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

Ro‘yxatga olindi:
№ BD 2
2025 yil 29 “ avgust

“TASDIQLAYMAN”
Samarqand davlat pedagogika
instituti rektori
_____ Sh.Sh. Niegmatova
“____” _____ 2025 yil

DIFFERENSIAL TENGLAMALAR
FANINING O‘QUV DASTURI

Bilim sohasi:	500000 –Tabiiy fanlar, matematika va statistika
Ta’lim sohasi:	540000 – Matematika va statistika
Ta’lim yo‘nalishi:	60540100 - Matematika

Samarqand – 2025

Fan/modul kodi	O‘quv yili	Semestr	ECTS – Kreditlar
DT13409	2025-2026	3,4	5, 4

Fan/modul turi	Ta’lim tili	Haftadagi dars soatlari
Majburiy	O‘zbek	4/4

1.	Fan nomi	Auditoriya mashg‘ulotlari (soat)	Mustaqil ta’lim (soat)	Umumiy yuklama (soat)
	Differensial tenglama	120 (60/60)	150 (90/60)	270 (150/ 120)

2. **I. Fanning mazmuni**

Differensial tenglamalar fani turli xil fizik jarayonlarni o‘rganish bilan chambarchas bog‘liqdir. Bunday jarayonlar qatoriga gidrodinamika, elektrodinamika masalalari va boshqa ko‘plab masalalarni keltirish mumkin. Turli jarayonlarni ifodalovchi matematik masalalar ko‘pgina umumiylikka ega bo‘lib, differensial tenglamalar fanining asosini tashkil etadi. Differensial tenglamalar oliy matematikaning asosiy fundamental va tadbiqiy bo‘limlaridan biri bo‘lib, u bakalavriatning matematika, mexanika, amaliy matematika va informatika kabi yo‘nalishlari o‘quv rejasidagi umumkasbiy fanlardan biri hisoblanadi. Hozirgi kunda fan va texnikaning jadal rivojlanib borishi turli murakkab texnik, mexanik, fizik va boshqa jarayonlarni o‘rganish, ularni matematik nuqtai nazardan tasavvur qilish, matematik modellarini tuzish va yechish nafaqat tadbiqiy jihatdan balki nazariy jihatdan ham dolzarb, ham amaliy ahamiyatga ega bo‘lgan muammolardan biri hisoblanadi.

Differensial tenglamalar fanining asosiy maqsadi bakalavriatning matematika va informatika yo‘nalishi talabalariga bu fanning fundamental asoslarini yetarli darajada o‘qitish, bu nazariy bilimlar yordamida mexanika, fizika, texnika va boshqa sohalarda sodir bo‘ladigan jarayonlarni differensial tenglamalar ko‘rinishda ifodalashni, matematik modellar uchun masalaning berilishiga qarab, ularni yechishga o‘rgatish va ixtisoslik fanlarini o‘rgatishga tayyorlashdan iborat.

Differensial tenglamalar fani fundamental va tadbiqiy fanlarning asosini tashkil qiladi. Jarayonlarning differensial tenglamalar yordamida matematik modelini tuzish va yechimlarini topish usullarini o‘rganish, masalaning berilishiga qarab, uning yechimini nazariy tahlil qilish differensial tenglamalar fanining asosiy vazifasiga kiradi.

II. Nazariy qism (ma’ruza mashg‘ulotlari)

I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:

1-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: (Механико-математический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова). Разрешение относительно производной. https://fmmp.math.msu.ru/courses/obyiknovennyie-differenczialnyie-uravneniya-(odu)

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

Hosilaga nisbatan yechilgan birinchi tartibli differensial tenglama yechimini mavjudlik va yagonalik teoremasi.
(Механико-математический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова).
Теорема о локальном существовании и единственности решения ОДУ .
https://fmmp.math.msu.ru/courses/obyiknovennyie-differenczialnyie-uravneniya-(odu)

O‘zgaruvchilari ajraladigan birinchi tartibli differensial tenglamalar.

