

OLIV TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
ZAHIRIDDIN MUHAMMAD BOBUR NOMIDAGI
ANDIJON DAVLAT UNIVERSITETI



“TASDIQLAYMAN”

O'quv ishlari bo'yicha prorektor

B. Axmedov

“ ”

2025-yil

Algebra va analiz kafedrası



DIFFERENSIAL TENGLAMALAR
FAN SILLABUSI
(DFT1208)

| | |
|--------------------|---------------------------------------------------|
| Bilim sohasi: | 500 000 – Tabiiy fanlar, matematika va statistika |
| Ta'lim sohasi: | 540 000 – Matematika va statistika |
| Ta'lim yo'nalishi: | 60540100 – Matematika |

Andijon – 2025

© Ushbu hujjat Andijon davlat universiteti mulki hisoblanadi va uni oluvchilar uchun maxfiy bo'lib, to'liq yoki qisman nusxa ko'chirilishi, tarqatilishi yoki ko'paytirilmasligi yoki uchinchi shaxslarga berilmasligi kerak. Ushbu materialni ko'paytirish, tarqatish, nusxalash, oshkor qilish, o'zgartirish, tarqatish yoki nashr etishning har qanday shakli qat'iyan man etiladi.

| Kun | |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Avgust 2025 | Ushbu sillabus Andijon davlat universiteti kengashining 2025-yil "___"-___-dagi ___-sonli bayonnomasi bilan ma'qullangan. |
| | Tuzuvchilar: <div> <div>N.M.Umrzaqov</div> <div>Algebra va analiz kafedrası mudiri, fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent.</div> </div> <div> <div>M.T.Toshpo'latov</div> <div>Algebra va analiz kafedrası o'qituvchisi.</div> </div> |
| | Taqrizchilar: <div> <div>M.Azizov</div> <div>FarDU, Fizika-matematika fanlari bo'yicha PhD.</div> </div> <div> <div>T.Ibaydullayev</div> <div>AndDU, Amaliy matematika kafedrası dotsenti, fizika-matematika fanlari nomzodi.</div> </div> |

Mundarija

| | |
|---------------------------------------------|----|
| DFT1208: Differensial tenglamalar | 4 |
| 1. Fan tavsifi | 4 |
| 2. Fanning dastlabki rekvizitlari | 4 |
| 3. Fanning maqsadi..... | 4 |
| 4. Ta'lim berish natijalari | 5 |
| 5. Ta'lim berish usullari..... | 5 |
| 6. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar | 5 |
| 7. Adabiyotlar..... | 6 |
| 8. Soatlar/Kreditlar..... | 6 |
| 9. Fanning tarkibiy tuzilishi..... | 9 |
| 10. Talabalar bilimini baholash..... | 13 |
| 11. Akademik talablar | 14 |

DIFFERENSIAL TENGLAMALAR. (DFT1208)

1. Fan tavsifi

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 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 fanlardan biri hisoblanadi.

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.

2. Fanning dastlabki rekvizitlari

Differensial tenglamalar fani 3-4 semestrlarda o'qitiladi. Talabalar bu fanni o'zlashtirish uchun Matematik analiz1(MANB1281), Chiziqli algebra(CHAB110), Analitik geometriya(ANGB108) fanlarni yaxshi o'zlashtirgan bo'lishi zarur.

3. Fanning maqsadi

Differensial tenglamalar fanining asosiy maqsadi bakalavriatning matematika 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 modelllar uchun masalaning berilishiga qarab, ularni yechishga o'rgatish va ixtisoslik fanlarini o'rgatishga tayyorlashdan iborat. Shu jumladan:

- oddiy differensial tenglamalar;
- oddiy differensial tenglamalarga keladigan masalalar;
- chiziqli va chiziqli bo'lmagan differensial tenglamalar;
- mavjudlik va yagonalik teoremasi;
- yechimning hossasi;
- Lagranj, Klero, Eyler va boshqa tenglamalar;
- chiziqli differensial tenglamalar;
- chiziqli differensial tenglamalar sistemasi;
- chiziqli differensial tenglamalar sistemasi yechimining mavjudlik va yagonalik teoremasi;
- chiziqli bo'lmagan differensial tenglamalar sistemasini o'rgatish orqali talabalarda amaliy bilim va ko'nikmalar hosil qilishdir.

