

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
MAKTABGACHA VA MAKTAB TA'LIM VAZIRLIGI
OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
SAMARQAND DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI

Ro'yxatga olindi:
№ BD 3
2025 yil "29" avgust



MATEMATIK ANALIZ
FANINING O'QUV DASTURI

Bilim sohasi:	100000 - Ta'lim
Ta'lim sohasi:	110000 - Ta'lim
Ta'lim yo'nalishi:	60110600 - Matematika va informatika

Fan/modul kodi MATA1128 MATA2128 MatAM304		O'quv yili 2023-2024 2024-2025 2025-2026	Semestr 1,2,3,4,5	ECTS – Kreditlar 21 (9+8+4)	
Fan/modul turi Majburiy		Ta'lim tili O'zbek/rus/tojik		Haftadagi dars soatlari 4	
1.	Fan nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)		Mustaqil ta'lim (soat)	Jami (soat)
	MATEMATIK ANALIZ	300=(120+120+60)		330=(150+120+60)	630=(270+ +240+120)
<div>I. Fanning mazmuni</div> <p>Matematik analiz – bu matematikaning fundamental bo‘limlaridan bo‘lib, oliy o‘quv yurtlarida o‘qitiladigan matematika kursining asosiy qismi hisoblanadi. Ushbu fan 60110600 – Matematika va informatika ta’lim yo‘nalishi talabalariga dastlabka o‘quv yillarida o‘qitiladi va o‘quvchini keyinchalik o‘qitiladigan boshqa ixtisoslik fanlari va maxsus fanlarni o‘rganishda zarur bo‘ladigan eng asosiy tushuncha va ma’lumotlar bilan tanishtiradi. Bu kursda asosan, Ko‘p o‘zgaruvchili funktsiyaning differensial hisobi, Parametrga bog‘liq integrallar, Eyler integrallari, Karrali integrallar va birinchi va ikkinchi tur egri chiziqli integrallar, Sirt integrallari, Grin formulasi va tadbqiqini, Stoks-Ostrogradskiy formulalarini va Furye qatori. Differensial tenglamalar kabi bo‘limlari o‘rgatiladi.</p> <p>Matematik analiz fani – muhandislik, fizika, texnika, iqtisod va boshqa sohalarini o‘rganishda, ularning masalalarini echishda, ayniqsa turli jarayonlarning matematik modellarini tahlil qilishda muxim axamiyatga ega.</p> <p>Fanni o‘qitishdan maqsad – talabalarni matematikaning zaruriy ma’lumotlari majmuasi (tushunchalar, tasdiqlar va ularning isboti, amaliy masalalarni echish usullari va boshqalar) bilan tanishtirishdan iboratdir. Ayni paytda u talabalarni mantiqiy fikrlashga, to‘g‘ri xulosa chiqarishga, matematik madaniyatini oshirishga xizmat qiladi.</p> <p>Fanning vazifasi – Yuqoridagi maqsadlarga erishish uchun fan, talabalarni nazariy bilimlar, amaliy ko‘nikmalar, mantiqiy fikrlash, to‘g‘ri xulosa chiqarish, matematik madaniyatini oshirish hamda ilmiy dunyoqarashini shakllantirish vazifalarni bajaradi.</p> <div>II. Asosiy nazariy qism (ma’ruza mashg‘ulotlari)</div> <div>II. Nazariy qism (ma’ruza mashg‘ulotlari)</div> <div>II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</div> <div>I-MODUL. ANALIZGA KIRISH</div> <div>1-mavzu. Matematik analiz haqida boshlang‘ich ma’lumotlar</div> <p>Matematik analiz fanining predmeti. Tarixiy ma’lumotlar. Fanning rivojlanish tendensiyalari. O‘zbekistonda matematik analiz faninig rivoji. Matematik analizning akademik litsey va umumta’lim maktablarida o‘qitiladigan matematika kursi bilan aloqadorligi.</p> <div>2-mavzu. Haqiqiy sonlar to‘plami</div> <p>Ratsional sonlar to‘plami va uning xossalari, ratsional sonlar to‘plamining kesimi, irratsional son tushunchasi, haqiqiy sonlar to‘plamining asosiy xossalari. Yuqoridan va quyidan chegaralangan to‘plamlar, ularning chegaralari.</p> <div>3-mavzu. Yaqinlashuvchi ketma-ketlik va uning xossalari</div> <p>Sonli ketma-ketlik haqida tushuncha. Ketma-ketliklarning berilish usullari. Chegaralangan ketma-ketliklar, monoton ketma-ketliklar. Ketma-ketlik limitning ta’rifi. Yaqinlashuvchi ketma-ketliklarning xossalari. Cheksiz kichik ketma-ketliklar va ularning xossalari. Yaqinlashuvchi ketma-ketlikning chegaralanganligi, limitning yagonaligi. Oraliq o‘zgaruvchining limiti haqidagi teorema. Ketma-ketliklar yig‘indisi, ko‘paytmasi va bo‘linmasining limiti. Aniqlasliklar va ularni ochish.</p> <div>4-mavzu. Yaqinlashish prinsipi</div> <p>Monoton ketma-ketlikning limiti, e soni. Ichma-ich joylashgan segmentlar prinsipi. Qisman ketma-ketlik. Bolsano-Veyeshtrass teoremasi. Ketma-ketlik yaqinlashishning Koshi kriteriyasi. Haqiqiy ko‘rsatkichli darajani ta’riflash.</p> <div>5-mavzu. Funksiya va uning limiti</div> <p>Funksiyaning ta’rifi. Chegaralangan va chegaralanmagan funktsiyalar. Teskari funktsiya, funktsiyalarning kompozitsiyasi. Elementar funktsiya tushunchasi. Funksiyaning nuqtadagi limitining Geyne va Koshi ta’riflari. Limitga ega bo‘lgan funktsiyalarning sodda xossalari. Bir tomonli limitlar. Bir tomonli limitlar asosida funktsiyaning chekli limitga ega bo‘lish sharti. Murakkab funktsiyaning limiti. Monoton funktsiyaning limiti. Koshi kriteriyasi. Ba’zi bir ajoyib limitlar.</p> <div>6-mavzu. Uzluksiz funktsiya va uning xossalari</div> <p>Funksiyaning nuqtadagi va to‘plamdagi uzluksizligi. Bir tomonli uzluksizlik va uzilish nuqtalari. Monoton funktsiyaning uzluksizligi va uzilish nuqtalari. Kesmada uzluksiz bo‘lgan funktsiyalarning chegaralanganligi, eng kichik va eng katta qiymatlari. Uzluksiz funktsiyalarning oraliq qiymatlari haqidagi teoremlar. Monoton funktsiyaning uzluksizligi. Teskari funktsiyaning mavjudligi va uzluksizligi. Asosiy elementar va elementar funktsiyalarning uzluksizligi. Tekis uzluksizlik tushunchasi. Kesmada uzluksiz bo‘lgan funktsiyaning tekis uzluksizligi.</p> <div>II-MODUL. BIR O‘ZGARUVCHILI FUNKSIYANING DIFFERENSIAL HISOB</div>					
2.					

7-mavzu. Hosila tushunchasi, hosilani hisoblash qoidalari

Hosila tushunchasiga olib keladigan masalalar. Hosilaning ta'rif, differensiallanuvchi funksiyaning uzluksizligi. Yig'indi, ko'paytma va bo'linmaning hosilasi. Murakkab funksiyaning hosilasi. Teskari funksiyaning hosilasi.

8-mavzu. Funksiyaning differensial

Differensiallanuvchanlik va hosilaning mavjudligi orasidagi bog'lanish. Differensial, uning geometrik ma'nosi. Differensial formasining invariantligi. Differensialning taqribiy hisoblashga tatbiqlari.

9-mavzu. Yuqori tartibli hosilalar va differensiallar

Yuqori tartibli hosilalar. Yuqori tartibli differensiallar. Parametrik ko'rinishda berilgan funksiyalarni differensiallash.