O‘zgaruvchilari ajraladigan va unga keltiriladigan birinchi tartibli differensial tenglamalar.
(Механико-математический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова).
Разделение переменных: f(x) dx=g(y) dy. https://fmmp.math.msu.ru/courses/obyiknovennyie-differenczialnyie-uravneniya-(odu)

Bir jinsli birinchi tartibli differensial tenglamalar.

	Bir jinsli va bir jinsliga keltiriladigan birinchi tartibli differensial tenglamalar.Umumlashgan bir jinsli tenglamalar (Механико-математический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова). Обобщенно однородные уравнения. https://fmmp.math.msu.ru/courses/obyiknovennyie-differenczialnyie-uravneniya-(odu) **Birinchi tartibli chiziqli differensial tenglamalar.** Chiziqli differensial tenglama (ChDT). ChDTni yechish, integral ko‘paytuvchi yordamida yechish. ChDTni yechish, o‘zgarmasni variatsiyalash usuli. Chiziqli differensial tenglamaga keladigan tenglamalar. Chiziqli differensial tenglamaning xossalari. (Механико-математический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова). Линейное однородное и неоднородные уравнения с одной переменной. https://fmmp.math.msu.ru/courses/obyiknovennyie-differenczialnyie-uravneniya-(odu) **Bernulli va Rikkati tenglamalari.** Bernulli tenglamasi. Bernulli tenglamasini chiziqli tenglamaga keltirish. Rikkati tenglamasi. Rikkati tenglamasining xossalari. **To‘liq differensial tenglama, integrallovchi ko‘paytuvchi.** To‘la differensial tenglama va uni yechish. To‘la bo‘lmagan differensial tenglamani to‘la differensial tenglamaga keltirib yechish. Integrallovchi ko‘paytuvchi. Integrallovchi ko‘paytuvchini topish usullari. (Механико-математический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова). Полный дифференциал: решение P(x,y) dx+Q(x,y) dy=0 и интегрирующий множитель. https://fmmp.math.msu.ru/courses/obyiknovennyie-differenczialnyie-uravneniya-(odu) **Hosilaga nisbatan yechilmagan birinchi tartibli differensial tenglamalar, mavjudlik va yagonalik teoremasi.** Hosilaga nisbatan yechilmagan birinchi tartibli differensial tenglamalar, mavjudlik va yagonalik teoremasi. **Parametr kiritish usuli. To‘liq bo‘lmagan differensial tenglamalar.** Parametr kiritish usuli. To‘liq bo‘lmagan differensial tenglamalar. **Lagranj va Klero tenglamalari.** Lagranj va Klero tenglamalari. Maxsus yechimlar. **2-MODUL. Yuqori tartibli differensial tenglamalar.** **n-tartibli differensial tenglamalar va ular uchun mavjudlik va yagonalik teoremasi.** n-tartibli differensial tenglamalar va uni normal holga keltirish. Kanonik ko‘rinishdagi n-tartibli differensial tenglamalar uchun mavjudlik va yagonalik teoremasi. **Kvadraturada integrallashga imkon beradigan ba’zi bir yuqori tartibli differensial** Kvadraturada integrallashga imkon beradigan ba’zi bir yuqori tartibli differensial tenglamalar. Tartibini pasaytirishga imkon beradigan yuqori tartibli tenglamalar. Oraliq integral. **Bir jinsli umumlashgan va to‘liq yugori tartibli differensial tenglamalar** Bir jinsli va umumlashgan bir jinsli yugori tartibli differensial tenglamalar, tenglamaning chap tomoni biror funksiyaning to‘liq differensiali bo‘lgan hol. **n- tartibli chiziqli differensial tenglamalar va ular uchun mavjudlik va yagonalik teoremasi.** n- tartibli chiziqli differensial tenglamalar va ularning asosiy xossalari mavjudlik va yagonalik teoremasi. (Механико-математический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова).