20. Bir jinsli bo'lmagan birinchi tartibli xususiy hosilali tenglamaning umumiy yechimi;
21. Birinchi tartibli xususiy hosilali chiziqli birjinsli bo'lmagan tenglama uchun Koshi masalasi

7. ADABIYOTLAR

Asosiy adabiyotlar

1. Russel.L.Herman. A first course in differential equations for scientists and engineers, USA, 2018
2. Н.В.Гредасова, И.Ю.Андреева. Обыкновенные дифференциальные уравнения, Екатеринбург, 2022
3. Boyce and DiPrima, Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems or Elementary Differential Equations or Introduction to Differential Equations (by Boyce and available at the bookstore).
4. Эльсгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление. М.: Наука, 1965.
5. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. Ижевск: Из-во РХД. 2000.-175 с.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Worldwide Differential Equations and Linear Algebra by Robert McOwen, available in PDF and printed format from the website: <http://www.centerofmathematics.com/wwwcomstore/index.php/diffeqns.html>.
2. Н.М. Матвеев, Методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений, Минск, ВШ, 1974
3. N.M.Umrzaqov. Oddiy differensial tenglamalar, Andijon, 2024
4. Н.Н.Нефедов, В.Ю.Попов. Обыкновенные дифференциальные уравнения, Москва, 2016

Axborot manbaalari

1. <https://jianzhai.github.io/math307/syllabus.pdf>
2. <https://mathes.holycross.edu/~nfernand/Syllabi/MATH%202341.pdf>
3. http://www.fim.msu.ru/images/files/documents/study/syllabus/bachelor/ordinary_differential_equations.pdf

8. Soatlar/Kreditlar

3-semestr kredit modul miqdori – 5 ECTS

4-semestr kredit modul miqdori – 4 ECTS

| 3-semestr | | | | | |
|--------------|---------|-------------------|--------------|-----------------|------|
| Ta'lim turi | Ma'ruza | Amaliy mashg'ulot | Laboratoriya | Mustaqil ta'lim | Jami |
| Kunduzgi | 30 | 30 | - | 90 | 150 |
| 4-semestr | | | | | |
| Ta'lim turi | Ma'ruza | Amaliy mashg'ulot | Laboratoriya | Mustaqil ta'lim | Jami |
| Kunduzgi | 24 | 24 | - | 72 | 120 |
| Yillik, jami | 54 | 54 | - | 162 | 270 |

9. Fanning tarkibiy tuzilishi

Kunduzgi:

| T/r | Mavzular | Ma'ruza, amaliy va seminar mashg'ulotlar rejasi | Soatlar | | |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------|
| | | | Ma'ruza mashg'ulotlari | Amaliy mashg'ulotlari | Mustaqil ta'lim |
| 3-semestr | | | | | |
| 1 | Differensial tenglamalar haqida dastlabki tushunchalar (1-ma'ruza va amaliy mashg'ulot mavzusi) | 1.Differensial tenglama haqida tushuncha 2. Hosilaga nisbatan yechilgan birinchi tartibli differensial tenglama 3. Koshi masalasi. 4. Mavjudlik va yagonalik teoremlari 5. Izoklina | 2 | 2 | 6 |
| 2 | O'zgaruvchilari ajraladigan differensial tenglamalar (2-ma'ruza va amaliy mashg'ulot mavzusi) | 1. Birinchi tartibli sodda differensial tenglamalarni integrallash 2. O'zgaruvchilari ajraladigan differensial tenglamalar 3. Bir jinsli tenglamalar 4. Bir jinsli tenglamaga keltiriladigan differensial tenglamalar | 2 | 2 | 6 |
| 3 | Birinchi tartibli chiziqli differensial tenglama (3-ma'ruza mashg'ulot mavzusi) | 1. Chiziqli differensial tenglama 2. Bernulli tenglamasi 3. Rikkati tenglamasi | 2 | - | 6 |
| | Differensial tenglamaga keltiriladigan geometrik va fizik masalalar (3-amaliy mashg'ulot mavzusi) | 1. Differensial tenglamaga keltiriladigan geometrik masalalar. 2. Differensial tenglamaga keltiriladigan fizik masalalar | - | 2 | |
| 4 | To'liq differensialli tenglama (4-ma'ruza mashg'ulot mavzusi) | 1. To'liq differensialli tenglamalar. 2.Integrallovchi ko'paytuvchi va o'zgaruvchini almashtirish usullari. | 2 | - | 6 |
| | Bir jinsli tenglamalar. Umumlashgan bir jinsli tenglamalar (4-amaliy mashg'ulot mavzusi) | 1. Bir jinsli tenglamalar. 2. Umumlashgan bir jinsli tenglamalar | - | 2 | |
| 5 | Pikar teoremasining isboti. Differensial va integral tengsizliklar (5-ma'ruza mashg'ulot mavzusi) | 1. Pikar teoremasining isboti. 2. Differensial va integral tengsizliklar | 2 | - | 6 |