10-mavzu. Differensial hisobning asosiy teoremlari

Roll, Lagranj, Koshi teoremlari. Lopital qoidasi. Teylor formulasi. Teylor formulasining limitlarni hisoblashga, taqribiy hisobga tatbiqlari.

11-mavzu. Hosilaning tatbiqlari

Funksiyaning doimiylik sharti. Funksiyaning nuqtada va to'plamdagi monotonlik sharti. Maksimum va minimumlar. Ekstremumning zaruriy sharti. Ekstremumning yetarli shartlari. Eng katta va eng kichik qiymatlarni izlash. Funksiyaning qavariqligi, burilish nuqtasi. Asimptotalar.

III-MODUL. BIR O'ZGARUVCHILI FUNKSIYANING INTEGRAL HISOBI**12-mavzu. Aniqmas integral va uni topishning sodda usullari**

Boshlang'ich funksiya va aniqmas integral.. Aniqmas integralda o'zgaruvchini almashtirish usuli. Bo'laklab integrallash.

13-mavzu. Ratsional funksiyalarni integrallash

Sodda ratsional kasrlar va ularni integrallash. To'g'ri ratsional kasrlarni integrallash.

14-mavzu. Sodda irratsional va transtsendent funksiyalarni integrallash

Sodda irratsional ifodalarni integrallash. Trigonometrik ifodalarni integrallash. Universal usul.

15-mavzu. Aniq integralning ta'rif, uning mavjudlik shartlari

Aniq integral tushunchasiga olib keladigan masalalar. Integral yig'indi, aniq integral ta'rif. Aniq integral mavjud bo'lishining zaruriy sharti. Darbu yig'indilari va ularning xossalari. Aniq integral mavjud bo'lishining zaruriy va yetarli sharti, yetarli sharti. Integrallanuvchi funksiyalar sinfi (Uzluksiz funksiya, monoton funksiya, chekli sondagi uzilishga ega bo'lgan funksiyalar).

16-mavzu. Aniq integralning xossalari va uni hisoblash

Aniq integralning tenglik va tengsizlik bilan ifodalanadigan xossalari. O'rta qiymat haqidagi teoremlar. Yuqori chegarasi o'zgaruvchi bo'lgan aniq integral. N'yuton-Leybnits formulasi. Aniq integrallarni taqribiy hisoblash.

17-mavzu. Integrallash sohasi chegaralanmagan xosmas integral

Integrallash sohasi chegaralanmagan xosmas integral tushunchasi. Xosmas integralning xossalari. Absolyut yaqinlashuvchi integrallar. Xosmas integrallarni hisoblash.

18-mavzu. Chegaralanmagan funksiyaning xosmas integrali

Chegaralanmagan funksiyaning xosmas integrali. Chegaralanmagan funksiya xosmas integralining xossalari. Chegaralanmagan funksiyaning xosmas integralini hisoblash.

19-mavzu. Aniq integralning geometrik kattaliklarni hisoblashga tatbiqi

Yuzani hisoblash formulalari. Qutb koordinatalar sistemasida figuraning yuzini hisoblash. Fazoviy jism hajmini hisoblash. Egri chiziq yoyi uzunligini hisoblash. Yoy uzunligining differensial. Aylanma sirt yuzini hisoblash

20-mavzu. Aniq integralning fizikaga tatbiqi

O'zgaruvchi kuchning bajargan ishi va uni aniq integral yordamida hisoblash. Yassi yoy va figuraning og'irlik markazlarining koordinatalarini, inertsia momentini hisoblash formulalari.

IV-MODUL. QATORLAR NAZARIYASI**21-mavzu. Yaqinlashuvchi qatorlar va ularning xossalari**

Sonli qator tushunchasi, yaqinlashuvchi qator va uning yig'indisi. Qatorning qoldig'i. Geometrik qator. Qator yaqinlashishining zaruriy sharti. Garmonik qator.

22-mavzu. Musbat qatorlar

Musbat qatorlarning yaqinlashish sharti. Musbat qator yaqinlashishining zaruriy va yetarli sharti. Taqqoslash teoremlari. Koshi va Dalamber alomatlari. Koshining integral atomati.

23-mavzu. Ixtiyoriy hadli qatorlar

Ishora navbatlashuvchi qatorlar. Leybnits teoremasi. Absolyut va shartli yaqinlashuvchi qatorlar, ularning xossalari.

24-mavzu. Funktsional ketma-ketliklar va qatorlar

Funktsional ketma-ketlik tushunchasi, yaqinlashuvchi ketma-ketlik, uning limiti. Tekis yaqinlashuvchi funktsional ketma-ketlik. Tekis yaqinlashish atomati. Tekis yaqinlashuvchi funktsional ketma-ketlikning xossalari (limit funksiyaning uzluksizligi, uni differensiallash va integrallash).

Funktsional qatorlar va uning yig'indisi, tekis yaqinlashuvchi qatorlar, tekis yaqinlashish sharti.

25-mavzu. Darajali qatorlar

Darajali qator tushunchasi. Abel teoremasi. Darajali qatorlarning yaqinlashish radiusi, yaqinlashish intervali va sohasi.

29-mavzu. Teylor qatori

Funksiyalarni darajali qatorga yoyish masalasi. Teylor qatori. Teylor qatorining taqribiy hisobga tatbiqi.

30-mavzu. Fure qatori

Fure koeffitsientlari va Fure qatori. Funksiyani Fure qatoriga yoyish masalasi. Dirixle teoremasi (isbotsiz). Davriy, juft va toq funksiyalar uchun Fure qatori.

V-MODUL. KO'P O'ZGARUVCHILI FUNKSIYANING DIFFERENSIAL VA INTEGRAL HISOBI

31-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiyalar

Ko'p o'zgaruvchining funksiyasi haqida tushuncha. R^m fazoning qism to'plamlari m o'zgaruvchili funksiyaning aniqlanish sohasi sifatida. Ikki o'zgaruvchili funksiyaning grafigi. Sath chiziqlari va sirlari tushunchalari.

32-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning limiti va uzluksizligi

R^m fazoda nuqtaning atrofi. R^m fazodagi nuqtalar ketma-ketligi va uning limiti, m o'zgaruvchili funksiyaning limiti. Takroriy limitlar. Uzluksizlik ta'riflari. Ko'p o'zgaruvchili uzluksiz funksiyaning xossalari. Murakkab funksiyaning uzluksizligi.

33-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiyalarni differensiallash

Xususiylar hosilalar. Ko'p o'zgaruvchili differensiallanuvchi funksiya. Differensiallanuvchi bo'lishining zaruriy, yetarli shartlari. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning to'la differensial. Differensialning taqribiy hisoblashlarga tatbiqlari. Yo'nalish bo'yicha hosila. Gradient. Ikki o'zgaruvchili funksiya uchun Teylor formulasi. Oshkormas funksiyalarni differensiallash.

34-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiyalarning ekstremumlari

Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning ekstremumlari. Ekstremumning zaruriy sharti. Ikki o'zgaruvchili funksiya uchun ekstremumning yetarli sharti. Eng katta va eng kichik qiymatlarini izlash. Shartli ekstremumlar.

35-mavzu. Ikki o'lchovli integrallar

Ikki o'lchovli integral tushunchasi. Ikki o'lchovli integralning xossalari. Uzluksiz funksiyalarning integrallanuvchanligi. Takroriy integrallar. Ikki o'lchovli integralni hisoblash. Ikki o'lchovli integralda o'zgaruvchini almashtirish. Kutb koordinatalarda ikki o'lchovli integral.

36-mavzu. Uch o'lchovli integrallar

Uch o'lchovli integral tushunchasi. Uch o'lchovli integralning xossalari. Uch o'lchovli integralni hisoblash. Uch o'lchovli integralda o'zgaruvchilarni almashtirish. Silindrik va sferik koordinatalarda uch o'lchovli integral.