Линейные ОДУ высшего порядка с одной неизвестной.
https://fmmp.math.msu.ru/courses/obyiknovennyie-differenczialnyie-uravneniya-(odu)

n- tartibli bir jinsli chiziqli differensial tenglama.

n- tartibli bir jinsli chiziqli differensial tenglama. Yechimning xossalari. Vronskiy determinant va uning xossalari. Yechimning fundamental sistemasi. Ostrogradskiy –Liuvill formulasi.
(Механико-математический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова).
Фундаментальная система решений.
https://fmmp.math.msu.ru/courses/obyiknovennyie-differenczialnyie-uravneniya-(odu)

Bir jinsli bo‘lmagan *n* - tartibli chiziqli differensial tenglama

Bir jinsli bo‘lmagan *n* - tartibli chiziqli differensial tenglama va ularning umumiy va xususiy yechimlarini topish. O‘zgarmaslarni variatsialash usuli. Koshi formulasi.

***n* - tartibli o‘zgarmas koffitsientli bir jinsli chiziqli differensial tenglamalar.**

n - tartibli o‘zgarmas koffitsientli bir jinsli chiziqli differensial tenglamalar.
(Механико-математический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова).
Линейные ОДУ с постоянными коэффициентами.
https://fmmp.math.msu.ru/courses/obyiknovennyie-differenczialnyie-uravneniya-(odu)

***n* - tartibli o‘garmas koeffitsientli bir jinsli bo‘lmagan chiziqli differensial tenglamalar.**

n - tartibli o‘garmas koeffitsientli bir jinsli bo‘lmagan chiziqli differensial tenglamalar va ularni xususiy yechimlarni topish usullari.
(Механико-математический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова).
Линейные ОДУ с постоянными коэффициентами.
https://fmmp.math.msu.ru/courses/obyiknovennyie-differenczialnyie-uravneniya-(odu)

Eyler tenglamalari.

Eylerning bir jinsli va bir jinsli bo‘lmagan differensial tenglamalari.

3-MODUL. Differensial tenglamalar sistemasi

Differensial teglamalar sistemaning normal shakli.

Differensial teglamalar 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‘zgarmaslarni variatsiyalash usuli. Ostrogradskiy-Liuvill formulasi.

O‘zgarmas koeffitsientli chiziqli differensial tenglamalar sistemasi

O‘zgarmas koeffitsientli chiziqli bir jinsli va bir jinsli bo‘lmagan tenglamalar sistemasi.

Chiziqli differensial tenglamar 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.

Yechimning davomiyligi. Yechimning boshlang‘ich qiymatlarga va parametrlarga uzluksiz bog‘liqligi.

Yechimning davomiyligi. Yechimning boshlang‘ich qiymatlarga va parametrlarga uzluksiz bog‘liqligi. Yechimning boshlang‘ich qiymatlarga va parametrlar bo‘yicha differensiallanuvchanligi haqida teorema.

Avtonom sistemalar. Maxsus nuqta.

Avtonom sistemalar. Avtonom yechimning xossalari. Avtonom sistemaning muvozanat holati. Maxsus nuqta.

4-MODUL. Turg‘unlik nazariyasi

Turg‘unlik haqida tushuncha. Yechimning turg‘unligi.

Turg‘unlik tushunchasi. Lyapunov ma’nosida turg‘unlik. Yechimning turg‘unligi. Trivial yechimning turg‘unligi, noturg‘un va asimptotik turg‘unlik haqidagi teoremalar.
(Механико-математический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова).
Функция Ляпунова и теоремы Ляпунова
https://fmmp.math.msu.ru/courses/obyiknovennyie-differenczialnyie-uravneniya-(odu)

O‘zgarmas koeffitsientli bir jinsli differensial tenglamalar sistemasi yechimining turg‘unligi.

O‘zgarmas koeffitsientli bir jinsli differensial tenglamalar sistemasi yechimining turg‘unligi.Turg‘unlikni Lyapunov funksiyasi yordamida tekshirish.

Ikkinchi tartibli differensial tenglamalar nazariyasi

Ikkinchi tartibli differensial. Chegaraviy masalalar. Grin funksiyasi. Xos sonlari va xos funksiyalar tushunchasi. Ikkinchi tartibli differensial tenglamalarni darajali qatorlar yordamida integrallash.