| | | | | | |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
| | <i>mavzusi)</i> | | | | |
| | Chiziqli differensial tenglamalar. Bernulli va Rikkati tenglamalari (5-amaliy mashg'ulot mavzusi) | 1. Chiziqli differensial tenglamalar umumiy tavsifi. 2. Bernulli tenglamasi. 3. Rikkati tenglamasi. | - | 2 | |
| | Hosilaga nisbatan yechilmagan birinchi tartibli oddiy differensial tenglamalar(6-ma'ruza mashg'uloti mavzusi) | 1. Yechim tushunchasi 2. Koshi masalasi 3. Umumiy, hususiy va mahsus yechim 4. Kvadraturalarda integrallanuvchi ba'zi tenglamalar | 2 | - | |
| 6 | To'liq differensialli tenglamalar. Integrallovchi ko'paytuvchi va uni toppish (6-amaliy mashg'ulot mavzusi) | 1. To'liq differensialli tenglamalar. 2. Integrallovchi ko'paytuvchi va o'zgaruvchini almashtirish usullari. | - | 2 | 6 |
| | Parametr kiritish usuli (7-ma'ruza mashg'uloti mavzusi) | 1. Noma'lum funksiyaga nisbatan yechilgan tenglama 2. Erkli o'zgaruvchiga nisbatan yechilgan tenglama 3. Lagranj tenglamasi 4. Klero tenglamasi | 2 | - | |
| 7 | Yechimning mavjudligi va yagonaligi haqidagi teoremani qo'llanilishi (7-amaliy mashg'ulot mavzusi) | 1. Yechimning mavjudligi va yagonaligi haqidagi teorema. 2. Yechimning mavjudligi va yagonaligi haqidagi teoremani qo'llanilishi. | - | 2 | 6 |
| | n-tartibli oddiy differensial tenglamalar (8-ma'ruza mashg'uloti mavzusi) | 1. Yechim tushunchasi. Koshi masalasining qo'yilishi. 2. Koshi masalasi yechimining mavjudligi va yagonaligi 3. Umumiy yechim 4. Oraliq integrallar | 2 | - | |
| 8 | Hosilaga nisbatan yechilmagan birinchi tartibli differensial tenglamalar (8-amaliy mashg'ulot mavzusi) | 1. Yechim tushunchasi 2. Koshi masalasi 3. Umumiy, hususiy va mahsus yechim 4. Kvadraturalarda integrallanuvchi ba'zi tenglamalar | - | 2 | 6 |
| | Yuqori tartibli differensial tenglamalarning kvadraturalarda integrallanuvchi ba'zi turlari (9-ma'ruza mashg'uloti mavzusi) | 1. Yuqori tartibli differensial tenglamalarning kvadraturalarda integrallanuvchi ba'zi turlari. 2. Tartibi kamayadigan differensial tenglamalar | 2 | - | |
| 9 | Parametr kiritish yo'li bilan | 1. Parametr kiritish yo'li bilan tenglamalarni | - | 2 | 6 |