37-mavzu. Yoy uzunligi bo'yicha olingan egri chiziqli integrallar

Yoy uzunligi bo'yicha olingan egri chiziqli integralga olib keladigan masalalar. Yoy uzunligi bo'yicha olingan egri chiziqli integral, uning xossalari. Yoy uzunligi bo'yicha olingan egri chiziqli integralni hisoblash.

38-mavzu. Koordinatalar bo'yicha olingan egri chiziqli integrallar

Tekis kuch maydonining bajargan ishi haqidagi masala. Koordinatalar bo'yicha olingan egri chiziqli integral va uning asosiy xossalari. Egri chiziqli integralni hisoblash. Grin formulasi. Egri chiziqli integralning integrallash yo'liga bog'liq bo'lmashlik sharti.

39-mavzu. Karrali integrallar, birinchi va ikkinchi tur egri chiziqli integrallar, Sirt integrallari.

Karrali integrallar, birinchi va ikkinchi tur egri chiziqli integrallar, Sirt integrallari va ularni hisoblash formulalari.

40-mavzu. Grin formulasi va tadbiqini, Stoks-Ostrogradskiy formulalarini va Fur'e qatori

Grin formulasi va uning tadbiqini. Stoks-Ostrogradskiy formulalarini va ularni hisoblash. Fur'e qatori, uning yaqinlashishi, koeffitsientlari, Uzluksiz funksiyani Fur'e qatoriga yoyish

V-SEMESTR

DIFFERENSIAL TENGLAMALAR

I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:

VI-MODUL. Birinchi tartibli differensial tenglamalar.

Kirish. Hosilaga nisbatan yechilgan birinchi tartibli differensial tenglamalar. Hosilaga nisbatan yechilgan birinchi tartibli differensial tenglamalar, yechim tushunchasi, integral chiziq, Koshi masalasi, Egri chiziqlar oilasining differensial tenglamasini tuzish:

Hosilaga nisbatan yechilgan birinchi tartibli differensial tenglama yechimini mavjudlik va yagonalik teoremasi. Hosilaga nisbatan yechilgan birinchi tartibli differensial tenglama yechimini mavjudlik va yagonalik teoremasi.

O'zgaruvchilari ajraladigan birinchi tartibli differensial tenglamalar.

O'zgaruvchilari ajraladigan va unga keltriladigan birinchi tartibli differensial tenglamalar.

Bir jinsli birinchi tartibli differensial tenglamalar.

Bir jinsli va bir jinsliga keltriladigan birinchi tartibli differensial tenglamalar.

Birinchi tartibli chiziqli differensial tenglamalar.

Chiziqli differentsial tenglama (ChDT). ChDTni yechish, integral ko'paytuvchi yordamida yechish. ChDTni yechish, o'zgarasni variatsiyalash usuli. Chiziqli differentsial tenglamaga keladigan tenglamalar. Chiziqli differentsial tenglamaning xossalari

Bernulli va Rikkati tenglamalari.

Bernulli tenglamasi. Bernulli tenglamasini chiziqli tenglamaga keltirish. Rikkati tenglamasi. Rikkati tenglamasining xossalari

To'liq differentsial tenglama, integrallovchi ko'paytuvchi.

To'la differentsial tenglama va uni yechish. To'la bo'lmagan differentsial tenglamani to'la differentsial tenglamaga keltirib yechish. Integrallovchi ko'paytuvchi. Integrallovchi ko'paytuvchini topish usullari.

(Механико-математический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова) (Лекция 3-4. Теорема о повышении гладкости решения ОДУ. Первые способы явного нахождения решений. (а) Разделение переменных: $f(x) dx = g(y) dy$. (б) Полный дифференциал: решение $P(x,y) dx + Q(x,y) dy = 0$ и интегрирующий множитель. (с) Линейное однородное и неоднородные уравнения с одной переменной. (д) Метод интегрирующего множителя. (е) Обобщенно однородные уравнения. (ф) Производная вдоль решений ОДУ. Первые интегралы. Примеры для каждого из методов. [https://fmmp.math.msu.ru/courses/obyiknovennyye-differenczialnyie-uravneniya-\(odu\)](https://fmmp.math.msu.ru/courses/obyiknovennyye-differenczialnyie-uravneniya-(odu))

Hosilaga nisbatan yechilmagan birinchi tartibli differentsial tenglamalar, mavjudlik va yagonalik teoremasi.

Hosilaga nisbatan yechilmagan birinchi tartibli differentsial tenglamalar, mavjudlik va yagonalik teoremasi.

(Механико-математический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова) (Лекция 2. Теорема о локальном существовании и единственности решения ОДУ (теорема Пикара для задачи Коши). Примеры: метод Эйлера, математический маятник, примеры отсутствия единственности или существования. [https://fmmp.math.msu.ru/courses/obyiknovennyye-differenczialnyie-uravneniya-\(odu\)](https://fmmp.math.msu.ru/courses/obyiknovennyye-differenczialnyie-uravneniya-(odu))

Lagranj va Klero tenglamalari.

Parametr kiritish usuli. To'liq bo'lmagan differentsial tenglamalar. Lagranj va Klero tenglamalari. Maxsus yechimlar.

VII-MODUL. Yuqori tartibli differentsial tenglamalar.

n-tartibli differentsial tenglamalar va ular uchun mavjudlik va yagonalik teoremasi.

n-tartibli differentsial tenglamalar va uni normal holga keltirish. Kanonik ko'rinishdagi n- tartibli differentsial tenglamalar uchun mavjudlik va yagonalik teoremasi.

Kvadraturada integrallashga imkon beradigan ba'zi bir yuqori tartibli differentsial

Kvadraturada integrallashga imkon beradigan ba'zi bir yuqori tartibli differentsial tenglamalar. Tartibini pasaytirishga imkon beradigan yuqori tartibli tenglamalar. Oraliq integral.

Bir jinsli umumlashgan va to'liq yuqori tartibli differentsial tenglamalar

Bir jinsli va umumlashgan bir jinsli yuqori tartibli differentsial tenglamalar, tenglamaning chap tomoni biror funksiyaning to'liq differentsiali bo'lgan hol.

n- tartibli chiziqli differentsial tenglamalar va ular uchun mavjudlik va yagonalik teoremasi.

n- tartibli chiziqli differentsial tenglamalar va ularning asosiy xossalari mavjudlik va yagonalik teoremasi.

n- tartibli bir jinsli chiziqli differentsial tenglama.

n-tartibli bir jinsli chiziqli differentsial tenglama. Yechimning xossalari. Vronskiy determinant va uning xossalari. Yechimning fundamental sistemasi. Ostrogradskiy –Liuvill formulasi.

Bir jinsli bo'lmagan n - tartibli chiziqli differentsial tenglama

Bir jinsli bo'lmagan n - tartibli chiziqli differentsial tenglama va ularning umumiy va xususiy yechimlarini topish. O'garmlarni variatsiyalash usuli. Koshi formulasi.

n - tartibli o'zgaras koeffitsientli bir jinsli chiziqli differentsial tenglamalar.

n - tartibli o'zgaras koeffitsientli bir jinsli chiziqli differentsial tenglamalar.

n - tartibli o'garas koeffitsientli bir jinsli bo'lmagan chiziqli differentsial tenglamalar.

n - tartibli o'garas koeffitsientli bir jinsli bo'lmagan chiziqli differentsial tenglamalar va ularni xususiy yechimlarni topish usullari

Eyler tenglamalari.

Eylarning bir jinsli va bir jinsli bo'lmagan differensial tenglamalari. (Механико-математический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова) (Фундаментальная система решений. Определитель Вронского. Формулы Якоби и Остроградского—Лиувилля. Пример: линейные уравнения одного переменного высших порядков. Решение линейных неоднородных уравнений, за счет выпрямления поля в подвижном базисе, общая формула для решения. Линейные неоднородные уравнения и методы решения. Пример: вынужденные колебания. <https://fmmp.math.msu.ru/courses/obyiknovennyye-differenczialnyie-uravneniya-odu>)

VIII-MODUL. Differensial tenglamalar sistemasi **Differensial tenglamalar sistemaning normal shakli.**

Differensial tenglamalar sistemaning normal shakli. Normal sistema uchun mavjudlik va yagonalik teoremasi. Bir jinsli chiziqli differensial tenglamalar sistemasi.