5-MODUL. Birinchi tartibli xususiy hosilali differensial tenglamalar

Birinchi tartibli xususiy hosilali chiziqli differensial tenglamalar

Birinchi tartibli xususiy hosilali chiziqli differensial tenglamalar haqida tushuncha. Xususiy hosilali kvazichiziqli differensial tenglamalarning xarakteristikalari. Yechim tushunchasi.
(Механико-математический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова).
Начала теории уравнений в частных производных. Уравнения первого порядка, не разрешенные относительно первой производной.
https://fmmp.math.msu.ru/courses/obyiknovennyie-differenczialnyie-uravneniya-(odu)

Birinchi tartibli xususiy hosilali chiziqli differensial tenglamalar uchun Koshi masalasi.

Koshi masalasi. Mavjudlik va yagonalik teoremasi. Xarakteristika usuli. Koshi –Kovalevskaya teoremasi. Koshi masalasining geometrik talqini.

III. Amaliy (yoki <u>seminar yoki laboratoriya</u>) mashg‘ulotlar bo‘yicha ko‘rsatma va tavsiyalar.

Amaliy mashg‘ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1-mavzu. Berilgan egri chiziqlar asosida differensial tenglamalar tuzish. Izoklina.
2-mavzu. O‘zgaruvchilari ajralgan va unga keltiriladigan differensial tenglamalar.
3-mavzu. O‘zgaruvchilariga nisbatan bir jinsli tenglamalar. Bir jinsli tenlamaga keltiriladigan va umumlashgan bir jinsli tenglamalar.
4-mavzu. Chiziqli differensial tenglamalar. O‘zgarmasni variatsiyalash usuli.
5-mavzu. Bernulli va Rikkati tenglamalari..
6-mavzu. To‘la differensial tenglamalar.
7-mavzu. Integrallovchi ko‘paytuvchi va uni topish.
8-mavzu. Hosilaga nisbatan yechilmagan birinchi tartibli differensial tenglamalar va ularni integrallash usullari.
9-mavzu. Parametr kiritish yo‘li bilan tenglamalarni integrallash.
10-mavzu. Lagranj va Klero tenglamalari.
11-mavzu. Birinchi tartibli har xil sinfdagi differensial tenglamalarni integrallash.
12-mavzu. Yuqori tartibli differensial tenglamalarning tartibini pasaytirish. Erkli o‘zgaruvchi va noma’lum funksiya qatnashmagan yuqori tartibli tenglamalar.
13-mavzu. O‘zgaruvchilariga nisbatan bir jinsli va umumlashgan bir jinsli yuqori tartibli tenglamalarni integrallash.

