayn darslar
2. <http://lib.nuu.uz/> - Uzbekistan Milliy universiteta elektron kutubxonasi
3. <https://www.tutorialsteacher.com/csharp> - Onlayn darslar
4. www.ziyounet.uz – Axborot ta'lim portali
5. www.edu.uz – Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi portali
6. <http://acm.tuit.uz/> - dasturiy yechim to'g'riligini avtomatik testlovchi tizim.
7. <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp/> - Onlayn darslar
8. <http://www.compteacher.ru/programming> – dasturlash bo'yicha video darsliklar mavjud.
9. <https://www.javatpoint.com/c-sharp-tutorial> - Onlayn darslar

2. “Matematik analiz” fani bo'yicha

To'plam. To'plamlar ustida amallar. Haqiqiy sonlar. Haqiqiy son tushunchasi. Haqiqiy sonlar to'plami va uning xossalari. Sonli to'plamlarning chegaralari. Haqiqiy sonlar ustida amallar.

Conlar ketma-ketligi. Sonlar ketma-ketligi va uning limiti. YAKinlashuvchi ketma-ketliklarning xossalari. Monoton ketma-ketliklarning limiti. Ichma-ich joylashgan segmentlar prinsipi. Qisman ketma-ketliklar. Bolsano—Veyershtrass lemmasi. Fundamental ketma-ketliklar. Koshi teoremasi.

Funksiya. Funksiya tushunchasi. Funksiyaning chegaralanganligi, monotonligi, juft va toqligi, davriyligi. Teskari funksiya. Murakkab funksiya. Elementar funksiyalar va ularning xossalari.

Funksiya limiti. Funksiya limiti ta'riflari. Limitga ega bo'lgan funksiyalarning xossalari. Funksiya limitining mavjudligi haqida teoremlar. Muhim limitlar. Cheksiz kichik va cheksiz katta funksiyalar. Funksiyalarni taqqoslash.

Funksiyaning uzluksizligi. Funksiya uzluksizligi ta'riflari. Uzluksiz funksiyalar ustida amallar. Murakkab funksiyaning uzluksizligi. Elementar funksiyalarning uzluksizligi. Uzluksiz funksiyalarning lokal xossalari. Funksiyaning uzilishi, uzilish turlari. Uzluksiz

funksiyalarning global xossalari. Monoton funksiyaning uzluksizligi va uzilishi. Teskari funksiyaning mavjudligi va uzluksizligi. Funksiyaning tekis uzluksizligi. Kantor teoremasi.

Funksiyaning hosila va differensial. Funksiya hosilasi. Funksiya hosilasining geometrik hamda mexanik ma'nolari. Hosila hisoblash qoidalari va formulalari. Funksiyaning differensiallanuvchiligi. Funksiya differensial. Taqribiy hisoblash formulasi. Yuqori tartibli hosila va differensiallar. Differensial hisobning asosiy teoremlari. Teylor va Makloren formulalari. Ba'zi elementar funksiylarning Teylor formulalari.

Differensial hisobning ba'zi tadbirlari. Hosila yordamida funksiyaning monotonlikka tekshirish. Funksiya ekstremumi, ularni hosila yordamida topish. Funksiya grafigining qavariqligi va botiqligi. Funksiya grafigining asimptotalari. Lopital qoidalari.

Aniqmas integral. Boshlang'ich funksiya va aniqmas integral tushunchalari. Integralning sodda xossalari, integral hisoblashning sodda qoidalari. Aniqmas integrallar jadvali. Integrallash usullari. Ratsional funksiylarni integrallash. Trigonometrik va ba'zi irratsional funksiylarni integrallash.

Aniq integral. Aniq integral (Riman integrali) ta'riflari. Aniq integralning mavjudligi va integrallanuvchi funksiylar sinfi. Integralning xossalari va uni hisoblash. Integralni taqribiy hisoblash formulalari. Aniq integralning geometriyaga, fizikaga, mexanikaga tadbirlari.

Xosmas integrallar. Birinchi tur xosmas integrallar va ularning yaqinlashishi. Manfiy bo'lmagan funksiyaning xosmas integrali. Xosmas integralning absolyut yaqinlashuvchiligi. Xosmas integralning yaqinlashuvchilik alomatlari. Xosmas integralning bosh qiymati. Xosmas integrallarni hisoblash. Ikkinchi tur xosmas integrallar va ularning yaqinlashuvchiligi.

$\mathbf{R}^n$ fazo. $\mathbf{R}^n$ fazo va uning muxim to'plamlari. $\mathbf{R}^n$ fazoda ketma-ketlik va uning limiti. Ko'p o'zgaruvchili funksiya va uning limiti. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning uzluksizligi. Uzluksiz funksiylarning xossalari. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning tekis uzluksizligi. Kantor teoremasi.

Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning xususiy hosilalari. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning differensiallanuvchiligi. Yo'nalish bo'yicha hosila. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning differensiallanuvchiligi. Murakkab funksiya hosilasi. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning differensial. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning yuqori tartibli hosila va differensial. O'rta qiymat xaqidagi teorema. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning Teylor formulasi. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning ekstremum qiymatlari. Ekstremumning zaruriy va etarli shartlari. Oshkormas funksiylar. Oshkormas funksiylarning mavjudligi, uzluksizligi va differensiallanuvchiligi.