| | | | | | |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
| | tenglamalarni integrallash. Lagranj va Klero tenglamalari. <i>(9-amaliy mashg'ulot mavzusi)</i> | integrallash. 2. Lagranj tenglamasi. 3. Klero tenglamasi. | | | |
| 10 | Yuqori tartibli chiziqli differensial tenglamalar. n-tartibli chiziqli bir jinsli differensial tenglamaning umumiy yechimi. <i>(10-ma'ruza mashg'uloti mavzusi)</i> | 1. Yuqori tartibli chiziqli tenglamalarning umumiy hossalari 2. Yuqori tartibli chiziqli bir jinsli tenglamalar 3. Funksiyalarning chiziqli erkliligi tushunchasi 4. Ostrogradskiy-Liuvill formulasi. | 2 | - | 6 |
| | Birinchi tartibli turli tenglamalar <i>(10-amaliy mashg'ulot mavzusi)</i> | 1. Birinchi tartibli turli tenglamalar 2. Tipi noma'lum birinchi tartibli tenglamalarni yechish. | - | 2 | |
| 11 | n-tartibli bir jinsli bo'lmagan tenglamalar. <i>(11-ma'ruza mashg'uloti mavzusi)</i> | 1. Umumiy yechim 2. O'zgarmasni variatsiyalash usuli 3. Grin funksiyasi. | 2 | - | 6 |
| | Yuqori tartibli differensial tenglamalarning tartibini pasaytirish <i>(11-amaliy mashg'ulot mavzusi)</i> | 1. Yuqori tartibli differensial tenglamalarning tartibini pasaytirish. 2. Parametr kiritish usuli | - | 2 | |
| 12 | n-tartibli chiziqli bir jinsli o'zgarmas koeffitsiyentli differensial tenglamalar <i>(12-ma'ruza mashg'uloti mavzusi)</i> | 1. Haqiqiy argumentli kompleks funksiya 2. Bir jinsli tenglamaning harakteristik tenglamasi | 2 | - | 6 |
| | O'zgaruvchilariga nisbatan bir jinsli va umumlashgan bir jinsli yuqori tartibli tenglamalarni integrallash <i>(12-amaliy mashg'ulot mavzusi)</i> | 1. O'zgaruvchilariga nisbatan bir jinsli yuqori tartibli tenglamalarni integrallash. 2. Umumlashgan bir jinsli yuqori tartibli tenglamalarni integrallash. | - | 2 | |
| 13 | Chiziqli bir jinsli bo'lmagan o'zgarmas koeffisientli tenglamalar <i>(13-ma'ruza mashg'uloti mavzusi)</i> | 1. Tenglamaning o'ng qismi ko'phad va ko'rsatkichli funksiya ko'paytmasidan iborat bo'lganda hususiy yechimni qidirish. 2. Tenglamaning o'ng qismi ko'phad va kompleks ko'rsatkichli funksiya ko'paytmasidan iborat bo'lganda hususiy yechimni qidirish. | 2 | - | 6 |