Bir jinsli bo'lmagan chiziqli differensial tenglamalar sistemasi

Bir jinsli bo'lmagan chiziqli differensial tenglamalar sistemasi O'zgaraslarni variatsiyalash usuli. Ostrogradskiy-Liuvill formulasi.

O'zgaras koeffitsientli chiziqli differensial tenglamalar sistemasi

O'zgaras koeffitsientli chiziqli bir jinsli va bir jinsli bo'lmagan tenglamalar sistemasi.

Chiziqli differensial tenglamalar sistemasini Dalamber va Yuqori tartibli tenglamaga keltirish usuli.

Chiziqli differensial tenglamalar sistemasini Dalamber usuli yordamida chiziqli differensial tenglamaga keltirib integrallash. Yuqori tartibli tenglamaga keltirish usuli.

III. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar.

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Haqiqiy sonlar to'plami va uning xossalari
2. Sonli to'plamlarning chegaralari
3. Ketma-ketliklarning berilish usullari, chegaralangan, monoton ketma-ketliklar
4. Yaqinlashuvchi ketma-ketlik, xossalari
5. Ketma-ketlik limitini hisoblash
6. Yaqinlashish printsiplari
7. Funksiya, aniqlanish sohasi, qiymatlar to'plami, grafigi
8. Funksiyaning muhim sinflari
9. Funksiyaning limiti, uni hisoblash, ajoyib limitlar, aniqlanishliklarni ochish
10. Uzluksiz funksiya va uning xossalari
11. Funksiyaning uzilish nuqtalari, ularning turlari
12. Asosiy elementar funksiyalar va ularning uzluksizligi
13. Hosila tushunchasi, bir tomonli hosilalar
14. Hosilani hisoblash qoidalari. Asosiy hosilalar jadvali
15. Funksiyaning differensial, uning taqribiy hisobga tatbiqi
16. Yuqori tartibli hosilalar va differensiallar
17. Differensial hisobning asosiy teoremlari
18. Hosilaning tatbiqlari
19. Aniqlanish integral va uni topishning sodda usullari
20. Ratsional funksiyalarni integrallash
21. Sodda irratsional va transtsendent funksiyalarni integrallash
22. Aniqlanish integralning ta'rif, uning mavjudlik shartlari
23. Aniqlanish integralning xossalari va uni hisoblash
24. Integrallash chegarasi chegaralanmagan integral, uni hisoblash
25. Chegaralanmagan funksiyaning xosmas integrali, uni hisoblash
26. Aniqlanish integralning geometrik kattaliklarni hisoblashga tatbiqi
27. Aniqlanish integralning fizikaga tatbiqi
28. Yaqinlashuvchi qatorlar va ularning xossalari
29. Musbat qatorlar, yaqinlashish alomatlari
30. Ixtiyoriy hadli qatorlar, shartli va absolyut yaqinlashuvchi qatorlar
31. Funktsional ketma-ketlik, aniqlanish, yaqinlashish sohasi, limit funksiya, xossalari
32. Funktsional qatorning yaqinlashish sohasi
33. Darajali qator, yaqinlashish radiusi, sohasi

34. Teylor qatori, funksiyalarni Teylor qatoriga yoyish
35. Funksiyani Furʼe qatoriga yoyish
36. Ko'p o'zgaruvchili funksiya aniqlanish sohasi, ikki o'zgaruvchili funksiyaning grafigi
37. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning limiti
38. Ko'p o'zgaruvchili uzluksiz funksiyalar
39. Ko'p o'zgaruvchili funksiyalarni xususiy hosilalari.
40. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning to'la differensial
41. Ikki o'zgaruvchili funksiyaning Teylor formulasi.
42. Oshkormas funksiyalarni differensiallash
43. Ko'p o'zgaruvchili funksiyalarning ekstremumlari
44. Ikki o'lchovli integrallar, hisoblash, o'zgaruvchilarni almashtirish, qutb koordinatalar sistemasida hisoblash, tatbiqlari
45. Uch o'lchovli integrallar, hisoblash, o'zgaruvchilarni almashtirish, silindrik, sferik koordinatalar sistemasida hisoblash, tatbiqlari
46. Yoy uzunligi bo' o'yicha olingan egri chiziqli integrallar, hisoblash, tatbiqlari
47. Koordinatalar bo'yicha olingan egri chiziqli integrallar, hisoblash tatbiqlari

V-SEMESTR

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Berilgan egri chiziqlar asosida differensial tenglamalar tuzish. Izoklina.
2. O'zgaruvchilari ajralgan va unga keltiriladigan differensial tenglamalar.
3. O'zgaruvchilari nisbatan bir jinsli tenglamalar. Bir jinsli tenglamaga keltiriladigan va umumlashgan bir jinsli tenglamalar.
4. Chiziqli differensial tenglamalar. O'zgarmasni variatsiyalash usuli.
5. Bernulli va Rikkati tenglamalari..
6. To'la differensial tenglamalar. Integrallovchi ko'paytuvchi va uni topish.
7. Hosilaga nisbatan yechilmagan birinchi tartibli differensial tenglamalar va ularni integrallash usullari. Parametr kiritish yo'li bilan tenglamalarni integrallash.
8. Lagranj va Klero tenglamalari.
9. Yuqori tartibli differensial tenglamalarning tartibini pasaytirish. Erkli uzgaruvchi va noma'lum funksiya qatnashmagan yuqori tartibli tenglamalar.
10. O'zgaruvchilariga nisbatan bir jinsli va umumlashgan bir jinsli yuqori tartibli tenglamalarni integrallash.
11. O'zgaruvchi koeffitsiyentli chiziqli differensial tenglamalar. Ostrogradskiy Liuvill formulasi
12. O'zgarmas koeffitsiyentli bir jinsli chiziqli differensial tenglamalar.
13. O'zgarmas koeffitsiyentli bir jinsli bo'lmagan chiziqli differensial tenglamalarni o'zgarmaslarni variatsiyalash usuli bilan yechish. Eyler tenglamasi.
14. O'zgarmas koeffitsiyentli chiziqli bir jinsli bo'lgan tenglamalar sistemasi.
15. O'zgarmas koeffitsiyentli chiziqli bir jinsli bo'lmagan tenglamalar sistemasini o'zgarmaslarni variatsiyalash usuli bilan yechish.

IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Auditoriyadan tashqari vaqtda bajariladigan mustaqil ishlar quyidagi turlarda amalga oshirilishi tavsiya etiladi:

- esse – dolzarb mavzu bo'yicha shaxsiy fikrini tanqid, publitsistik va boshqa janrlarda yozma bayon qilish;
 - ma'ruzalar tayyorlash;
 - kurs ishi yozish;
 - konspekt yozish;
 - glossariy tuzish;
 - individual va guruh o'quv loyihasi;
 - keys-topshiriqlarini bajarish;
 - mavzuli portfoliolar tuzish;
 - axborot-tahliliy materiallar bilan ishlash;
 - manbaalar bilan ishlash;
 - infografika tuzish;
 - chizma-tasviriy modellar (intellekt-kart, freym, mantiqiy graf va h.k.) yaratish;
 - multimediali taqdimotlar yaratish;
- ta'lim yo'nalishi(mutaxassislik)ning xususiyatidan kelib chiqqan holda mustaqil ishlarning boshqa turlaridan foydalanish mumkin.