Sonli qatorlar. Sonli qatorlar tushunchasi, uning yaqinlashishi va uzoqlashishi. Yaqinlashuvchi qatorlarning xossalari Musbat hadli qatorlar va ularning yaqinlashish alomatlari. Ixtiyoriy hadli qatorlar va ular yaqinlashishining Leybnits, Dirixle va Abel alomatlari. Absolyut yaqinlashuvchi qatorlarning xossalari. Shartli yaqinlashuvchi qatorlar. Riman teoremasi.

Funksional ketma-ketliklar va qatorlar. Funksional ketma-ketliklar va qatorlarning tekis yaqinlashishi, Koshi kriteriyasi. Funksional ketma-ketlik va qatorlarning tekis yaqinlashishi alomatlari (Abel, Veyershtrass, Dirixle). Funksional ketma-ketlik va qatorlarning funksional xossalari (xadlab limitga o'tish, kator yigindisining uzluksizligi, xadlab integrallash va differensiallash).

Darajali qatorlar. Darajali qatorlarning yaqinlashish radiusi va soxasi, Koshi—Adamar formulasi, darajali qatorlarning funksional xossalari. Teylor qatori. Elementar funksiylarni darajali qatorlarga yoyish.

Parametrga bog‘liq integrallar. Parametrga bog‘liq xos integrallar va ularning funksional xossalari. Parametrga bog‘liq xosmas integrallarni tekis yaqinlashishi va ularning funksional xossalari. Gamma va Beta funksiyalar va ularning xossalari, ular orasidagi bog‘lanish.

Karrali integrallar. Ikki karrali integral. Darbu yig‘indilari va ularning xossalari. Karrali integrallarning mavjudligi. Integrallanuvchi funksiyalar sinfi. Karrali integrallarni hisoblash. Karrali integrallarni hisoblashda o‘zgaruvchini almashtirish usuli. Uch karrali integral. Uch karrali integralni hisoblash. Uch karrali integrallarda o‘zgaruvchlarni almashtirish. Karrali integrallarning tadbiqlari.

Egri chiziqli va sirt integrallari. Birinchi tur egri chiziqli integral. Ikkinchi tur egri chiziqli integral. Grin formulasi. Grin formulasining tadbiqlari. Birinchi tur sirt integrali. Ikkinchi tur sirt integrali. Birinchi va ikkinchi tur sirt integrallari orasidagi bog‘lanish. Stoks formulasi. Ostrogradskiy formulasi.

Fure qatorlari. Davriy funksiyalar. Funksiyalarni davriy davom ettirish. Fure qatori. Juft va toq funksiyalarning Fure qatori. Dirixle integrali. Lokalizatsiyalash prinsipi. Fure qatorlarining yaqinlashishi. Feyer teoremasi. Bessel tengsizligi. Yaqinlashuvchi Fure qatorining funksional xossalari. Fure qatorlarining o‘rtacha yaqinlashishi. Umumlashgan Fure qatorlari.

“Matematik analiz” fanidan savollar:

1. Sonlar ketma-ketligi va uning limiti.
2. Yaqinlashuvchi ketma-ketliklarning xossalari.
3. Monoton ketma-ketliklarning limiti.
4. Ichma-ich joylashgan segmentlar prinsipi.
5. Qisman ketma-ketliklar.
6. Bolsano—Veyershtass lemmasi.
7. Fundamental ketma-ketliklar.
8. Koshi teoremasi.
9. Funksiya limiti ta’riflari. Limitga ega bo‘lgan funksiyalarning xossalari.
10. Funksiya limitining mavjudligi haqida teoremlar. Muhim limitlar.
11. Cheksiz kichik va cheksiz katta funksiyalar.
12. Funksiyalarni taqqoslash.
13. Funksiya uzluksizligi ta’riflari. Uzluksiz funksiyalar ustida amallar.
14. Murakkab funksiyaning uzluksizligi.
15. Elementar funksiylarning uzluksizligi. Uzluksiz funksiylarning lokal xossalari.
16. Funksiyaning uzilishi, uzilish turlari. Uzluksiz funksiylarning global xossalari.
17. Monoton funksiyaning uzluksizligi va uzilishi.
18. Teskari funksiyaning mavjudligi va uzluksizligi.
19. Funksiyaning tekis uzluksizligi.
20. Kantor teoremasi.
21. Funksiya hosilasi. Funksiya hosilasining geometrik hamda mexanik ma’nolari.
22. Hosila hisoblash qoidalari va formulalari.
23. Funksiyaning differensiallanuvchiligi.
24. Funksiya differensial. Taqribiy hisoblash formulasi.
25. Yuqori tartibli hosila va differensiallar. Differensial hisobning asosiy teoremlari.
26. Teylor va Makloren formulalari. Ba’zi elementar funksiylarning Teylor formulalari.
27. Hosila yordamida funksiyaning monotonlikka tekshirish.
28. Funksiya ekstremumi, ularni hosila yordamida topish.