| | | | | | |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|
| | Yuqori tartibli o'zgarmas koeffitsiyentli chiziqli bir jinsli differensial tenglamalar (13-amaliy mashg'ulot mavzusi) | 1. Haqiqiy argumentli kompleks funksiya 2. Bir jinsli tenglamaning harakteristik tenglamasi. 3. Yuqori tartibli o'zgarmas koeffitsiyentli chiziqli bir jinsli differensial tenglamalar | - | 2 | |
| | O'zgarmas koeffitsientlarga keltiriladigan tenglamalar (14-ma'ruza mashg'uloti mavzusi) | 1. O'zgarmas koeffitsientlarga keltiriladigan tenglamalar. 2. Eyler tenglamasi | 2 | - | |
| 14 | Yuqori tartibli o'zgarmas koeffitsiyentli chiziqli bir jinsli bo'lmagan differensial tenglamalar (14-amaliy mashg'ulot mavzusi) | 1. Tenglamaning o'ng qismi ko'phad va ko'rsatkichli funksiya ko'paytmasidan iborat bo'lganda hususiy yechimni qidirish. 2. Tenglamaning o'ng qismi ko'phad va kompleks ko'rsatkichli funksiya ko'paytmasidan iborat bo'lganda hususiy yechimni qidirish. | - | 2 | 6 |
| | Ikkinchi tartibli chiziqli differensial tenglama ko'rinishini soddalashtirish. Yechimlarning nollari (15-ma'ruza mashg'uloti mavzusi) | 1. Tenglama ko'rinishini soddalashtirish 2. O'ziga qo'shma differensial tenglama 3. Tebranuvchi va tebranmas yechimlar | 2 | - | |
| 15 | O'ng tomoni maxsus ko'rinishda bo'lgan o'zgarmas koeffitsiyentli chiziqli differensial tenglamalar va ularning xususiy yechimlarini topish (15-amaliy mashg'ulot mavzusi) | 1. Tenglamaning o'ng qismi ko'phad va ko'rsatkichli funksiya ko'paytmasidan iborat bo'lganda hususiy yechimni qidirish. 2. Tenglamaning o'ng qismi ko'phad va kompleks ko'rsatkichli funksiya ko'paytmasidan iborat bo'lganda hususiy yechimni qidirish. | - | 2 | 6 |
| 3-semestr | | | 30 | 30 | 90 |
| 4-semestr | | | | | |
| | Shturm teoremasi. Taqqoslash teoremlari. (1-ma'ruza mashg'uloti mavzusi) | 1. Shturm teoremasi 2. Taqqoslash teoremlari | 2 | - | |
| 1 | O'zgarmas koeffitsiyentli tenglamalarga keltiriladigan tenglamalar (1-amaliy mashg'ulot mavzusi) | 1. O'zgarmas koeffitsiyentli tenglamalarga keltiriladigan tenglamalar. 2. Eyler tenglamasi | - | 2 | 6 |
| 2 | Chegaraviy masalalar (2-ma'ruza mashg'uloti mavzusi) | 1. Chegaraviy masalalar | 2 | - | 6 |

| | | | | | |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
| | <i>maʼvzusi)</i> | 2. Grinfunksiyasi | | | |
| | Funksiyalarni chiziqli erkli yoki bogʻliqligini aniqlash <i>(2- amaliy mashgʻulot maʼvzusi)</i> | 1. Funksiyalarni chiziqli erkliligi taʼrifi. 2. Funksiyalarni chiziqli bogʻliqligi taʼrifi. | - | 2 | |
| 3 | Oddiy differensial tenglamalar sistemasi. Boshlangʻich berilganlar va parametrlarning funksiyasi sifatida normal sistema yechimining uzluksizligi va differensiallanuvchiligi. <i>(3-maʼruza mashgʻuloti maʼvzusi)</i> | 1. Oddiy differensial tenglamalar sistemasi 2. Boshlangʻich berilganlar va parametrlarning funksiyasi sifatida normal sistema yechimining uzluksizligi 3. Boshlangʻich berilganlar va parametrlarning funksiyasi sifatida normal sistema yechimining differensiallanuvchiligi | 2 | - | 6 |
| | Oʻzgaruvchi koeffitsiyentli differensial tenglamalar <i>(3- amaliy mashgʻulot maʼvzusi)</i> | 1. Oʻzgaruvchi koeffitsiyentli differensial tenglamalar 2. Misollar ishlash | - | 2 | |
| | Normal sistemaning birinchi integrallari <i>(4-maʼruza mashgʻuloti maʼvzusi)</i> | 1. Normal sistema 2. Normal sistemaning birinchi integrallari | 2 | - | |
| 4 | Oʻzgaruvchi koeffitsiyentli differensial tenglamalarni oʻzgarmasni variatsialash usulida yechish <i>(4- amaliy mashgʻulot maʼvzusi)</i> | 1. Oʻzgaruvchi koeffitsiyentli differensial tenglamalar 2. Oʻzgaruvchi koeffitsiyentli differensial tenglamalarni oʻzgarmasni variatsialash usulida yechish | - | 2 | 6 |
| | Integrallanuvchi kombinatsiyalar <i>(5-maʼruza mashgʻuloti maʼvzusi)</i> | 1. Integrallanuvchi kombinatsiyalar 2. Normal sistema birinchi integrallari | 2 | - | |
| 5 | Ikkinchi tartibli differensial tenglamalarni darajali qatorlar yordamida integrallash <i>(5- amaliy mashgʻulot maʼvzusi)</i> | 1. Ikkinchi tartibli differensial tenglamalarni darajali qatorlar yordamida integrallash 2. Misollar ishlash | - | 2 | 6 |
| 6 | Chiziqli differensial tenglamalar sistemasi <i>(6-maʼruza mashgʻuloti</i> | 1. Umumiy tushunchalar. 2. Chiziqli operator. 3. Chiziqli bir jinsli sistemalar | 2 | - | 6 |