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Haqiqiy sonning moduli va uning xossalari.
2. Oraliqlar.
3. Cheksiz katta ketma-ketliklar.
4. Funksiyaning berilish usullari.
5. Oshkormas funksiya.
6. Parametrik ko‘rinishda berilgan funksiya.
7. Funksiyaning grafigi.
8. Funksiyalar ustida arifmetik amallar.
9. Juft, toq funksiyalar.
10. Monoton funksiyalar.
11. Davriy funksiyalar.
12. Ko‘rsatkichli, logarifmik, darajali funksiyalar va ularning xossalari.
13. Trigonometrik funksiyalar va ularning xossalari
14. Teskari trigonometrik funksiyalar va ularning xossalari.
15. Ikki funksiya yig‘indisi, ko‘paytmasi va bo‘linmasining limiti.
16. Funksiyaning cheksizdagi limiti
17. Cheksiz kichik funksiyalar va ularni taqqoslash.
18. Ekvivalent cheksiz kichiklardan funksiya limitini topishda va funksiya grafigini chizishda foydalanish
19. Yig‘indi, ko‘paytma va bo‘linmaning uzluksizligi.
20. Funksiyalar kompozitsiyasining uzluksizligi.
21. Uzluksiz funksiya xossalari tenglama va tengsizliklarni yechishga tatbiqlari.
22. Hosilaning geometrik va mexanik ma‘nolari.
23. Ikki chiziq orasidagi burchak, uni hisoblash
24. Logarifmik hosila. Daraja ko‘rsatkichli funksiyaning hosilasi.
25. Asosiy elementar funksiyalarning hosilalari.
26. Egri chiziq urinmasi va normalining tenglamalari.
27. Yig‘indi va ko‘paytmaning yuqori tartibli hosilalari
28. Differensiallash qoidalari
29. Asosiy elementar funksiyalarning n-tartibli hosilalari formulasini keltirib chiqarish
30. Ikkinchi tartibli hosilaning mexanik ma‘nosi.
31. Ba‘zi-bir elementar funksiyalar uchun Teylor formulalari.
32. Yuqori tartibli hosila yordamida funksiyalarni ekstremumga tekshirish
33. Parametrik ko‘rinishda berilgan funksiyalarni differensiallash
34. Hosilaning funksiya grafigini yasashga tatbiqi.
35. Hosilaning tenglama va tengsizliklarni yechishga, tengsizlik va ayniyatlarni isbotlashga tatbiqlari
36. Asosiy integrallar jadvali
37. Kasr ratsional funksiyalarni integrallash.
38. Eyler almashtirishlari.
39. Binomial differensialni integrallash.
40. Chekli sondagi birinchi tur uzilishga ega funksiyalarning integrallanuvchi ekanligi
41. Aniq integralda o‘zgaruvchini almashtirish va bo‘laklab integrallash usullari.
42. Yaqinlashuvchi qatorlarning sodda xossalari.
43. Sonli qator yaqinlashishining Koshi kriteriyasi.
44. Qatorlarni ko‘paytirish
45. Tekis yaqinlashuvchi qatorning xossalari (qator yig‘indisining uzluksizligi, qatorni hadma-had differensiallash va integrallash).
46. Darajali qatorning xossalari
47. $\sin x$, $\cos x$, e^x , $\ln(1+x)$ va $(1+x)$ funksiyalarni darajali qatorga yoyish.
48. $[-1; 1]$ va $[0; 1]$ oraliqlarda berilgan funksiyalarni Furʼe qatoriga yoyish.
49. Ko‘p o‘zgaruvchili funksiyaning oraliq qiymatlari haqidagi teoremlar.
50. Ko‘p o‘zgaruvchili funksiya uchun Veyershtass teoremlari.
51. Ko‘p o‘zgaruvchili funksiya uchun tekis uzluksizlik tushunchasi va Kantor teoremasi.
52. Ikki o‘zgaruvchili funksiya differensialining geometrik ma‘nosi.
53. Urinma tekislik va uning tenglamasi.
54. Murakkab funksiyaning differensiallash. Differensial formasining invariantligi.
55. Yuqori tartibli xususiy hosilalar.

V-SEMESTR

1. Hosilaga nisbatan yechilgan differensial tenglama, yechim tushunchasi, xususiy va umumiy yechimlar, integral chiziq, Koshi masalasining qo‘yilishi

	<ol style="list-style-type: none"> 2. O'zgaruvchilari ajraladigan va unga keltiriladigan birinchi tartibli differensial tenglamalar. 3. Bir jinsli va kvazi bir jinsli differensial tenglamalar. Bir jinsli keltiriladigan birinchi tartibli differensial tenglamalar. 4. Birinchi tartibli chiziqli differensial tenglamani yechimini topish usullari va uning xossalari 5. Rikkati differensial tenglamasi. Rikkati va ikkinchi tartibli chiziqli differensial tenglama orasidagi bog'lanishlar. 6. To'liq differensialli tenglama. Integrallovchi ko'paytuvchi. Integrallovchi ko'paytuvchini topish usullari. 7. Hosilaga nisbatan yechilgan birinchi tartibli differensial tenglamalar, yechimining mavjudligi va yagonaligi haqidagi Koshi teoremasi 8. Hosilaga nisbatan yechilmagan sodda differensial tenglamalar 9. Lagranj va Klero differensial tenglamalari. 10. Hosilaga nisbatan yechilmagan birinchi tartibli differensial tenglamalar uchun Koshi masalasi. Maxsus yechimlar va ularning mavjudligi. 11. Tartibini pasaytirishga imkon beradigan yuqori tartibli differensial tenglamalar. n- tartibli differensial tenglamalar uchun yechimning mavjudligi va yagonaligi haqidagi Koshi teoremasi. 12. n- tartibli chiziqli differensial tenglamalar. Vronskiy determinanti n-tartibli bir jinsli differensial tenglamaning fundamental yechimlari sistemasi (F.Y.S). n- tartibli chiziqli bir jinsli differensial tenglamani fundamental yechimlar sistemasi (F.Y.S) yordamida aniqlash 13. Ostrogradskiy –Liuvill formulasi va unung $n=2$ holdagi tatbiqi 14. n- tartibli chiziqli bir jinsli o'zgarmas ko'effitsiyentli differensial tenglamalar. Eyler differensial tenglamasi 15. n-tartibli chiziqli bir jinsli bo'lmagan differensial tenglama. 16. Ayrim o'zgarmas ko'effitsiyentli chiziqli bir jinsli bo'lmagan differensial tenglamalar 17. Ikkinchi tartibli chiziqli bir jinsli differensial tenglamalar. Ikkinchi tartibli chiziqli differensial tenglamaga qo'yilgan chegaraviy masalalar. 18. Parametrga bog'liq bo'lgan chegaraviy masalalarning Grin funksiyasi. 19. O'zgarmas ko'effitsiyentli chiziqli bir jinsli differensial tenglamalar sistemasi. O'zgarmas ko'effitsiyentli chiziqli bir jinsli bo'lmagan differensial tenglamalar sistemasi 20. O'zgarmas ko'effitsiyentli chiziqli bir jinsli bo'lmagan differensial tenglamalar sistemasini yechishda matritsaviy eksponentadan foydalanish. Yuqori tartibli tenglamaga keltirish usuli. 21. Chiziqli bir jinsli differensial tenglamalar sistemasi . Chiziqli bog'langan vektor funksiyalar. Differensial tenglamalar sistemasi uchun Koshi masalasi. Chiziqli bir jinsli bo'lmagan differensial tenglamalar sistemasi. Variasiyalash usuli.
3	<p>V. Kurs ishlarini tashkil etish bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar.</p> <p>Kurs ishining maqsadi talabalarni mustaqil ishlash qobiliyatini rivojlantirish, xususan tanlagan mavzulari bo'yicha o'quv, ilmiy adabiyotlarni izlash, ular bilan ishlash, olgan nazariy bilimlarini qo'llashda amaliy ko'nikmalar hosil qilish, olgan nazariy bilimlar doirasida tadqiqiy ko'nikmalarni, o'z fikrini himoya qilish ko'nikmalarni shakllantirishdan iborat. Kurs ishining mavzulari bevosita matematik analizning biror bo'limiga oid materiallarni chuqur o'rganishga, matematik analizning turdosh fanlardagi tatbiqiga, fanlararo masalalarni yoritishga xizmat qilishi lozim.</p> <p>Kurs ishi talaba tomonidan bajarilgan kichik ilmiy tadqiqot ishi hisoblanadi, shuning uchun ham mavzuning dolzarbligi va bajarilgan ishning sifatiga qarab talabalarining ilmiy anjumanlariga tavsiya etilishi yoki bo'lg'usi bitiruv malakaviy ishiga asos qilib olishiga tavsiya qilinishi mumkin.</p> <p>Kurs ishi mavzulari kafedra tomonidan ishlab chiqiladi va o'quv yilining boshida shu o'quv yili uchun tasdiqlanadi. Talaba o'zini qiziqtirgan mavzuni tanlab olgandan so'ng, bu mavzu bo'yicha ish rejasini tuzadi va uni tasdiqlash uchun kafedraga taqdim etadi. Talabaning tanlagan kurs ishi mavzusi tasdiqlangandan so'ng kafedra unga ilmiy rahbar tayinlaydi. Talaba kurs ishini o'z ilmiy rahbarining bevosita rahbarligida bajaradi.</p> <p style="text-align: center;">Kurs ishi mavzulari</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Haqiqiy sonlarning Veyershtass nazariyasi. 2. Haqiqiy sonlarning Kantor nazariyasi. 3. Haqiqiy sonlar nazariyalarining ekvivalentligi. 4. Rekurent ketma-ketlik va uning limitini hisoblash. 5. Shtol'ts teoremasi va undan foydalanib ketma-ketlik limitini hisoblash. 6. Ketma-ketliklar to'plamini turlicha klassifikatsiyalash va ular orasidagi munosabatlarni o'rganish.