29. Funksiya grafigining qavariqligi va botiqligi.
30. Funksiya grafigining asimptotalari. Lopital qoidalari.
31. Boshlang'ich funksiya va aniqmas integral tushunchalari.
32. Integralning sodda xossalari, integral hisoblashning sodda qoidalari.
33. Aniqmas integrallar jadvali. Integrallash usullari.
34. Ratsional funksiyalarni integrallash.
35. Trigonometrik va ba'zi irratsional funksiyalarni integrallash.
36. Aniq integral (Riman integrali) ta'riflari.
37. Aniq integralning mavjudligi va integrallanuvchi funksiyalar sinfi.
38. Integralning xossalari va uni hisoblash.
39. Aniq integralning geometriyaga, fizikaga, mexanikaga tadbirlari.
40. Birinchi tur xosmas integrallar va ularning yaqinlashishi.
41. Manfiy bo'lmagan funksiyaning xosmas integrali.
42. Xosmas integralning absolyut yaqinlashuvchiligi.
43. Xosmas integralning yaqinlashuvchilik alomatlari.
44. Xosmas integralning bosh qiymati.
45. Xosmas integrallarni hisoblash.
46. Ikkinchi tur xosmas integrallar va ularning yaqinlashuvchiligi.
47. R^n fazo va uning muxim to'plamlari.
48. R^n fazoda ketma-ketlik va uning limiti.
49. Ko'p o'zgaruvchili funksiya va uning limiti.
50. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning uzluksizligi. Uzluksiz funksiyalarning xossalari.
51. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning tekis uzluksizligi.
52. Kantor teoremasi.
53. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning differensiallanuvchiligi. Yo'nalish bo'yicha hosila.
54. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning differensiallanuvchiligi. Murakkab funksiya hosilasi.
55. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning differensialli. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning yuqori tartibli hosila va differensialli.
56. O'rta qiymat xaqidagi teorema.
57. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning Teylor formulasi.
58. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning ekstremum qiymatlari.
59. Ekstremumning zaruriy va etarli shartlari.
60. Oshkormas funksiyalar. Oshkormas funksiyalarning mavjudligi, uzluksizligi va differensiallanuvchiligi.
61. Sonli qatorlar tushunchasi, uning yaqinlashishi va uzoqlashishi.
62. Yaqinlashuvchi qatorlarning xossalari.
63. Musbat hadli qatorlar va ularning yaqinlashish alomatlari.
64. Ixtiyoriy hadli qatorlar va ular yaqinlashishining Leybnits, Dirixle va Abel alomatlari.
65. Absolyut yaqinlashuvchi qatorlarning xossalari. Shartli yaqinlashuvchi qatorlar.
66. Riman teoremasi.
67. Funksional ketma-ketliklar va qatorlarning tekis yaqinlashishi, Koshi kriteriysi.
68. Funksional ketma-ketlik va qatorlarning tekis yaqinlashishi alomatlari (Abel, Veyershtass, Dirixle, Dini).
69. Funksional ketma-ketlik va qatorlarning funksional xossalari (xadlab limitga o'tish, qator yig'indisining uzluksizligi, xadlab integrallash va differensiallash).
70. Darajali qatorlarning yaqinlashish radiusi va sohasi,
71. Koshi—Adamar formulasi, darajali qatorlarning funksional xossalari.

72. Teylor qatori.
73. Elementar funksiyalarni darajali qatorlarga yoyish.
74. Ikki karali integral.
75. Darbu yig'indilari va ularning xossalari.
76. Karrali integrallarning mavjudligi. Integrallanuvchi funksiyalar sinfi.
77. Karrali integrallarni hisoblash.
78. Karrali integrallarni hisoblashda o'zgaruvchini almashtirish usuli.
79. Uch karrali integral. Uch karrali integralni hisoblash.
80. Uch karrali integrallarda o'zgaruvchlarni almashtirish.
81. Karrali integrallarning tadbiqlari.
82. Birinchi tur egri chiziqli integral.
83. Ikkinchi tur egri chiziqli integral.
84. Grin formulasi. Grin formulasining tadbiqlari.

Asosiy va qo'shimcha o'quv adabiyotlar hamda axborot manbaalari.

Asosiy adabiyotlar

1. Tao T. *Analysis 1*, Hindustan Book Agency, India, 2014.
2. Xudayberganov G., Vorisov A., Mansurov X., Shoimqulov B. *Matematik analizdan ma'ruzalar. I, II q.* T.: «Voriz-nashriyot». 2010 y.
3. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления, 1,2,3 т. М. «ФИЗМАТЛИТ», 2001.
4. Худоеберганов Г., Ворисов Ф., Мансуров Х. *Комплек анализ*. Т.: «Университет», 1998.
5. Шабат Б.В. Введение в комплексный анализ. М. URSS, 2015.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Садуллаев А., Мансуров Х.Т., Худойберганов Г., Ворисов А.К., Гуломов Р. *Математик анализ курсидан мисол ва масалалар тўплами, 1,2,3 қ.* Т. «Ўқитувчи». 1995, 1995, 2000
2. Шокирова Х.Р. *Каррали ва эгри чизиқли интеграллар*. Т. «Ўзбекистон», 1990
3. Демидович Б.П. *Сборник задач по математическому анализу*. М. «Наука», 1997
4. Canuto C., Tabacco A. *Mathematical analysis I, II*. Springer-Verlag, Italia, Milan, 2008
5. Aksoy A.G., Khamsi M.A. *A problem book in real analysis*. Springer, 2010
6. Shoimqulov B.A., Tuychiyev T.T., Djumaboyev D.X. *Matematik analizdan mustaqil ishlar*. Т. «O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati», 2008
7. Ильин В.А., Садовничий В.А., Сеидов Б.Х. *Математический анализ, 1,2 т.* М. «Проспект», 2007
8. Зорич В.А. *Математический анализ 1,2 т.* М. «Наука», 1981
9. Азларов Т.А., Мансуров Х.Т. *Математик анализ, 1, 2 қ.* Т. «Ўқитувчи». 1994, 1995
10. Кудряцев Л.Д. и др. *Сборник задач по математическому анализу*. 1,2,3 т. М. «Наука», 2003
11. Ahlfors L. *Complex analysis*. McGraw-Hill Education, 1979
12. Волковский Л.И., Лунц Г.А., Араманович И.Г. *Сборник задач по теории функций комплексного переменного*. М. «ФИЗМАТЛИТ», 2002

Internet saytlari

1. <http://www.ziynet.uz>
2. <http://www.allmath.ru>
3. <http://www.mcce.ru>
4. <http://www.mexmat.tu>
5. <http://www.webmath.ru>
6. <http://www.exponenta.ru>

3. “Matematik modellashtirish asoslari” fani bo‘yicha

Model va modellashtirish tushunchalari. Matematik model tushunchasi. Matematik modelga misollar. Matematik modelni ifodalash shakllari.