| | | | | | |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
| | <i>mavzusi)</i> | 4. Vektor funksiyalarning chiziqli bog'liqligi va chiziqli erkliligi | | | |
| | Chegaraviy masalalar (6- amaliy mashg'ulot mavzusi) | 1. Chegaraviy masalalar 2. Grinfunksiyasi | - | 2 | |
| 7 | Chiziqli bir jinsli sistema yechimlarining fundamental sistemasi (7-ma'ruza mashg'uloti mavzusi) | 1. Chiziqli bir jinsli sistema. 2. Chiziqli bir jinsli sistema yechimlarining fundamental sistemasi. | 2 | - | 6 |
| | Nochiziqli differensial tenglamalar sistemasi (7- amaliy mashg'ulot mavzusi) | 1. Nochiziqli differensial tenglamalar sistemasi. 2. Misollar ishlash | - | 2 | |
| 8 | Chiziqli o'zgarmas koefitsiyentli bir jinsli sistemalar (8-ma'ruza mashg'uloti mavzusi) | 1. Harakteristik tenglama 2. Hos sonlar karrali bo'lmaganda sistemaning umumiy yechimini qurish 3. Hos sonlar karrali bo'lganda sistemaning umumiy yechimini qurish | 2 | - | 6 |
| | O'zgarmas koefitsiyentli chiziqli bir jinsli tenglamalar sistemasi (8- amaliy mashg'ulot mavzusi) | 1. Umumiy yechimning tuzilishi. 2. Chiziqli o'zgarmas koefitsientli bir jinsli sistema hususiy yechimini noma'lum koefitsientlar usulida qidirish. | - | 2 | |
| 9 | Chiziqli bir jinsli bo'lmagan sistemalar. Differensial tenglamalarning avtonom (muxtor) sistemasi (9-ma'ruza mashg'uloti mavzusi) | 1. Umumiy yechimning tuzilishi. 2. Chiziqli o'zgarmas koefitsientli bir jinsli bo'lmagan sistema hususiy yechimini noma'lum koefitsientlar usulida qidirish. 3. Differensial tenglamalarning avtonom (muxtor) sistemasi | 2 | - | 6 |
| | O'zgarmas koefitsiyentli chiziqli bir jinsli bo'lmagan tenglamalar sistemasi (9- amaliy mashg'ulot mavzusi) | 1. Umumiy yechimning tuzilishi. 2. Chiziqli o'zgarmas koefitsientli bir jinsli bo'lmagan sistema hususiy yechimini noma'lum koefitsientlar usulida qidirish. | - | 2 | |
| 10 | Turg'un ko'phadlar. Normal sistema yechimining turg'unligi (10-ma'ruza mashg'uloti | 1. Turg'un ko'phad tushunchasi 2. Kvadrat uchhad turg'unligi. 3. Yuqori darajali ko'phadlarning turg'unligi | 2 | - | 6 |