	<p>7. Ketma-ketliklarning geometrik kattaliklarni hisoblashga tatbiqi</p> <p>8. Tabiatda, texnikada, iqtisodda funksiyalar.</p> <p>9. Funksiyalar to'plamini turlicha klassifikatsiyalash va ular orasidagi munosabatlarni o'rganish.</p> <p>10. Trigonometrik, logarifmik, ko'rsatkichli funksiyalarning transtsendentligi.</p> <p>11. Transtsendent funksiyalar.</p> <p>12. Monoton funksiyalar sinfi, ularning xossalari.</p> <p>13. Davriy funksiyalar sinfi, ularning xossalari.</p> <p>14. Qavariq funksiyalar sinfi, ularning xossalari.</p> <p>15. Ekvivalent cheksiz kichiklardan funksiya limitini topishda va funksiya grafigini chizishda foydalanish.</p> <p>16. Funksiyaning cheksizdagi limiti va uning xossalari</p> <p>17. Uzluksiz funksiya xossalariidan foydalanib elementar matematika misol va masalalarini yechish.</p> <p>18. Hosiladan foydalanib ayniyat va tengsizliklarni isbotlash.</p> <p>19. Hosiladan foydalanib tenglamalarni yechish.</p> <p>20. Koshi tengsizligi.</p> <p>21. Teylor formulasi va uning tatbiqlari.</p> <p>22. Funktsional ketma-ketlik yordamida aniqlangan funksiyalar.</p> <p>23. Noelementar funksiyalar, ularni tekshirish.</p> <p>24. Parametrik tenglamalar bilan berilgan egri chiziqlarni chizish.</p> <p>25. Oshkormas funksiya va uni hosila yordamida to'la tekshirish.</p> <p>26. Qutb koordinatalar sistemasida berilgan chiziqlarni chizish.</p> <p>27. Aniq integralni boshlang'ich funksiyaning orttirmasi sifatida aniqlash.</p> <p>28. Aniq integralni pog'onali funksiyalar yordamida aniqlash.</p> <p>29. Teskari funksiya yordamida aniqmas integralni hisoblash.</p> <p>30. Hosilasida yoki ikkinchi tartibli hosilasida funksiyaning o'zi qatnashadigan funksiyalar sinflarini integrallash.</p> <p>31. Uzluksiz funksiyaning ko'phadlar qatoriga yoyish.</p> <p>32. Shartli yaqinlashuvchi qatorlar. Riman teoremasi.</p> <p>33. Cheksiz ko'paytmalar.</p> <p>34. Uch o'zgaruvchili funksiyaning shartli ekstremumlari.</p> <p>35. Aniq integralning fizikaga tatbiqlari.</p> <p>36. Aniq integralning iqtisod, biologiyadagi tatbiqlari.</p> <p>37. Hosilaning iqtisodga tatbiqlari.</p> <p>38. Hosilaning turli (geometrik, fizik, iqtisodiy, biologik va x.k.) ma'nolari.</p> <p>39. Uzluksiz funksiyalar algebrasi.</p> <p>40. Yaqinlashuvchi ketma-ketliklar to'plamini chiziqli fazo sifatida o'rganish.</p> <p>41. Yaqinlashuvchi qatorlar to'plamini chiziqli fazo sifatida o'rganish.</p> <p>42. Kesmada uzluksiz funksiyalar to'plamini chiziqli fazo sifatida o'rganish.</p> <p>43. Kesmada uzluksiz funksiyalar to'plamidagi algebraik strukturalar.</p> <p>44. Yaqinlashuvchi ketma-ketliklar to'plamidagi algebraik strukturalar.</p> <p>45. Uch o'zgaruvchili funksiyaning ekstremumga tekshirish</p> <p>46. Ikki karrali integralning tatbiqlari</p> <p>47. Uch karrali integralning tatbiqlari</p> <p>48. Egri chiziqli integrallarning tatbiqlari</p> <p>49. Differensial tenglamalarni taqribiy yechish</p> <p>50. Differensial tenglamalar yordamida chiziqlarni ta'riflash</p> <p>51. Differensial tenglamalar ko'rsatkichli va trigonometrik funksiyalarni ta'riflash.</p> <p>52. Maxsus ko'rinishdagi integrallovchi ko'paytuvchilar</p> <p>53. Birinchi tartibli Differensial tenglamalarning tatbiqlari</p> <p>54. Yuqori tartibli Differensial tenglamalarning tatbiqlari</p> <p>55. Differensial tenglamalar sistemasining tatbiqlari</p> <p>56. Darajali qatorlar yordamida ko'rsatkichli, trigonometrik funksiyalarni ta'riflash.</p> <p>57. Integral yordamida logarifmik funksiyaning ta'riflash.</p> <p>58. O'zgarishi chegaralangan funksiyalar.</p> <p>59. Absolyut uzluksiz funksiyalar.</p> <p>60. Aniq integral uchun Koshi-Bunyakovskiy tengsizligi</p>
4	<p>VI. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)</p> <p>Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fikrlash madaniyati, umimlashtirish va analiz qilish, axborotlarni qabul qilish, maqsadni qo'yish va unga erishish yo'llarini tanlash; • Og'zaki va yozma nutqini mantiqiy va asosli, aniq ifodalash;

