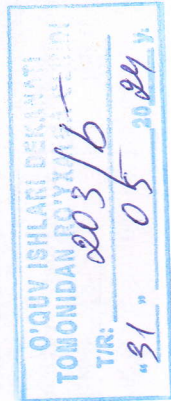


**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

TOSHKENT ARHITEKTURA-QURILISH UNIVERSITETI



**DIFFERENSIAL TENGLAMALAR
FANNING O'QUV DASTURI**

Bilim sohasi: 700000- Muhandislik, ishlov berish va qurilish

Ta'lim sohasi: 710000 - Muhandislik ishi

Ta'lim yo'nalishlari: 60713400-Atrof-muhit muxandisligi

Fan/Modul Kodlari	O'quv yili	Semestr	ECTS - Kreditlar
DT1304	2024-2025	3	4
Fan/modul turi	Ta'lim tili	Haftadagi dars soatlari	Jami
Majburiy	O'zbek/rus	4	120
Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
1. Differensial tenglamalar	60	60	120

2. I. Fanning mazmuni

Fanni o'qitishdan maqsad - talabalarga bu fanning fundamental asoslarini yetarli darajada o'qitish, bu nazariy bilimlar yordamida mexanika, fizika, texnika va kompyuter ilmlari sohalarida sodir bo'ladigan jarayonlarni differensial tenglamalar ko'rinishda ifodalashni, matematik modellarni uchin masalaning berilishiga qarab, ularni yechishga o'rgatish va sohaning tatbiqiy masalalarida qaror qabul qilishni izohlash bo'yicha bilimga ega bo'lish.

Fan vazifasi – tatbiqiy masalalarning modellashtirish va ularni yechish uchun matematik usullarini tanlash, qiyin formallashuvchi masalalarni yechish uchun hisoblash eksperimenti ko'rinishida, fanning zamonaviy usullaridan foydalangan holda axborot tizimlarini (modellarini) yaratish ko'nikmalarini berish.

II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)

II.1. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:

1-mavzu. Differensial tenglamalar haqida umumiy tushunchalar

Differensial tenglamalar haqida umumiy tushunchalar. Mavjudlik va yagonalik teoremlari. Birinchi tartibli oddiy differensial tenglamalarni integrallash.

2-mavzu. O'zgaruvchilari ajraladigan differensial tenglamalar.

O'zgaruvchilari ajraladigan differensial tenglamalar. O'zgaruvchilari ajraladigan differensial tenglamalarga keltiriladigan tenglamalar.

3-mavzu. Bir jinsli va unga keltiriladigan differensial tenglamalar.

Bir jinsli differensial tenglamalar. Bir jinsli differensial tenglamaga keltiriladigan differensial tenglamalar.

4-mavzu. Birinchi tartibli chiziqli va unga keltiriladigan differensial tenglamalar.

Birinchi tartibli chiziqli differensial tenglama. Bernulli tenglamasi. Rikkati differensial tenglamasi.

5-mavzu. To'liq differensial tenglamalar.

To'liq differensial tenglamalar. Integrallovchi ko'paytuvchi.

6-mavzu. Hosilaga nisbatan yechilmagan differensial tenglamalar.

Hosilaga nisbatan yechilmagan birinchi tartibli differensial tenglamalar.

Lagranj differensial tenglamasi. Klero differensial tenglamasi.

7-mavzu. n- tartibli oddiy differensial tenglamalar.

n- tartibli differensial tenglamalar haqida umumiy tushunchalar. Ayrim n- tartibli differensial tenglamalarni yechish. Tartibini pasaytirish mumkin bo'lgan differensial tenglamalar.

8-mavzu. n- tartibli chiziqli differensial tenglamalar. n- tartibli chiziqli differensial tenglamalar haqida umumiy tushunchalar. n- tartibli chiziqli bir jinsli differensial tenglamalar. n- tartibli chiziqli bir jinsli o'zgarmas ko'effitsiyentli differensial tenglamalar.

9-mavzu. n- tartibli bir jinsli bo'lmagan chiziqli differensial tenglamalar. n- tartibli bir jinsli bo'lmagan chiziqli differensial tenglamalar. n- tartibli chiziqli bir jinsli bo'lmagan differensial tenglamalarga doir misollar.