Matematik modelni qurish va ularni tadqiq qilish uslublari. Matematik modellarga qo‘yiladigan asosiy talablar. Matematik modellarni qurish metodlari. Matematik model va uning real ob‘ekti orasidagi muvofiqlilik. Matematik modellarning nazariy va amaliy tadqiqoti, ularning adekvatligi.

Jarayonlarni modellashtirishda tabiatning saqlanish qonunlaridan va boshqa usullardan foydalanish. Energiyaning, massa (materiya)ning va impulsning saqlanish qonunlari. Matematik modellashtirishda analogiya usuli va variatsion prinsiplardan foydalanish. Ierarxiya prinsipidan foydalanib, matematik modellar qurish.

Demografik modellar. Jamiyat rivojlanishining demografik modeli. Maltus va Fyurxst-Perl modellari. Populyasiya chiziqsiz modelining uch turdagi rejimi.

Raqobatning ayrim modellari. «Yirtqich-o‘lja» sistemasining o‘zaro munosabat modeli. Ikki davlat o‘rtasidagi qurollanish poygasi modeli. Ikki armiya jangovar harakati modeli.

Biologik modellar. O‘zaro ta’sirlashuvchi populyasiyalar sonini modellashtirish. Modda va energiya muvozanatining modeli. Epidemiya modeli.

Moliyaviy va iqtisodiy jarayonlarni ayrim modellari. Reklama kompaniyasini tashkillashtirish. Korxonalar o‘zaro qarzlarni bartaraf etishi. Bozor iqtisodiyoti muvozanatining makromodeli. Iqtisodiy o‘shishning makromodeli.

Murakkab jarayonlarni matematik modellashtirish. Hisoblash eksperimenti va uning bosqichlari.

“Matematik modellashtirish asoslari” fanidan savollar:

1. Bilish jarayonida va insonning amaliy faoliyatida modellashtirishning roli nimalardan iborat?
2. Matematik modelga qo‘yiladigan qanday talablar bor?
3. Matematik modellarning universalligini qanday ko‘rsata olasiz?
4. Maosh va ish bilan bandlik o‘zgarishining oddiy modeli.
5. Impulsning saqlanish qonunini Galileyning nisbiylik prinsipi va energiyaning saqlanish qonuni asosida tushuntiring.
6. Saqlanish qonunlari va ularning zaruriyatini tushuntiring.
7. Matematik modelni yechish usullari.
8. Jismga erda burchak ostida boshlang‘ich tezlik berildi. Jismning xarakat traektoriyasini va uning otilish va erga tushish nuqtalari orasidagi masofani aniqlang.
9. Model adekvatligi deganda nimani tushunasiz va u qanday tekshiriladi?
10. Impulsning saqlanish qonunini Nyuton qonunlari asosida keltirib chiqaring.

11. Oqimning uzluksizligi tenglamasini keltirib chiqaring.
12. Modellashtirishda xatolik turlari va ularning kelib chiqish manbalari.
13. Aylanadigan o'qning tezligini aniqlash uchun yukka tiqilib qolgan o'q, ya'ni "o'q-yuk" tizimini matematik modelini tuzing
14. Matematik modellashtirish jarayoni qanday asosiy bosqichlardan iborat?
15. Xarakatdagi jismning mexanikaviy energiyasi nimalardan iborat?
16. Maltus modelida populyasiya miqdorining o'zgarishi qanday ifodalanadi?
17. Energiyaning saklanish qonuni muammolari nimalardan iborat?
18. Impulsning saqlanish qonunidan kelib chiqadigan asosiy natijalar nimalardan iborat?
19. Moddalar massasining saqlanish qonunini tushuntiring.
20. Matematik modellashtirishda analogiya usuli.
21. Matematik modellarning klassifikatsiyasi.
22. Kompyuterli modellashtirish nima?
23. Matematik modellashtirishda xatolik nimalar hisobiga hosil bo'ladi va u qanday baholanadi?
24. Statik va dinamik matematik modellar qanday modellar? Misollar bilan tushuntiring.
25. Radioaktiv parchalanish jarayonining matematik modelini tuzing.
26. Analitik va imitatsion modellarni tushuntiring.
27. Ikki zarracha bir to'g'ri chiziqli bo'yicha xarakatlanmoqda va ular absolyut elastik to'qnashsin. Zarrachalarning massalari bir xil bo'lganda, ularning to'qnashishdan keyingi tezliklarini aniqlang.
28. Matematik modellashtirishda variatsion prinsipdan foydalanish.
29. $x(0) = 1$ bo'lgan xolda epidemiya tabiiy ravishda tarqalishining modelini keltiring. Agar t vaqtda bir kishi emas, balki bir necha kishi kasal bo'lsa va qisqa vaqtdan so'ng bemorlar tuzalib, immunitetga ega bo'lsalar, bu model qanday o'zgaradi?
30. Real fizik jarayonlar va ularni matematik modellashtirish qanday amalga oshiriladi?
31. Ferxyulst tomonidan kandy model taklif kilingan?
32. Daraxt o'sishining modeli qurilganda qanday taxminlardan foydalanildi?
33. Yirtqich va o'lja populyasiyalari sonining o'zgaruvchanligini cheklangan yashash doirasidagi o'zgarishlarini tavsiflash uchun berilgan tenglama kandy qismlardan iborat?
34. Issiqlik tarqalish jarayonini matematik modellashtirishda qanday masalalar qo'yilishi mumkin?
35. Diffuziya tipidagi masalalarda qanday chegaraviy shartlar beriladi?
36. Harakatdagi armiya jangchilari sonining o'zgarish dinamikasi qanday 3 ta faktor bilan aniqlanadi?
37. Qurollanish poygasining Richardson modelini tushuntiring.
38. Parabolik tipdagi tenglamalarni oshkor sxemali almashtirishlar yordamida echish uchun kerak bo'ladigan ishchi formulalarni hosil qiling.
39. Progonka (Haydash) usulining qo'llanilishini tushuntiring.
40. Ikki populyasiyaning o'zaro munosabati qanday modellashtiriladi?
41. Parabolik tipdagi tenglamalarni oshkormas sxemali almashtirishlar yordamida echish uchun kerak bo'ladigan ishchi formulalarni hosil qiling.
42. Yirtqich-o'lja modelini tushuntiring.
43. Raqobat jarayoni qanday modellashtiriladi?
44. Modda va energiya muvozanatining modelini tushuntiring.
45. Epidemiya tarqalish modeli qanday quriladi?
46. Parabolik tipdagi xususiy hosilali differensial tenglamalar bilan ifodalangan masalalarni echishda progonka usulini qo'llashni tushuntiring.