	14-mavzu. Chiziqli bog‘liq va chiziqli erkli funksiyalar. Yechimlarning fundamental sistemasiga ko‘ra differensial tenglama tuzish. **15-mavzu.** O‘zgaruvchi koeffitsientli chiziqli differensial tenglamalar. Ostrogradskiy Liuvill formulasi. **16-mavzu.** O‘zgarmas koeffitsientli bir jinsli chiziqli differensial tenglamalar. **17-mavzu.** O‘zgarmas koeffitsientli bir jinsli bo‘lmagan chiziqli differensial tenglamalar. **18-mavzu.** O‘ng tamoni maxsus ko‘rinishda bo‘lgan o‘zgarmas koeffitsientli chiziqli differensial tenglamalar va ularning xususiy yechimlarini topish. **19-mavzu.** O‘zgarmas koeffitsientli bir jinsli bo‘lmagan chiziqli differensial tenglamalarni o‘zgarmaslarni variatsiyalash usuli bilan yechish. **20-mavzu.** Eyler tenglamasi. **21-mavzu.** O‘zgarmas koeffitsientli chiziqli bir jinsli bo‘lgan tenglamalar sistemasi. **22-mavzu.** O‘ng tamoni maxsus ko‘rinishda bo‘lgan chiziqli o‘zgarmas koeffitsientli differensial tenglamalar sistemasini yechish. **23-mavzu.** O‘zgarmas koeffitsientli chiziqli bir jinsli bo‘lmagan tenglamalar sistemasini o‘zgarmaslarni variatsiyalash usuli bilan yechish. **24-mavzu.** Dalamber va Eyler usullaridan foydalanib o‘zgarmas koeffisiyentli chiziqli bir jinsli bo‘lmagan tenglamalar sistemasini yechish. **25-mavzu.** Avtonom sistemalarning holat fazosi.Maxsus nuqtalarning klassifikasiyasi. **26-mavzu.** Turg‘unlik nazariyasi. Yechimning turg‘unligini ta’rif bo‘yicha tekshirish. Lyapunovning birinchi metodi. **27-mavzu.** Ko‘phadlarni turg‘unlikka tekshirish. Raus-Gurvits sharti. **28-mavzu.** Ikkinchi tartibli chiziqli differensial tenglamalar va ularga qo‘yilgan chegaraviy masalalar **29-mavzu.** Birinchi tartibli xususiy hosilali differensial tenglamalarning umumiy yechimini topish. **30-mavzu.** Birinchi tartibli xususiy hosilali differensial tenglamalar uchun Koshi masalasini yechish.
	IV. Mustaqil ta’lim va mustaqil ishlar. **Auditoriyadan tashqari vaqtda bajariladigan mustaqil ishlar quyidagi turlarda amalga oshirilishi tavsiya etiladi:** - ma’ruzalar tayyorlash; - glossariy tuzish; - keys-topshiriqlarini bajarish; - axborot-tahliliy materiallar bilan ishlash; - infografika tuzish; - multimediali taqdimotlar yaratish; - bir javobli testlar tuzish; - ko‘p javobli testlar tuzish: - rasmli topshiriqlar tuzish; - muammoli savollar to‘plamini tuzish; - Klaster tuzish; - WENN diagrammasini tuzish; - Laboratoriya mashg‘ulotlarini mustaqil bajarish; - Mavzuga oid ma’lumotlarni jadval ko‘rinishiga keltirish; - Nostandart test tuzish; -“Tushunchalar tahlili” jadvalini tuzish; - Mavzuga oid savollar to‘plamini tayyorlash; - PIZA topshiriqlarini tuzish; - referat tayyorlash; - taqdimot yaratish. **Mustaqil ta’lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:**

	1. Hosilaga nisbatan yechilgan differensial tenglama, yechim tushunchasi, xususiy va umumiy yechimlar, integral chiziq, Koshi masalasining qo‘yilishi. 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. Logranj 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 uning n=2 holdagi tatbiqi. 14. n- tartibli chiziqli bir jinsli o‘zgarmas koeffitsientli differensial tenglamalar. Eyler differensial tenglamasi. 15. n-tartibli chiziqli bir jinsli bo‘lmagan differensial tenglama. 16. Ayrim o‘zgarmas koeffitsientli 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 koeffitsientli chiziqli bir jinsli differensial tenglamalar sistemasi. O‘zgarmas koeffitsientli chiziqli bir jinsli bo‘lmagan differensial tenglamalar sistemasi. 20. O‘zgarmas koeffitsientli 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. 22. Chiziqli bir jinsli bo‘lmagan differensial tenglamalar sistemasi. Variatsiyalash usuli. 23. Avtonom sistemalar. Avtonom yechimining xossalari. Avtonom sistemaning muvozanat xolati. 24. Yechimning boshlang‘ich qiymatlarga va parametrlarga uzluksiz bog‘liqligi haqida teorema. 25. Turg‘unlik tushunchasi. Yechimning turg‘unligi. Trivial yechimning turg‘unligi, noturg‘un va asimptotik turg‘unlik haqidagi teoremalar. 26. O‘zgarmas koeffitsientli bir jinsli differensial tenglamalar sistemasi yechimining turg‘unligi. Turg‘unlikni Lyapunov funksiyasi yordamida tekshirish. 27. Chiziqli bir jinsli differensial tenglamalar sistemasi yechimining turg‘unligi. Turg‘unlikni birinchi yaqinlashish yordamida tekshirish. 28. Birinchi integrallar va ularning tatbiqlari. 29. Xususiy hosilali birinchi tartibli bir jinsli differensial tenglamalar. Birinchi tartibli xususiy hosilali chiziqli differensial tenglama uchun Koshi masalasi.