10-mavzu. O'zgarmas ko'effitsiyentli chiziqli differensial tenglamalar sistemasi.

Umumiy tushunchalar, mavjudlik va yagonalik teoremlari. Chiziqli operator va uning xossalari. O'zgarmas ko'effitsiyentli chiziqli bir jinsli differensial tenglamalar sistemasi.

11-mavzu. O'zgarmas ko'effitsiyentli chiziqli bir jinsli bo'lmagan differensial tenglamalar sistemasi.

O'zgarmas ko'effitsiyentli chiziqli bir jinsli bo'lmagan differensial tenglamalar sistemasi. O'zgarmas ko'effitsiyentli chiziqli bir jinsli bo'lmagan differensial tenglamalar sistemasi aniqlash ko'effitsiyentlar usulida yechish.

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

((Laboratoriya ishlari), (Seminar mashg'ulotlari), (Kurs ishi), (Mustaqil ta'lim) o'quv rejada ko'rsatilgan turi (nomi) bo'yicha yoziladi)

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Differensial tenglamalar haqida umumiy tushunchalar.
2. O'zgaruvchilari ajraladigan differensial tenglamalar.
3. Bir jinsli va unga keltiriladigan differensial tenglamalar.
4. Birinchi tartibli chiziqli va unga keltiriladigan differensial tenglamalar.
5. To'liq differensial tenglamalar.
6. Hosilaga nisbatan yechilmagan differensial tenglamalar.
7. n- tartibli oddiy differensial tenglamalar
8. n- tartibli chiziqli differensial tenglamalar.
9. n- tartibli bir jinsli bo'lmagan chiziqli differensial tenglamalar.
10. O'zgarmas ko'effitsiyentli chiziqli differensial tenglamalar sistemasi.
11. O'zgarmas ko'effitsiyentli chiziqli bir jinsli bo'lmagan differensial tenglamalar sistemasi.

Amaliy mashg'ulotlarni tashkil etishda darslik, o'quv va uslubiy

qo'llanmalar, tarqatma va elektron materiallar, virtual stendlardan foydalanish tavsiya etiladi. Mashg'ulotlarda bajariladigan hisoblashlarni hamda yechilgan misolni tekshirishni matematika programma paketlari yordamida bajarish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

<p style="text-align: center;">Hisob-grafik ishlarining mavzulari</p> <p>1-NHGI. Oddiy differensial tenglamalar. 2-NHGI. n- tartibli chiziqli differensial tenglamalar. 3-NHGI. O'zgarmas koeffitsiyentli chiziqli differensial tenglamalar sistemasi.</p> <p>Hisob-grafik ishlarni bajarishning asosiy maqsadi - talabalarning olgan nazariy bilimlarini amalda qo'llash bo'yicha ko'nikmalar hosil qilishi va ularning mustaqil ishlashini shakllantirishdir.</p> <p>Fan bo'yicha har bir talaba individual topshiriq asosida hisob-grafik ishlarini bajaradi. Ularni bajarishda kafedrada mazkur hisob-grafik ishlarini bajarish bo'yicha ishlab chiqilgan uslubiy ko'rsatmalardan va mustaqil ishlash uchun tayyorlangan misol va masalalardan foydalanish tavsiya etiladi.</p> <p>IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Amaliy mashg'ulotlarga tayyorgarlik ko'rish 2. Parametr kiritish yo'li bilan differensial tenglamalarni integrallash. 3. n-tartibli differensial tenglamalar. n-tartibli chiziqli differensial tenglamalar va ularning umumiy xossalari. Umumiy yechimning xossalari. Mavjudlik va yagonalik teoremlari. 4. Bir jinsli bo'lmagan n- tartibli chiziqli differensial tenglamalar va ularning umumiy va xususiy yechimlarini topish. Yechimning xossalari. 5. O'ng tamoni maxsus ko'rinishda bo'lgan chiziqli o'zgarmas koeffitsiyentli differensial tenglamalar sistemasini yechish. 6. Matritsa ko'rinishdagi chiziqli tenglamalar sistemasi. Koshi integral formulasi. Eksponensial matritsa. Matritsali differensial tenglamalarni integrallash. 7. Lyapunov ma'nosida turg'unlik. Yechimning turg'unligi. Trivial yechimning turg'unligi, noturg'un va asimptotik turg'unlik haqidagi teoremlar. Lyapunovning birinchi metodi. Birinchi yaklanish bo'yicha turg'unlik. 8. Ikkinchi tartibli chiziqli differensial tenglamani sodda ko'rinishga keltirish. Chegaraviy masalalar. Grin funksiyasi. 9. Grin funksiyasining mavjudligi va yagonaligi. Xos sonlari va xos funksiyalari tushunchasi. 10. Ikkinchi tartibli differensial tenglamalarni darajali qatorlar yordamida integrallash. 11. Chiziqli tenglamalar sistemasi muvozanat holatining turlari. <p>Mustaqil ta'lim mazmuni o'qituvchi rahbarligida talabalar tomonidan</p>
--