47. Reklama kampaniyasining matematik modeli qanday quriladi?
48. Makroiqtisodiy o'sish modelini tushuntiring. Makroiqtisodiy o'sish qanday yuz beradi?
49. Hisoblash eksperimenti va uning bosqichlarini tushuntiring.
50. Populyasiya dinamikasining Maltus modelini tushuntiring.

Asosiy va qo'shimcha o'quv adabiyotlar hamda axborot manbaalari

Asosiy adabiyotlar

1. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. - 2-е изд., испр. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. -320 с.
2. Музафаров Х.А.. Баклушин М.Б.. Абдураимов М.Г., Математическое моделирование. Ташкент. Университет. 2002.
3. Исраилов VI.И. Хисоблаш методлари. I, II кисмлар. Т.. 2003.2008.
4. А.А.Самарский. Теория разностных схем. Наука. М.: 1989 г. 616 с.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Горстко А.Б. Познакомьтесь с математическим моделированием. - М., Знание. 1999.
2. Тарасевич Ю.Ю. Математическое и компьютерное моделирование. - М., УРСС, 2003
3. Введение в математическое моделирование. Под ред. В.П. Трусова. -М., Логос. 2007. - 440 с.
4. Арнольд В.И. Жёсткие и мягкие математические модели. -М., МЦНМО.2000.

Internet saytlari

1. www.intuit.ru
2. www.ek.nuu.uz
3. www.natlib.uz
4. www.ziyonet.uz
5. www.edu.uz
6. <http://www.rsl.ru/> -Российская государственная библиотека.
7. <http://www.msu.mf> - Московский государственный университет.
8. <http://www.nlr.ni/> - Российская национальная библиотека.

4. “Hisoblash usullari” fani bo'yicha

Xatolik nazariyasi. Xatoliklar turi va ularni hisoblash. Funksiya xatoligi. Xatoliklar manbalari va ularning klassifikatsiyasi. Hisoblashlar xatosi. Yo'qotilmas xatolik. Funksiya xatoligi.

Chiziqli algebraning taqribiy usullari. Chiziqli algebradan ba'zi ma'lumotlar. Oddiy iteratsiya va Zeydel usullari. Metodlarning yaqinlashish shartlari.

Algebraik va transsendent tenglamalarni taqribiy yechish. Tenglama ildizlarini chegaralari. Ildizlarni ajratish. Nyuton metodi, vatarlar metodi, iteratsiya metodi.

Funksiyalarni yaqinlashtirish. Funksiyalarni yaqinlashtirishda interpolyasiya masalaning qo'yilishi, yechimining mavjudligi va yagonaligi. Interpolyasion ko'phadning xatoligi. Interpolyasion ko'pxadning Lagranj formasi. Ayirmalar nisbati va ularning xosalari. Tengmas oraliqlar uchun Nyuton ko'phadlar. Jadval ko'rinishida berilgan funksiyalarni o'rtacha kvadratik yaqinlashtirish. Splaynlar.

Matritsaning xos son va xos vektorlarini topish usullari. Krilov, Danilevskiy usullari. Matritsaning eng katta xos sonini topish.

Taqribiy integrallash. Interpolyasion kvadratur formulalar. Nyuton-Kotes tipidagi kvadratur formulalar, to'g'ri to'rtburchak, trapetsiya va Simpson kvadratur formulalari va ularning xatoliklari. Ortogonal ko'phadlar va ularning xossalari. Gauss tipidagi kvadratur formulalar. Xosmas integrallarni taqribiy hisoblash. Karrali integrallarni hisoblash. Taqribiy integrallash masalasiga funksional yondashuv.

Oddiy differensial tenglamalarni yechish. Oddiy differensial tenglamalar uchun qo'yilgan Koshi masalasini yechishning sonli usullari. Ketma-ket yaqinlashish, Eyler, Runge-Kutta usullari. Adamsning interpolyasion va ekstrapolyasion usullari. Variatsion masalaga keltirish va variatsion usullar, Galerkin, kollokatsiya, Rits metodlari.

