



**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA’LIM
VAZIRLIGI
SAMARAQAND DAVLAT
UNIVERSITETI**



Ro‘yxatga olindi:
№ BD-60530900-1.03
2021 yil “__” _____



DIFFERENSIAL TENGLAMALAR

FAN DASTURI

Bilim sohasi:	500000 – tabiiy fanlar
Ta’lim sohasi:	530000 – fizikaga oid fanlar
Ta’lim yo‘nalishi:	60530900– Fizika

Fan/modul kodi DT m100-02		O'quv yili 2022-2023	Semestr 3	ECTS – Kreditlar 2	
Fan/modul turi Majburiy		Ta'lim tili O'zbek		Haftadagi dars soatlari 2	
1.	Fan nomi		Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami (soat)
	Differensial tenglamalar		30	30	60
2.	I. Fanning mazmuni Fanni o'qitishdan maqsad – Differensial tenglamalar fanining asosiy maqsadi bakalavriatning fizika yo'nalishi talabalariga bu fanning fundamental asoslarini yetarli darajada o'qitish, bu nazariy bilimlar yordamida mexanika, fizika, texnika va boshqa sohalarida sodir bo'ladigan jarayonlarni differensial tenglamalar ko'rinishda ifodalashni, matematik modelllar uchun masalaning berilishiga qarab, ularni yechishga o'rgatish va ixtisoslik fanlarini o'rgatishga tayyorlashdan iborat. Fanning vazifasi - 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. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari) II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi: 1-mavzu. Differensial tenglama va uning yechim tushunchasi. Kirish. Differensial tenglamalarning tarixi. Differensial tenglamalarga keltiriladigan fizik masalalar. Birinchi tartibli differensial tenglamalar, yechim tushunchasi, xususiy va umumiy yechim, integral chiziq, Koshi masalasi va uning mavjudligi. 2-mavzu. Hosilaga nisbatan yechilgan birinchi tartibli differensial tenglamalar O'zgaruvchilari ajraladigan va unga keltriladigan birinchi tartibli differensial tenglamalar. Bir jinsli va unga keltriladigan differensial tenglamalar 3-mavzu. Birinchi tartibli chiziqli differensial tenglama va unga keladigan tenglamalar. Differensial formadagi tenglamalar. Birinchi tartibli chiziqli differensial tenglamalarning integrallash usullari.				

Bernulli va Rikkati tenglamalari. Yechimlarining asosiy xossalari. To'liq differensial tenglamalar va unga keltiriladigan differensial tenglamalar.

4-mavzu. Hosilaga nisbatan yechilmagan birinchi tartibli differensial tenglamalar

Hosilaga nisbatan yechilmagan birinchi tartibli differensial tenglamalar.

Lagranj va Kleron tenglamalari. Hosilaga nisbatan yechilgan va yechilmagan birinchi tartibli differensial tenglamalar uchun Koshi masalasi yechimining mavjudligi va yagonaligi haqidagi teoremlar. (isbatsiz)

5-mavzu. Yoqori tartibli differensial tenglamalar

n - tartibli chiziqli differensial tenglamalar. n - tartibli chiziqli differensial tenglamalarning asosiy xossalari. Bir jinsli bo'lmagan n - tartibli chiziqli differensial tenglama yechimlarining asosiy xossalari. O'zgaraslarni variatsiyalash usuli. O'zgaras koeffitsientli bir jinsli chiziqli differensial tenglamalar.

6-mavzu. Differensial tenglamalar sistemasi

Bir jinsli va jinsli bo'lmagan chiziqli differensial tenglamalar sistemasi. O'zgaras koeffitsientli bir jinsli va jinsli bo'lmagan chiziqli differensial tenglamalar sistemasi. Avtonom sistemalar

7-mavzu. Turg'unlik nazariyasi

Lyapunov ma'nosida turg'unlik. Lyapunovning birinchi metodi. Birinchi yaqinlashish bo'yicha turg'unlik. Maxsus nuqta.

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

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1-mavzu. Hosilaga nisbatan yechilmagan birinchi tartibli differensial tenglamalar.

O'zgaruvchilari ajralgan va unga keltiriladigan differensial tenglamalar. O'zgaruvchilariga nisbatan bir jinsli tenglamalar. Bir jinsli tenglamaga keltiriladigan tenglamalar. O'zgaruvchilari ajralgan differensial tenglamalarga keltiriladigan fizik masalalar.

2-mavzu. Birinchi tartibli chiziqli differensial tenglama va unga keladigan tenglamalar. Differensial formadagi tenglamalar.

Chiziqli differensial tenglamalar. Bernulli va Rikkati tenglamalari. To'la differensial tenglamalar. Chiziqli differensial tenglamalarga keltiriladigan fizik masalalar.

3-mavzu. Hosilaga nisbatan yechilmagan birinchi tartibli differensial tenglamalar.

Parametr kiritish yo'li bilan tenglamalarni integrallash. Lagranj va Klero tenglamalari.