<p>mustaqil o'rganiladigan ma'ruza va amaliy mashg'ulot mavzularidan iborat bo'ladi. Mustaqil ta'lim talabalarning nazariy bilimlarini mustahkamlashga, mavzularni tushunish qobiliyatini rivojlantirishga, umumiy dunyoqarashni kengaytirishga yordam beradi.</p> <p>"Differensial tenglamalar" fani bo'yicha mustaqil ta'limni tashkil etishda quyidagi shakllardan foydalanish mumkin:</p> <ul style="list-style-type: none"> - darslik va oquv qo'llanmalardan fan mavzularini o'rganish, tarqatma materiallardan nazariy va amaliy bilimlarni oshirish, avtomatlashtirilgan o'rgatuvchi va nazorat qiluvchi tizimlardan foydalanish; - uy vazifalari va namunaviy hisob ishlarni mustaqil bajarish; - o'quv-uslubiy va ilmiy tadqiqot ishlarini bajarish bilan bog'liq bo'lgan mavzularni chuqur o'rganish; - interfaol usullar va informatsion texnologiyalar asosida o'qitiladigan mashg'ulotlarga qatnashish; - uy vazifalari va namunaviy hisob ishlarni matematik programma paketlaridan foydalanib bajarish. <p>3. V Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetentsiyalar)</p> <p>Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ matematikaning hozirgi zamon taraqqiyotida tutgan o'rini, matritsalar va determinantlarning asosiy xossalarni, vektorlar ustida amallarni, to'g'ri chiziq, tekislik va fazoda koordinatalar metodini, tekislik va fazoda analitik geometriya asoslarini, haqiqiy va kompleks sonlarning asosiy xossalarni, ketma-ketlik va uning limitini, bir o'zgaruvchili funksiyaning asosiy xossalari, limiti va uzluksizligini, bir va bir necha o'zgaruvchi funksiyasining differensial va integral hisobini, oddiy differensial tenglamalar bo'yicha tasavvur va bilimga ega bo'lishi; ❖ qurilishga oid masalalarni yechishda qo'llaniladigan matematik apparatni muayyan masala uchun aniq tanlash, chiziqli va vektorli algebra, analitik geometriya, differensial va integral hisob, differensial tenglamalarni yechish va yechimni asoslash ko'nikmalariga ega bo'lishi; ❖ determinantlarni hisoblash, matritsalar ustida amallar va almashtirishlar bajarish, vektorlar ustida amallar bajarish, chiziqli tenglamalar sistemasini yechish, to'g'ri chiziq, tekislik, ikkinchi tartibli chiziqlar va sirlarga oid masalalarni yechish, funksiyalarni differensiallash va integrallash, differensial tenglamalarni yechish malakalariga ega bo'lishi kerak. <p>4. VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ma'ruzalar; • interfaol keys-stadilar; • seminarlar (mantiqiy fikrlash, tezkor savol-javoblar); • guruhlarda ishlash; • taqdimotlarni qilish; • individual loyihalar.