Matematik fizika masalalarini yechishning sonli usullari. Dastlabki tushunchalar. Chekli ayirmali sxemalar. Ayirmali approksimatsiya. Issiqlik o'tkazish masalalari uchun ayirmali sxemalar. Oshkor va oshkormas sxema. Puasson tenglamasi uchun qo'yilgan Dirixle ayirmali masalasining turg'unligi va yaqinlashishi.

“Hisoblash usullari” fanidan savollar:

1. Diskretlashtirish. Sezgirlik. Shartlanganlik.
2. Xatolik. Masala yechimining xatoligi.
3. Xatoliklarmanbalari. Absolyut, nisbiy va limit nisbiy xatolik.
4. Funksiya xatoligi.
5. Chiziqli algebraik tenglamalar sistemasini (CHATS) yechishning aniq metodlari. Gauss metodi.
6. CHATS yechishning iteratsion usullari. Oddiy iteratsiya usuli.
7. CHATS yechishning iteratsion usullari. Zeydel usuli.
8. Bir qadamli iteratsion metodlarning yaqinlashishi haqidagi teorema.
9. Chebishev parametrlari bilan oshkor iteratsion metod.
10. Chiziqsiz tenglamalarni taqribiy yechish usullari. Vatar usuli.
11. Chiziqsiz tenglamalarni taqribiy yechish usullari. Nyuton usuli.
12. Chiziqsiz tenglamalar sistemasini taqribiy yechish usullari.
13. Funksiyalarni yaqinlashtirish usullari. Lagranj interpolyasion formulasi va xatoligi.
14. Funksiyalarni yaqinlashtirish usullari. Nyuton interpolyasion formulasi va xatoligi.
15. Matritsa xos son va xos vektorlarni topishning sonli usullari. Krilov usuli.
16. Matritsa xos son va xos vektorlarni topishning sonli usullari. Danilevskiy usuli.
17. Funksiyalarni yaqinlashtirishni asosiy metodlari. Splayn yaqinlashtirish.
18. Integrallarni taqribiy hisoblash. Eng sodda interpolyasion kvadratur formulalar.
19. Integrallarni taqribiy hisoblash. Trapetsiya formulasi.
20. Integrallarni taqribiy hisoblash. Simpson formulasi.
21. Interpolyasion kvadratur formulalari. Gauss kvadratur formulalari.
22. Koshi masalasi. Oddiy differensial tenglamalarni taqribiy yechish metodlari.
23. Runge-Kutta usuli.
24. Yaqinlashish to'g'risidagi teorema isboti.
25. Ko'p qadamli metod. Adams usullari
26. Oddiy differensial tenglamaga qo'yilgan chegaraviy masalani taqribiy yechish usullari. Ayirmali usul.
27. Kollokatsiya metodi.
28. Galerkin metodi.
29. Matematik fizika masalalarini yechishning sonli usullari. Dastlabki tushunchalar.

30. Chekli ayirmali sxemalar. Ayirmali approksimatsiya.
31. Issiqlik o'tkazuvchanlik tenglamasi uchun ayirmali sxemalar.
32. Ayirmali sxemalar uchun maksimum prinsipi.
33. Puasson tenglamasi uchun qo'yilgan Dirixle ayirmali masalasining turg'unligi va yaqinlashishi.
34. Chiziqlimas issiqlik o'tkazuvchanlik tenglamasi uchun ayirmali sxemalar.
35. Ikki qatlamli ayirmali sxemalarning kanonik ko'rinishi va turg'unligi.
36. Uch qatlamli ayirmali sxemalarning kanonik ko'rinishi va turg'unligi.
37. Matematik fizika ko'p o'lchovli nostatsionar masalalarini yechish uchun tejamli metodlar.
38. To'r tenglamalarini yechish usullari.
39. Ikki qatlamli ayirmali sxemalarning kanonik ko'rinishi va turg'unligi
40. Uch qatlamli ayirmali sxemalarning kanonik ko'rinishi va turg'unligi
41. Matematik fizika ko'p o'lchovli nostatsionar masalalarini yechish uchun tejamli metodlar.
42. O'zgaruvchan yo'nalishli iteratsion metod. Matritsaviy progonka usuli.
43. Reduksiya metodi. Matematik fizika tenglamalarini yechishning variatsion-ayirmali metodlari.
44. Bazis funksiyalarni qurish usullari. Nostatsionar masalalar uchun chekli elementlar usuli.
45. Giperbolik tenglamalar uchun xarakteristikalar metodi.
46. Integral tenglamalarni sonli echish. Ayirmali metodlar.
47. Integral tenglamalarni sonli yechish. Ketma-ket yaqinlashish usuli.
48. Integral tenglamalarni sonli yechish. Yadroni almashtirish.
49. Birinchi tur Fredgolm tenglamasi.
50. Nokorrekt masalalarni yechish. Regulyarlashtirish.