3.	**V. Fan oʻqitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)** Fanni oʻzlashtirish natijasida talaba: oddiy differensial tenglamaning tartibi, tenglamani qanoatlantiruvchi yechim, umumiy va xususiy yechim, oʻzgaruvchilari ajraladigan, bir jinsli, toʻla va hosilaga nisbatan yechilmagan birinchi tartibli differensial tenglama, yuqori tartibli, tartibi pasayadigan, yuqori tartibli chiziqli bir jinsli va bir jinsli boʻlmagan va differensial tenglamalar sistemasi, Koshi masalasi va tenglamalarni yechish uchun qoʻllaniladigan oʻzgarmasni variatsiyalash, belgilash, integral koʻpaytuvchiga koʻpaytirish va parametr kiritish usullari haqida *tasavvur ega boʻlishi; (bilim).* • oddiy differensial tenglamaning turlarini ajrata olish, differensial tenglamani yecha olishi va xususiy va umumiy yechimlarini topish, oʻzgaruvchilari ajraladigan, bir jinsli, toʻla differensial tenglamalarni yechish, hosilaga nisbatan yechilmagan birinchi tartibli differensial tenglamada parametr kiritish, yuqori tartibli tartibi pasayadigan differensial tenglamada belgilash va parametr kiritish usullarini qoʻllash, yuqori tartibli chiziqli bir jinsli va bir jinsli boʻlmagan differensial tenglamalarda xarakteristik tenglamani tuzish va yechish, yuqori tartibli chiziqli bir jinsli boʻlmagan differensial tenglamalarda tenglamaning oʻng tomoniga qarab xususiy yechimni topish, oʻzgarmasni variatsiyalash usuli yordamida yechish, Koshi masalasini yechish va differensial tenglamalar sistemasini yechishni *bilishi va ulardan foydalana olishi; (koʻnikma).* • birinchi tartibli differensial tenglama yechimining mavjudligi va yagonaligi, bir jinsli, chiziqli tenglamaga keladigan tenglamalarni yechish, toʻla boʻlmagan differensial tenglamani toʻla differensial tenglamaga keltirib yechish, Bernulli, Rikatti, Lagranj, 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 *bilish koʻnikmalariga ega boʻlishi kerak. (malaka).*
	VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari: • maʻruzalar; • interfaol keys-stadilar; • Taqdimotlar
5.	**VII. Kreditni olish uchun talablar:** Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni toʻliq oʻzlashtirish, tahlil natijalarini toʻgʻri aks ettira olish, oʻrganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat ishini topshirish.
6.	**Asosiy adabiyotlar:** 1. Saloxitdinov M.S. Nasritdinov G.N. Oddiy differensial tenglamalar. Toshkent, " Oʻzbekiston", 1994. 2. Ya. Muxtarov, A. Soliyev Oddiy differensial tenglamalar Samarqand 2020 3. N.Yo.Toshboyeva, D.M.Maxmudova, A.R.Qulmurodov, I.Q.Xaydarov Differensial tenglamalar Toshkent 2022 4. A.B.Xasanov. Oddiy differensial tenglamalar nazariyasiga kirish. Samarqand-2019 (darslik) 5. Денисов А.М., Разгулин А.В. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М.: Макс-ПРЕСС, 2009. 6. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. М.: Наука, 1979 (5-е издание). 7. Н.М Матвеев Дифференциальный уравнения. Москва 1963-Ленинград **Qoʻshimcha adabiyotlar:** 8. N. S. Piskunov Differensial va integral hisob 2-tom (tarjima ruscha 9-nashriga muofiq 1-nashri). Toshkent "Oʻqituvchi" 1974 9. Методы интегрирования обыкновенным дифференциалных уравнений. Н.М Матвеев. вешэйшая школи 1974