5.	<p>VII. Kreditlarni olish uchun talablar: Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oralq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ismni topshirish.</p>
6.	<p>Asosiy adabiyotlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. Учебное пособие. 7-е, стереотипно. –М.: ЛЕНАНД, 2015-240с (Классический учебник МГУ) 2. Robinson J.C. <i>An Introduction to Ordinary Differential Equations</i>, Cambridge University Press 2013. 3. Исломов Б.И., Абдуллаев О.Х. Дифференциал тенгламалар фандан масалалар тўплами. Тошкент-2015, 214 бет. 4. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. М., КомКнига/URSS. 2006. – 472 с. 5. Эльстольц Л.Е. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление. М., КомКнига/URSS. 2006. – 312 с. 6. Morris Tenebout, Harry Pollard. <i>Ordinary Differential Equations</i>. Birkhauser. Germany, 2010. 7. Салохиддинов М.С., Насриддинов Г. Одний дифференциал тенгламалар. Тошкент. Ўқитувчи. 1994. 8. А.А.Зайтов Элементы дифференциального исчисления. Учебное пособие. – Т.: Изд-во ТДПУ, 2019. 9. Yo.U.Soatov Oliy matematika. I tom, T. O'qituvchi, 1992. 10. Yo.U.Soatov Oliy matematika. III tom, T. O'qituvchi, 1995. 11. Sh.R.Xurramov Oliy matematika. T.: "Tafakkur", 1-jild, 2-jild, 2018. <p>Qo'shimcha adabiyotlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 12. Mirziyoyev Sh.M. Milliy taraqqiyot yo'limizni qat'iyat bilan davom ettirib, yangi bosqichga ko'taramiz, I, "O'zbekiston", NMIU, 2017. – 592 b. 13. Mirziyoyev Sh.M. Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash yurt taraqqiyoti va xalq farovonligi garovi. Toshkent, "O'zbekiston", NMIU, 2017. – 47 b. 14. Mirziyoyev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va oliyjanob xalqimiz bilan birga quramiz. Toshkent, "O'zbekiston", NMIU, 2017. – 485 b. 15. Mirziyoyev SH.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. – Toshkent: "O'zbekiston", 2017. – 488 b. 16. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018 yil 13 dekabrda "O'zbekiston Respublikasi davlat boshqaruviga raqamli iqtisodiyot, elektron hukumat hamda axborot tizimlarini joriy etish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida" PF-5598-son Farmoni. (Qonun

	<p>hujjatlarini ma'lumotlarni milliy bazasi, 13.12.2018 y., 06/18/5598/2313-son) 17. Бибиков Ю.Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений. М., 1991. - 314 с.</p> <p>18. Петровский И.Г. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений. М.: изд-во Моск. Ун-та. 1984.</p> <p>19. Демидович Б.П. Лекции по математической теории устойчивости. М.: Наука, 1987.</p> <p>20. Федорук М.В. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М.: Наука.1980.</p> <p>21. Самойленко А.М. и др. дифференциальные уравнения. М., 1989. 384</p> <p>22. Амеликин В.В. Дифференциальное уравнение в приложениях. М.: Наука. 1987.</p> <p>Axborot manbaalari</p> <p>23. www.gov.uz – O'zbekiston Respublikasi xukumat portali.</p> <p>24. www.lex.uz – O'zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlarini ma'lumotlari milliy bazasi.</p> <p>25. www.tradingeconomics.com – ekomonicheskkiye pokazateli</p> <p>26. www.caback.ru - научные статьи и учебные материалы</p> <p>27. www.ziyounet.uz;</p> <p>28. www.bilim.uz;</p> <p>29. www.forgottenbooks.com</p>
7.	<p>Toshkent arxitektura-qurilish universiteti Kengashining 2024 yil "31" <u>05</u> dagi 9 -sonli majlis bayoni bilan tasdiqlangan</p>
8.	<p>Fan/modul uchun ma'sulalar: D.K.Xoliqov – TAQU, "Raqamli texnologiyalar" kafedrasida dotsent v. b. (PhD); A.Ya.Ishmetov – TAQU, "Raqamli texnologiyalar" kafedrasida dotsenti, fizika-matematika fanlari bo'yicha PhD, dotsent,</p>
9.	<p>Taqrizchilar: Z.S Madraximova – O'zbekiston Milliy universiteti, "Differensial tenglamalar va matematik fizika" kafedrasida dotsent v. b., f.-m.f.n., A. Abduraximov – TAQU, "Raqamli texnologiyalar" kafedrasida dotsenti, fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent.</p>