Asosiy va qo'shimcha o'quv adabiyotlar hamda axborot manbaalari

Asosiy adabiyotlar

1. Isroilov M.I. Hisoblash metodlari. 1-2 qism. Toshkent: O'qituvchi, 2008 y.
2. Петров И.Б., Лобанов А.И. Лекции по вычислительной математике. Учебное пособие. Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. 2006.- 523с.
3. Alov R.D., Xudoyberg'anov M.U. Hisoblash usullari kursidan laboratoriya mashg'ulotlari to'plami. UzMU. O'quv qo'llanma. 2008 y. 110 b.
4. Richard L. Burden, J. Douglas Faires. Numerical Analysis, Youngstown State University, Boston, USA, Brooks/Cole, 2011.
5. Scott L.R. Numerical Analysis. Princeton University Press, 2011. - 342 p.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. -М., Наука. 1989.
2. Smith G.D. Numerical Solution of Partial Differential Equations: finite difference methods 3rd ed. — Oxford University Press, 1986. — 350 p.
3. Березин И.С., Жидков Н.П. Методы вычислений. Т. 1. М.: Физматгиз. 1962.
4. Самарский А.А., Введение в численные методы. -М., Наука. 1987.
5. Бахвалов Н.С. Численные методы. -М., Наука. 1987.
6. Сборник задач по методам вычислений. Под редакцией Монастырного П.И. Минск, Выща школа. 1983.

Internet saytlari

1. <http://www.intuit.ru> Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ";

2. <http://www.ziyonet.uz> Milliy ijtimoiy-ta'lim axborot tarmog'i;
3. <http://www.mathcad.com> MATHCAD математик система сайта;
4. <http://www.maplesoft.com> Maple математик система сайта;
5. <http://www.exponenta.ru> Matematik tizimlar

5. “Dasturlash texnologiyalari” fani bo'yicha

Umumlashtirish, umumlashgan metod yaratish, umumlashgan delegatlar, nnterfeyslar, umumlashgan sinflar ierarxiyasi. Delegatlar, hodisalar, lyambda-ifodalar. Ob'ektlarga LINQ texnologiyalarini qo'llash. LINQ operatorlari. WPF texnologiyasi.

XML hujjatlar, System.Xml sinfi bilan ishlash, Linq va Xml. Xml hujjat hosil kilish. Parallel LINQ ga kirish. AsParallel.AsOrdered metodlari.

ADO.Ml asoslari. ADO.NET ob'ekt va sinflari. System.Data fazosidan foydalanish. DataReader bilan ma'lumotlarni o'qish. DataSet yordamida malumotlarni o'qish. DataSet bilan jadval, ustun va satrlarga murojat. Malumotlar bazasini yangilash. MBga satr qo'shish. Satrlarni qidirish va o'chirish. ADO.NET da SQL bilan ishlash. SQL buyruqlari.

ASR.NET muxitila ishlash. Web saxifalar xosil kilish. Server tomonidan boshkaruv yelementlari. Xodisalar bilan ishlash. Foydalanuvchi kirittan malumotlapni tekshirish. Klient tomondan xolatni boshqarish. Server tomonidan HOLATni boshqarish. MVC texnologiyasi.

“Dasturlash texnologiyalari” fanidan savollar:

1. Umumlashtirish. Umumlashgan metod yaratish.
2. Svstem. Collections.
3. Generic nomlar fazosi bilan ishlash
4. Umumlashgan sinflar yaratish.
5. Delegatlar, xodisalar
6. lyambda-ifodalar.
7. Anonim metod va funkiiyalar.
8. $S\#$ dasturlarini qayta yuklash
9. Ko'rsatkichlar bilan ishlash.
10. Jamlovchi modifikatori.
11. Internal murojat modifikatori.
12. Turlarni dinamik identifikatsiyalash.
13. ruflekanya va atributlar
14. LINQ asoslari va operatorlari asosida masalalar yechish.
15. WPF texnologiyasi yordamida ilovalar yaratish.
16. Sodda grafik- ob'ektni chizish va xarakatlantirish.
17. Matematik funksiyalar grafigini chizish.
18. Lokal tarmok uchun dasturlash.
19. XML xujjatlar yaratish
20. Xml xujjatda Linq qo'llash.
21. Parallel LINQ ga misollar.

- 22.AsParallel metodlari bilan ishlash.
- 23.AsOrdered metodlari bilan ishlash.
- 24.ADO.NET ob'ekt, sinflari va System.
- 25.Data fazosidan foydalanish.
- 26.DataReader bilan ma'lumotlarni o'qish.
- 27.DataSet yordamida ma'lumotlarni o'qish.
- 28.DataSet bilan jadval.
- 29.Ustun va satrlarga murojat qilish.
- 30.Ma'lumotlar bazasini yangilash.
- 31.ADO.NET da SQL bilan ishlash.
- 32.ASP.NET muxitida web saxifalar xosil kilish.
- 33.Server tomondan boshqaruv elementlari va xodisalar bilan ishlash
- 34.Foylalanuvchi kiritgan ma'lumotlarni tekshirish usullari.
- 35.Klient tomondan xolatni boshqarish.
- 36.Server tomondan xolatni boshqarish.
- 37.MVS texnologiyasi bilan veb ilovalar yaratish
- 38.LINQ texnologiyalarini ilovalarda qo'llash.
- 39.WPF texnologiyasi imkoniyatlari.
- 40.XML hujjatlarda Linqlarni ishlatilishi.
- 41.Parallel LINQ metodlari.
- 42.System Data fazosidan foydalanish.
- 43.DataReader yordamida ma'lumotlarni o'qish.
- 44.Dataset yordamida ma'lumotlarni o'qish.
- 45.ADO.NET bilan ishlash.
- 46.SQL bilan ishlash.
- 47.SQL buyruklari.
- 48.ASR bilan web ilovalar xosil kilish.
- 49.NET bilan web ilovalar xosil kilish.
- 50.MVC bilan web ilovalar xosil kilish.