	10. Н. С Пискунов Дифференциальной и интегральной исчесления 2-том. Н. С. Пискунов. Москва наука 1985 11. Бибиков 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 қулланма. 2012 йил. **O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI PREZIDENTINING FARMONI** 1. O‘zbekiston Respublikasini 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 **Axborot manbalari (saytlar):** 20. www.lib.homelinex.org/math 21. www.eknigu.com/lib/Mathematics/ 22. www.eknigu.com/info/M_Mathematics/MC
7.	Fan dasturi Samarqand davlata pedagogika instituti o‘quv-uslubiy kengashining 2025 yil “___” _____ ____-son bayonnomasi bilan ma’qullangan
8.	**Fan/modul uchun mas’ullar**: E.Sattorov. Samarqand davlat pedagogika instituti, “Matematika” kafedrasi professori. Fizika-matematika fan doktori. H. Aktamov. Samarqand davlat pedagogika instituti, “Matematika” kafedrasi assistenti. Sh. Xamitov. Samarqand davlat pedagogika instituti, “Matematika” kafedrasi assistenti.
9.	**Taqrizchilar:** F.Tursunov. Sharof Rashidov nomidagi SamDU «Differensial tenglamalar» kafedrasi dotsenti, PhD. (tashqi) A.Ibragimov. Samarqand davlata pedagogika instituti «Matematika» kafedrasi dotsenti, f.m.f.n.(ichki)

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) 115- o‘rinda reytingida M.V. Lomonosov nomidagi Moskva davlat universiteti.

Hisoblash matematikasi va kibernetika fakulteti dasturi tahlil qilinib ushbu asosda fan dastur ishlab chiqildi.

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

"Differensial tenglama" fanining dasturi tayyorlanib 12 ta mavzusi yangilandi

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

Tuzuvchilar: **E. Sattorov**
H. Aktamov
Sh. Xamitov

Kafedra mudiri: **N. Raximov**

Fakultet dekani: **A. Abdullayev**

O'quv-ishlar bo'yicha prorektor: **N.H.Musulmonov**

O‘zbekiston-Finlandiya pedagogika instituti Aniq va amali fanlar fakulteti **“60540100 - Matematika”** ta’lim yo‘nalishlari uchun “Differensial tenglamalar” fanining namunaviy fan dasturiga

TAQRIZ

Ushbu dastur **“60540100 - Matematika”** ta’lim yo‘nalishishi uchun “Differensial tenglamalar” fanidan zamonaviy talablar asosida yaratilgan va bu dastur mazmunan fanning tegishli bo‘limlarini qamrab olgan, 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.

“60540100 - Matematika” ta’lim yo‘nalishlari uchun tuzilgan “Differensial tenglamalar” fanining namunaviy fan dasturi talablariga mos keladi va undan ta’lim jarayonida foydalanish mumkin deb hisoblayman.

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 BOSHLIG'I

XODIMLAR BO'LIMI

O‘zbekiston-Finlandiya pedagogika instituti Aniq va amaliy fanlar fakulteti
“60540100 - Matematika” ta’lim yo‘nalishlari uchun “Differensial tenglama” fanining o‘quv fan dasturiga

TAQRIZ

Ushbu fan dasturi 2-bosqich bakalavriat **“60540100 - Matematika”** ta’lim yo‘nalishi talabalari uchun mo‘ljallangan bo‘lib, unda Matematik analiz fanining uzviy davomi sifatida Differensial tenglamalar fanining mazmun-mohiyati, asosiy tushuncha va muhim elementlari, shuningdek, uning boshqa fanlarni o‘rganishdagi amaliy ahamiyati keng yoritilgan. Ushbu fan dasturi talabalarga 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.

Fan dasturining asosiy maqsadi — undagi mavzularning ketma-ketligi va mantiqiy izchilligi bo‘lib, u talabalarda matematik tafakkur, mantiqiy mushohada va aniq fikrlash ko‘nikmalarini shakllantirishga xizmat qiladi. Dasturda birinchi tartibli oddiy differensial tenglamalar, Koshi masalalasi, mavjudlik va yagonalik teoremasining 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 **“60540100 - Matematika”** ta’lim yo‘nalishi 2-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 falsafa doktori (PhD): **F.R.Tursunov**

Tasdiqlayman
Sharof Rashidov nomidagi
SamDU xodimlar bo‘yicha bo‘shliq‘