	<ul style="list-style-type: none"> • Matematik analizning metodlaridan kasbiy faoliyatlarida foydalanish va ularni tadqiqot ishlariga qo'llash; • Muayyan muammolarni hal qilishda matematik apparatdan foydalanish, olingan sonli natijalarni tahlil qilish va asoslash; • Matematik analizning asosiy tushunchalari, differensial va integral hisobning asosiy metodlari haqida <i>tasavvur va bilimga ega bo'lishi</i>; • Differensial va integral hisobning asosiy metodlaridan amaliy masalalarni yechishda foydalanish <i>ko'nikmalariga ega bo'lishi</i>; • Matematik analiz metodlaridan muayyan vaziyatli masalalarni yechish <i>malakasiga ega bo'lishi kerak</i>. <p style="text-align: center;">V-SEMESTR</p> <p>VI. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)</p> <p>Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:</p> <p>oddiy differensial tenglamaning tartibi, tenglamani qanoatlantiruvchi yechim, umumiy va xususiy yechim, o'zgaruvchilari ajraladigan, bir jinsli, to'la va hosilaga nisbatan yechilmagan birinchi tartibli differensial tenglama, yuqori tartibli, tartibi pasayadigan, yuqori tartibli chiziqli bir jinsli va bir jinsli bo'lmagan va differensial tenglamalar sistemasi, Koshi masalasi va tenglamalarni yechish uchun qo'llaniladigan o'zgarmasni variyatsiyalash, belgilash, integral ko'paytuvchiga ko'paytirish va parameter kiritish usullari haqida <i>tasavvur ega bo'lishi; (bilim)</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> • oddiy differensial tenglamaning turlarini ajrata olish, differensial tenglamani yecha olishi va hususiy va umumiy yechimlarini topish, o'zgaruvchilari ajraladigan, bir jinsli, to'la differensial tenglamalarni yechish, hosilaga nisbatan yechilmagan birinchi tartibli differensial tenglamada parameter kiritish, yuqori tartibli tartibi pasayadigan differensial tenglamada belgilash va parameter kiritish usullarini qo'llash, yuqori tartibli chiziqli bir jinsli va bir jinsli bo'lmagan differensial tenglamalarda harakteristik tenglamani tuzish va yechish, yuqori tartibli chiziqli bir jinsli bo'lmagan differensial tenglamalarda tenglamaning o'ng tomoniga qarab hususiy yechimni topish, o'zgarmasni variyatsiyalash usuli yordamida yechish, Koshi masalasini yechish va differensial tenglamalar sistemasini yechishni <i>bilishi va ulardan foydalana olishi; (ko'nikma)</i>. • birinchi tartibli differensial tenglama yechimining mavjudligi va yagonaligi, bir jinsli, chiziqli tenglamaga keladigan tenglamalarni yechish, to'la bo'lmagan differensial tenglamani to'la differensial tenglamaga keltirib yechish, Bernulli, Rikatti, Lagrang, Klero tenglamalarini yechish, chiziqli erkli funksiyalar xossalarini, Vronskiy determinantining xossalarini, fundamental yechimlar sistemasi va Ostrogratskiy-Liuvill formulasi, Differensial tenglamalar sistemasi, maxsus nuqtalar, Xususiy hosilali differensial tenglamalarni <i>bilish ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak. (malaka)</i>.
5	<p>VII. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ma'ruzalar; • Interfaol keys-stadilar; • Prezentatsiyalar; • Blits-so'rovlar
6	<p>VIII. Kreditni olish uchun talablar:</p> <p>Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'liq o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat ishini topshirish.</p>
7	<p>Asosiy adabiyotlar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Alimov Sh., Ashurov R. Matematik analiz. I, II, III - qismlar, darslik, -Toshkent: "Mumtoz so'z", 2018. 2. Xudayberganov G., Vorisov A.K., Mansurov X.T., Shoimqulov B.A. Matematik analizdan ma'rizalar, I, II qismlar. T. "Voris-nashriyot". 2010. 3. Ильин В.А., Садовничий В.А., Сендов Б.Х. Математический анализ 1, 2 т. М. Изд-во МГУ. 1987. 4. Тер-Крикоров А.М., Шабунин М.И. – Курс математического анализа М.: «БИНОМ» 2015. 5. Демидович Б.П. Сборник задач по математическому анализу. М. «Наука». 1990. <p>Qo'shimcha adabiyotlar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Азларов Т.А., Мансуров Х.Т. Математик анализ, 1, 2 қ. Т. "Ўқитувчи". 1994, 1995. 2. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Математик анализ асослари, 1-қисм.-Тошкент, "Ўқитувчи", 1981, 576 бет. 3. Тао Т. Analysis 1,2. Hindustan Book Agency, India, 2014. 4. Aksoy A.G., Khamsi M.A. A problem book in real analysis. Springer, 2010. 5. Садуллаев А., Мансуров Х.Т., Худойберганов Г., Ворисов А.К., Гуломов Р. Математик анализ курсидан мисол ва масалалар тўплами, 1, 2 қ. Т. "Ўқитувчи". 1993, 1995. 6. Кудрявцев Л.Д. и др. Сборник задач по математическому анализу. 1, 2, 3 М. «Наука». 1984, 1986. 7. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления, 1, 2, 3 т. М. «Наука». 1970.

8. Ильин В.А., Садовничий В.А., Сендов Б.Х. Математический анализ, 1 т. М. Изд-во МГУ. 1987.
9. Гозиев А. , И. Исраилов, М.Яхшибоев . Математик анализдан мисол ва масалалар тўплами. Ўқув қўлланма (1-4-қисмлар) . 2010-2015 йй. “Фан ва технология”. -Тошкент.
10. Гозиев А. , И. Исраилов, М.Яхшибоев . Математик анализдан мустақил ишлар (1-4 қисмлар) 2010 й. СамДУ. Самарқанд.

Axborot manbalari (saytlar):

1. <http://lib.mexmat.ru>
2. <http://www.mcce.ru>
3. <http://lib.mexmat.ru>
4. www.ziyonet.uz
5. www.exponenta.ru

V-SEMESTR

Asosiy adabiyotlar:

1. Saloxitdinov M.S. Nasritdinov G.N. Oddiy differensial tenglamalar. Toshkent, “ O’zbekiston”, 1994.
2. A.B.Hasanov Oddiy differensial tenglamalar
3. Ya. Muxtarov, A. Soliyev Oddiy differensial tenglamalar Samarqand 2020
4. N.Yo.Toshboyeva, D.M.Maxmudova, A.R.Qulmurodov, I.Q.Xaydarov Differensial tenglamalar Toshkent 2022
5. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М.:Наука, 2016.
6. Денисов А.М., Разгулин А.В. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М.: Макс-ПРЕСС, 2009.
6. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. М.: Наука, 2015 (7-е издание).
7. Н.М Матвеев Дифференциальный уравнения. Москва 2015-Ленинград

Qo’shimcha adabiyotlar:

8. N. S. Piskunov Differensial va integral hisob 2-tom (tarjima ruscha 9-nashriga muofiq 1-nashri). Toshkent “O’qituvchi” 1974
9. Методы интегрирования обыкновенным дифференциальных уравнений. Н.М Матвеев. вешэйшая школы 1974
10. Н. С Пискунов Дифференциальной и интегральной исчесления 2-том. Н. С. Пискунов. Москва наука 1985
11. Бибииков Ю.Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений. М., 1991. 314 с.
12. Богданов Ю.С. Лекции по дифференциальным уравнениям. Минск, “Высшая школа”, 1977.
13. Петровский И.Г. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений. М.: изд-во Моск. Ун-та. 1984.
14. Демидович Б.П. Лекции по математической теории устойчивости. М.: Наука, 1987.
15. Федорюк М.В. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М.: Наука.1980.
16. Самойленко А.М. и др. дифференциальные уравнения. М., 1989. 384 с.
17. Амелькин В.В. Дифференциальное уравнение в приложениях. М.: Наука. 1987.
18. Пономарев К.К. Составление и решение дифференциальных уравнений инж.тех задач. М.: Изд. министерства просвещения РСФСР, 1962
19. Мухторов Я. Солеев А. Дифференциал тенгламалардан мисол ва масалаларни ечиш. Услубий кулланма.

Axborot manbalari (saytlar):

20. www.lib.homelinux.org/math
21. www.eknigu.com/lib/Mathematics/
22. www.eknigu.com/info/M_Mathematics/MC
(<https://fmmp.math.msu.ru/courses/>).