Asosiq va qo'shimcha o'quv adabiyotlar xamda axborot manbaalari

Asosiy adabiyotlar

1. Karli Uotson, Kristian Neygel, Yakob Xammer Pedersen, Djon D Rid, Morgan Skinner, Erik Uayt. Visual C# 2008: bazoviy kurs.: Per. s angl. - M.: OOO "ID. Vilyame", 2009.-1216s.
2. Nesh Trey. S #2010: uskorennyy kurs dlya professionalov. :Per. s angl. - M.: OOO «I.D. Vilyams», 2010.
3. Chambers Djeyms, Pekett Devid, Timme Saymon. ASP.NET Core. Razrabotka prilozheniy.-Spb.: Piter, 2018.-464 s.
4. Seppa D. Microsoft ADO.NET. Per. s angl. -M.: Izdatelsko-torgovyy dom «Russkaya redaktsiya», 2003. -640 s.

Qo‘shimcha adabiyotlar

1. Sh. Mirziyoyev Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. Toshkent "O'zbekiston" 2017. 488 b.
2. Sh. Mirziyoyev. Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash - yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi. O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi qabul Qilinganligining 24 yilligiga bag'ishlangan tantanali marosimdagi ma'ruza. 2016-yil 7-dekabr. Toshkent - "O'zbekiston" - 2017. 32 b.
3. Mirziyoev Sh.M. Tanqidiy tahlil, kat'iy tartib-intizom va shaxsiy javobgarlik xar bir raxbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2016 yil yakunlari va 2017 yil istiqbollarga bag'ishlangan majlisidagi O'zbekiston Respublikasi Prezidentining nutqi. // Xalq so'zi gazetasi. 2017 yil 16 yanvar, №11.
4. Sh. Mirziyoev. Erkin va farovon, demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti lavozimiga kirishish tantanali marosimiga bag'ishlangan Oliy Majlis palatalarining qo'shma majlisidagi nutqi. Toshkent -"O'zbekiston". 2016. 56 b.
5. Charlz Petso.td. Programmirovaniye dlya Microsoft Windows na S#. kniga v 2-x tomax - M.. itatelskiy dom «Russkaya redaksiya», 2002 g.
6. Pastolit A.V. «Visual Studio Net: Razrabotka prilozheniy baz dannyx». SPb, BXV-Peterburk 2003 god.

Internet saytlari

1. <http://mycsharp.ru>
2. <https://docs.microsoft.com.ru-ru/dotnet/csharp/index>
3. <http://ci-sharp.ru>
4. <http://nullpro.info>.<https://metanil.com>

BAHOLASH MEZONI

I. 5210200 - Amaliy matematika va informatika yo'nalishi kechki ta'lim shakli talabalariga mutaxassislik fanlaridan Davlat attestatsiyasi test sinovi shaklida o'tkazish tartibi va baholash mezonlari

Dasturlash asoslari, Matematik analiz, Matematik modellashtirish asoslari, Hisoblash usullari, Dasturlash texnologiyalari fanlaridan ko'p variantli test sinovi shaklida o'tkazilsa har bir variant 100 ta yoki 50 ta test savollaridan iborat bo'ladi. Olingan ballni yuqoridagi jadval orqali 5 ballik tizimga o'tkaziladi.

Baholash usullari	Test topshiriqlari, yozma ish, tahlil uchun misollar, taqdimotlar
Baholash mezonlari	5 (a'lo) – fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtira olish;

	– fanga oid ko'rsatkichlarni tahlil qilishda ijodiy fikrlay olish; – o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish; – o'rganilayotgan jarayonga ta'sir etuvchi omillarni aniqlash va ularga to'la baho berish; – tahlil natijalari asosida vaziyatga to'g'ri va xolisona baho berish; – o'rganilayotgan jarayonlarni analitik jadvallar orqali tahlil etish va tegishli qarorlar qabul qilish. 4 (yaxshi) – o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish; – tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish; – o'rganilayotgan jarayonga ta'sir etuvchi omillarni aniqlash va ularga to'la baho berish; – o'rganilayotgan jarayonlarni jadvallar orqali tahlil etish va tegishli qarorlar qabul qilish. 3 (qoniqarli) – o'rganilayotgan jarayonga ta'sir etuvchi omillarni aniqlash va ularga to'la baho berish; – o'rganilayotgan jarayonlarni analitik jadvallar orqali tahlil etish. – qaror qabul qilish haqida umumiy biliga ega bo'lish 2 (qoniqarsiz) – o'tilgan fanning nazariy va uslubiy asoslarini bilmaslik; – o'tilayotgan fan qonuniyatlarini o'zlashtirishmaslikni bilmaslik
--	--

Umumkasbiy va ixtisoslik fanlaridan Davlat attestatsiyasi bo'yicha umumiy o'zlashtirish ko'rsatkichi 2 dan 5 balgacha baholanadi (5 baho – a'lo, 4 baho – yaxshi, 3 baho – qoniqarli, 2 baho – qoniqarsiz) yoki baholash 5 baholik shkaladan 100 ballik shkalaga o'tkaziladi.

ESLATMA: Yakuniy davlat attestatsiya jarayonida qo'yilgan bahodan norozi bo'lgan bitiruvchilar yakuniy davlat attestatsiyasi ballari e'lon qilingan kundan e'tiboran uch kun muddat ichida appelyatsiya komissiyasiga murojaat qilishga haqli. Yakuniy davlat attestatsiya komissiyasi va talaba o'rtasida baholash ballari bo'yicha yuzaga kelishi mumkin bo'lgan muammolar maxsus appelyatsiya komissiyasi tomonidan ko'rib chiqiladi hamda DAK raisi bilan kelishilgan holda xulosa qilinadi.