4-mavzu. Bir jinsli bo'lgan o'zgarmas ko'effitsiyentli chiziqli yoqori tartibli differensial tenglamalar

O'zgarmas ko'effitsiyentli bir jinsli chiziqli differensial tenglamalar. Xarakteristikalar usuli. Mayatnik tebranish tenglamasi. Fizik modellar.

5-mavzu. Bir jinsli bo'lmagan o'zgarmas ko'effitsiyentli chiziqli yoqori tartibli differensial tenglamalar

O'ng tamoni maxsus ko'rinishda bo'lgan o'zgarmas ko'effitsiyentli chiziqli differensial tenglamalar va ularning xususiy yechimlarini topish.

6-mavzu. Differensial tenglamalar sistemasi

O'zgarmas ko'effitsiyentli chiziqli bir jinsli bo'lgan tenglamalar sistemasi. O'zgarmas ko'effitsiyentli bir jinsli bo'lmagan chiziqli differensial tenglamalarni o'zgarmaslarni variatsiyalash usuli bilan yechish.

7-mavzu. Avtonom sistemalar

Chiziqli bir jinsli ikkinchi tartibli o'zgarmas ko'effitsiyentli avtonom sistemaning holatlar tekisligi. Maxsus nuqtalarni sinflash. Chiziqli fizik jarayonlarni matematik modelini tuzish.

8-mavzu. Turg'unlik nazariyasi

Yechimning turg'unligini ta'rif bo'yicha tekshirish. Lyapunovning birinchi usuli.

IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1-mavzu. Hosilaga nisbatan yechilmagan birinchi tartibli differensial tenglamalar.

O'zgaruvchilari ajralgan va unga keltiriladigan differensial tenglamalar. O'zgaruvchilariga nisbatan bir jinsli tenglamalar. Bir jinsli tenglamaga keltiriladigan tenglamalar. O'zgaruvchilari ajralgan differensial tenglamalarga keltiriladigan fizik masalalar.

2-mavzu. Birinchi tartibli chiziqli differensial tenglama va unga keladigan tenglamalar.

Chiziqli differensial tenglamalar. Bernulli va Rikkati tenglamalari. To'la differensial tenglamalar. Chiziqli differensial tenglamalarga keltiriladigan fizik masalalar.

3-mavzu. Differensial formadagi tenglamalar.

To'liq differensial tenglamalar va unga keltiriladigan differensial tenglamalar. Integrallovchi ko'paytuvchi va uni to'lash.

4-mavzu. Hosilaga nisbatan yechilmagan birinchi tartibli differensial tenglamalar.

Parametr kiritish yo'li bilan tenglamalarni integrallash. Lagranj va Klero tenglamalari.

5-mavzu. Mavjudlik va yagonalik teoremlari.

Hosilaga nisbatan yechilgan va yechilmagan birinchi tartibli differensial tenglamalar uchun Koshi masalasi yechimining mavjudligi va yagonaligi haqidagi teoremlar.

6-mavzu. Yoqori tartibli differensial tenglamalar

Kvadraturaga integrallanadigan yoqori tartibli differensial tenglamalar.

Tartibini pasaytirishga imkon beradigan yoqori tartibli differensial tenglamalar.

7-mavzu. Yoqori tartibli chiziqli birjinsli differensial tenglamalar

Yoqori tartibli chiziqli birjinsli differensial tenglamalar.

O'zgarmas ko'effitsiyentli bir jinsli chiziqli differensial tenglamalar. Vronskiy determinanti. Asosiy xossalar.

8-mavzu. Yoqori tartibli chiziqli birjinsli bo'lmagan differensial tenglamalar

Yoqori tartibli chiziqli birjinsli bo'lmagan differensial tenglamalar.

O'zgarmas ko'effitsiyentli bir jinsli bo'lmagan chiziqli differensial tenglamalar. Lagranj usuli. Ostrogradskiy Liuvill formulasi.

9-mavzu. Birjinsli differensial tenglamalar sistemasi.

Birjinsli chiziqli differensial tenglamalar sistemasi. O'zgarmas ko'effitsiyentli chiziqli bir jinsli bo'lgan tenglamalar sistemasi. Eyler usuli.

10-mavzu. Birjinsli bo'lmagan differensial tenglamalar sistemasi.

Birjinsli bo'lmagan chiziqli differensial tenglamalar sistemasi. O'zgarmas ko'effitsiyentli chiziqli bir jinsli bo'lmagan tenglamalar sistemasi. Lagranj usuli

11-mavzu. Avtonom sistemalar

Chiziqli bir jinsli ikkinchi tartibli o'zgarmas ko'effitsiyentli avtonom sistemaning holatlar tekisligi. Maxsus nuqtalarni sinflash. Chiziqli fizik jarayonlarni matematik modelini tuzish.

12-mavzu. Chegaraviy masalalar.

Birjinsli chegaraviy masalalar. Birjinsli bo'lmagan chegaraviy masalalar. Grin funksiyasi.