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI PREZIDENTINING FARMONI

1. O‘zbekiston Ryespublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha harakatlar strategiyasi to‘g‘risida. (O‘zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to‘plami, 2017 y., 6-son, 70-modda)
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 - yil 6 – noyabrdagi “O‘zbekistonning yangi taraqqiyot davrida ta’lim - tarbiya va ilm - fan sohalarini rivojlantirish chora tadbirlari to‘g‘risida” gi PF - 6108 - son farmoni

8	Fan dasturi Samarqand davlat Pedagogika instituti o'quv uslubiy kengashining 2025 yil ____ ____ dagi ____-son bayonnomasi bilan ma'qullangan
9	Fan/modul uchun mas'ullar: S.N.Sattotov – Samarqand davlat pedagogika instituti, “Matematika” kafedrası v.b.professor, fizika-matematika fanlari doktori. A.U.Arziqulov–Samarqand davlat pedagogika instituti, “Matematika” kafedrası v.b.professor, fizika-matematika fanlari nomzodi. F.E.ermamatova–Samarqand davlat pedagogika instituti, “Matematika” kafedrası assisenti.
10	Taqrizchilar: A.M.Ibragimov – SamDPI “Aniq fanlar” kafedrası dotsenti, (ichki). Z.Malikov – SamDu “«Differensial tenglamalar»” kafedrası dotsent, f.m.-f.n. (tashqi).

Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi tomonidan 2025-yil uchun tasdiqlangan xalqaro e'tirof etilgan tashkilotlarning (Quacquarelli Symonds World University Rankings, Times Nigher Education, Academic Ranking of World Universities) reytingida 115-o'rinni egallagan Moskva davlat universitetning Mexanika-matematika fakulteti “Fundamental matematika va matematik fizika” yo'nalishi dasturi tahlil qilinib ushbu asosda fan dastur ishlab chiqildi

(<https://fmmp.math.msu.ru/courses/>).

“Matematik analiz” fanining dasturi tayyorlanib 3 ta mavzusi yangilandi

Fan dastur Aniq va amaliy fanlar fakultetning 2025-yil 28-fevraldagi 10-f sonli farmoyish bilan tuzulgan ishchi guruh tomonidan maqullangan.

Tuzuvchi:



E.N.Sattorov
A.U.Arziqulov
F. E.Ermamatova

Kafedra mudiri:

N.N.Raximov

Fakultet dekani:

N.Abdullayev

O'quv-ishlar bo'yicha prorektor:

N.H.Musulmonov



O'zbekiston-Finlandiya pedagogika instituti Aniq va amaliy fanlar fakulteti
“60110600 – Matematika va informatika” ta'lim yo'nalishlari uchun
“Matematik analiz” fanining o'quv fan dasturiga

TAQRIZ

Ushbu fan dasturi 3-bosqich bakalavriat 60110600 – **Matematika va informatika** ta'lim yo'nalishi talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, unda Matematik analiz fanining uzviy davomi sifatida Oddiy differensial tenglamalar fanining mazmun-mohiyati, asosiy tushuncha va muhim elementlari, shuningdek, uning boshqa fanlarni o'rganishdagi amaliy ahamiyati keng yoritilgan. Ushbu fan dasturi talabalarga Oddiy differensial tenglamalar fanining asosiy tushunchalarini nazariy va amaliy jihatdan yoritib berishda, bu tushunchalarning matematikaning boshqa sohalariga tadbiq etilishi borasida amaliy ko'nikmalar hosil qilish imkonini beradi, hamda davlat ta'lim standartlari talablariga to'la mos keladi.

Bu fan dasturida Differensial tenglamalar fanining asosiy ma'lumotlari keltirib o'tilgan. Fan dasturida fanni o'qitishning asosiy vazifalari, fanning mazmuni va uni o'qitish metodlari, texnologiyalari, o'qitish natijasida shakllanadigan umummadaniy va kasbiy kompetensiyalar qisqa va lo'nda bayon qilingan.

Dasturda keltirilgan mavzular fanning mazmunini to'liq ifodalaydi va kredit tizimida o'qitilishiga moslashtirilgan. Nazariy mashg'ulotlar, amaliy mashg'ulotlar va mustaqil ta'lim uchun alohida mavzular keltirilgan bo'lib, bu talabalar bilimini yanada mustahkamlashga xizmat qiladi. Fanning mazmuni zamonaviy adabiyotlar hamda internet saytlari ro'yxati ko'rsatib o'tilgan.

“Ushbu fan dasturi **60110600 – Matematika va informatika** ta'lim yo'nalishi 3-bosqich bakalavriat talabalari uchun “Matematik analiz” fanining uzviy davomi sifatida Differensial tenglamalar fanining asosiy mazmuniga to'la mos keladi deb hisoblash mumkin va bu dasturni o'quv jarayonida foydalanishga tavsiya etaman.

O'z-FinPI “Matematika”

kafedrasi o'qituvchisi,

fizika-matematika fanlari nomzodi . dotsent.

A. Ibragimov

A. Ibragimov

NING IMZOSINI
TASDIQLAYMAN
O'ZBEKISTON - FINLANDIYA
PEDAGOGIKA INSTITUTI
XODIMLAR BO'LIMI BOSHLAGI



A. Ibragimov

O'zbekiston-Finlandiya pedagogika instituti Aniq va amaliy fanlar fakulteti
"60110600 – Matematika va informatika" ta'lim yo'nalishlari uchun
"Matematik analiz" fanining o'quv fan dasturiga

TAQRIZ

Ushbu fan dasturi 3-bosqich bakalavriat 60110600 – **Matematika va informatika** ta'lim yo'nalishi talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, unda Matematik analiz fanining uzviy davomi sifatida Oddiy differensial tenglamalar fanining mazmun-mohiyati, asosiy tushuncha va muhim elementlari, shuningdek, uning boshqa fanlarni o'rganishdagi amaliy ahamiyati keng yoritilgan. Ushbu fan dasturi talabalarga Oddiy differensial tenglamalar fanining asosiy tushunchalarini nazariy va amaliy jihatdan yoritib berishda, bu tushunchalarning matematikaning boshqa sohalariga tadbiq etilishi borasida amaliy ko'nikmalar hosil qilish imkonini beradi, hamda davlat ta'lim standartlari talabalariga to'la mos keladi.

Fan dasturining asosiy maqsadi – undagi mavzularning ketma-ketligi va mantiqiy uzchilligi bo'lib, u talabalarda matematik tafakkur, mantiqiy mushohada va aniq fikrlash ko'nikmalarini shakllantirishga xizmat qiladi. Dasturda 1-chi tartibli oddiy differensial tenglamalar, Koshi masalasi, mavjudlik va yagonalik teoremlarining isboti, to'la differensial tenglama, yuqori tartibli o'zgarmas koeffitsientli va o'zgaruvchi koeffitsientli bir jinsli va bir jinsli bo'lmagan oddiy differensial tenglamalar umumiy va xususiy yechimlari topishda ma'lum darajada e'tibor qaratilgan.

Dasturda fanni o'qitishning asosiy vazifalari, fanning mazmuni va uni o'qitish metodlari, texnologiyalari, o'qitish natijasida shakllanadigan umummadaniy va kasbiy kompetensiyalar qisqa va lo'nda bayon qilingan.

Dasturda keltirilgan mavzular fanning mazmunini to'liq ifodalaydi va kredit tizimida o'qitilishiga moslashtirilgan. Nazariy mashg'ulotlar, amaliy mashg'ulotlar va mustaqil ta'lim uchun alohida mavzular keltirilgan bo'lib, bu talabalar bilimini yanada mustahkamlashga xizmat qiladi. Fanning mazmuni zamonaviy adabiyotlar hamda internet saytlari ro'yxati ko'rsatib o'tilgan.

Ushbu fan dasturi **60110600 – Matematika va informatika** ta'lim yo'nalishi 3-bosqich bakalavriat talabalari uchun "Matematik analiz" fanining uzviy davomi sifatida Differensial tenglamalar fanining asosiy mazmuniga to'la mos keladi deb hisoblash mumkin va bu dasturni o'quv jarayonida foydalanishga tavsiya etaman.

Sharof Rashidov nomidagi SamDU "Differensial tenglamalar"

kafedrasi dotsenti, fizika - matematika fanlari bo'yicha _____ **ning imzosi.**
falsafa doktori (PhD):



F.R. Tursunov
Sharof Rashidov nomidagi
SamDU xodimlar bo'limi boshlig'i