13-mavzu. Turg'unlik nazariyasi.

Yechimning turg'unligini ta'rif bo'yicha tekshirish. Lyapunovning birinchi usuli. Lyapunovning ikkinchi usuli.

14-mavzu. Kophadlarning turg'unligi.

	Turg'un ko'phadlar. Raus- Gervus sharti. 15-mavzu. Birinchi tartibli xususiy hosilali tenglamalar. Birinchi tartibli xususiy hosilali birjinsli tenglamalar. Birinchi tartibli xususiy hosilali birjinsli bo'lmagan tenglamalar.
3.	V. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar) Fanni o'zlashtirish natijasida talaba: - fan bo'yicha talabalar oddiy differensial tenglamalarni integrallashni, Koshi masalasining qo'yilishini, yechimning mavjudligi va yagonaligi isbotlashni, differensial tenglama yechimining turg'unligi nazariyasi, chiziqli differensial tenglamalar uchun chegaraviy masalalarni yechishning Grin funksiyasi usulini <i>bilishi kerak;</i> - fanni o'rganishda talabalar tegishli jarayonlar haqida tasavvurga ega bo'lishlari, ayni paytida ularni mantiqiy fikrlash va to'g'ri xulosalar chiqarish <i>ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak;</i> - differensial tenglamalar va tenglamalar sistemasi uchun Koshi masalasi, ikkinchi tartibli chiziqli tenglama uchun chegaraviy masala va boshqa masalalar yechimlarining yagona va mavjud ekanligini isbotlash hamda o'rganilgan nazariy bilimlarni amaliyotga qo'llash <i>malakalariga ega bo'lishi kerak;</i>
4.	VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari: • ma'ruzalar; • interfaol keys-stadilar; • Prezentatsiyalar; • Blits-so'rovlar
5.	VII. Kreditni olish uchun talablar: 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
6.	Asosiy adabiyotlar: 1. Salohiddinov M.S., Nasriddinov G.N. Oddiy differensial tenglamalar. Toshkent, "O'zbekiston", 1994. 2. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. М.: Гиз.Физмат. литература. 2000. 3. Morris Tenenbaum, Harry Pollard. Ordinary Differential equation. Birkhhauser. Germany, 2010. 4. Robinson J.C..An Introductoin to Ordinary Differential equation. Cambridge University Press, 2013,399p 5. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. М.: Наука, 2002 (8-е издание).

	Qo'shimcha adabiyotlar: 1. A.B. Hasanov. Oddiy differensial tenglamalar nazariyasida kirish. Darslik. – - Samarqand: SamDU, 2019, -327b. 2. Шарипов Ш.Р., Муминов Н.С. Оддий дифференциал тенгламалар. Ташкент: Укитувчи. 1992, 310 б. 3. Федорюк М.В. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М.: Наука.1980. 4. Амелькин В.В. Дифференциальное уравнение в приложениях. М.: Наука. 1987. 5. Самойленко А.М., Кривошениа С.А., Перестюк Н.А. Дифференциальные уравнения: примеры и задачи. Учеб. пособие. М.,1989,383 с. 6. Ya.Muxtarov, A.Soleyev. Oddiy differensial tenglamalar. Misol va masalalar. Darslik.-Samarqand: SamDU,2020,-392b. 7. Ya.Muxtarov, A.Soleyev. Differensial tenglamalar. Fizika talim yo'nalishi talabalari uchun amaliy mashg'ulotlar.-Samarqand: SamDU,2019,-164b 8. Muxtarov Ya.,Shodiev D.S.,Tursunov F.R. Differensial tenglamalar. – qism. Usuliy qo'llanma.- Samarqand: SamDU,2019,-152b Axborot manbalari (saytlar): 1. www.gov.uz – O'zbekiston Respublikasi xukumat portali. 2. www.lib.homelinux.org/math/ 3. www.eknigu.com/lib/Mathematics/ 4. www.eknigu.com/info/M_Mathematics/MC 5. www.allmath.ru/highermath/
7.	Fan dasturi Samarqand davlat universiteti O'quv-uslubiy kengashining 2021 yil _____ bayonnomasi bilan ma'qullangan.
8.	Fan/modul uchun mas'ullar: F.R. Tursunov – SamDU, “Differensial tenglamalar” kafedrasida dotsenti, fizika-matematika fanlari bo'yicha falsafa doktori. D.S.Shodiyev – SamDU, “Differensial tenglamalar” kafedrasida katta o'qituvchisi.
9.	Taqrizchilar: Qosimov Sh.G'. UzMU «Matematik fizika tenglamalari» kafedrasida professori, f.m.-f.d. (tashqi) Bo'riyev T. SamDU «Algebra va geometriya» kafedrasida dotsenti, f.m.f.n.(ichki)

Kafedra mudiri:

prof. A. B. Hasanov

Fakultet Kengashi raisi

dots. X. Ro'zimuradov

SamDU o'quv ishlari bo'yicha prorektor

prof. A. Soleev