| | | | | | |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|-----|
| | mavzusi) | uchun zaruriy va yetarli | | | |
| | Maxsus nuqtalar. Turg'un ko'pxadlar. Turg'unlik nazariyasi. Yechimning turg'unligini ta'rif bo'yicha tekshirish. Lyapunovning birinchi metodi. (10- amaliy mashg'ulot mavzusi) | 1. Maxsus nuqtalar 2. Turg'unlik nazariyasi. 3. Yechimning turg'unligini ta'rif bo'yicha tekshirish. 4. Lyapunovning birinchi metodi. | - | 2 | |
| | Birinchi tartibli xususiy hosilali chiziqli bir jinsli tenglama (11-ma'ruza mashg'uloti mavzusi) | 1. Birinchi tartibli xususiy hosilali chiziqli bir jinsli tenglama va simmetrik formadagi oddiy differensial tenglamalar sistemasi orasidagi bog'liqlik. 2. Umumiy yechimni qurish. 3. Koshi masalasi | 2 | - | |
| 11 | Birinchi tartibli xususiy hosilali differensial tenglamalar (11- amaliy mashg'ulot mavzusi) | 1. Birinchi tartibli xususiy hosilali chiziqli bir jinsli tenglama va simmetrik formadagi oddiy differensial tenglamalar sistemasi orasidagi bog'liqlik. 2. Umumiy yechimni qurish. 3. Koshi masalasi | - | 2 | 6 |
| 12 | Birinchi tartibli xususiy hosilali chiziqli bir jinsli bo'lmagan tenglama (12-ma'ruza va amaliy mashg'uloti mavzusi) | 1. Bir jinsli bo'lmagan tenglamaning umumiy yechimi 2. Koshi masalasi | 2 | 2 | 6 |
| 4-semestr | | | 24 | 24 | 72 |
| Jami soat | | | 54 | 54 | 162 |

10. Talabalar bilimini baholash

| Maksimal va saralash ballari | Ma'ruza mashg'ulotlarida 30 ball | | Amaliy, seminar, laboratoriya mashg'ulotlarida 30 ball | | jami | Yakuniy nazorat | Jami |
|------------------------------------|----------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------|------|------------------------------|------|
| | Oraliq nazoat uchun | Mustaqil ta'lim | Joriy nazorat uchun | Mustaqil ta'lim | 60 | 40 | 100 |
| Maksimal bal 100% | 15 | 15 | 15 | 15 | | | |
| Saralash bali 60% | Saralash bali 36 ball | | | | | | |
| Nazoratni o'tkazish | Fanning 70 foiz o'zlashtirilganda | | Amaliy, seminar, laboratoriya | | | YN jarayoni yozma og'zaki | |

| | | | | | |
|-------------------|------------------------------|------------------------|--|---------------------------|--|
| muddati va shakli | (yozma, amaliy ish, og'zaki) | mashg'ulotlar davomida | | test shaklida o'tkaziladi | |
|-------------------|------------------------------|------------------------|--|---------------------------|--|

Talabaning semestr davomida fan bo'yicha to'plagan umumiy bali har bir nazorat turidan belgilangan qoidalarga muvofiq quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$YaB = JN + ON + YaN$$

Bu yerda:

JN — joriy nazorat; ON — oraliq nazorat; YaN — yakuniy nazorat.

Eslatma: dars mashg'ulotlaridagi ishtiroki, joriy nazorat va oraliq nazoratlar uchun ajratilgan jami ballar (60 ball) ning kamida 60 foizi (36 ball)ni to'play olmagan talabaning yakuniy nazoratga kirishiga ruxsat berilmaydi.

11. Akademik talablar

O'qituvchi va talaba o'trasidagi o'zaro munosabat samimiy va beg'araz bo'lishi lozim, talaba mustaqil bajargan topshiriqlarni belgilangan tartibda elektron pochta yoki o'quv platforma orqali yuboradi va javobni ham shu tartibda oladi. Belgilangan muddatda bajarilmagan topshiriqlar qayta qabul qilinmaydi. O'qituvchi talaba tomonidan bajarilgan topshiriqlarni antiplagiat dasturida tekshiradi, originallik darajasi 70 foizdan past bo'lgan ishlar baholash uchun qabul qilinmaydi. Talabaning bajargan topshirig'i 2 martagacha antiplagiat dasturida tekshirilishiga imkoniyat beriladi, natija talab darajasida bo'lmasa, ish qabul qilinmaydi.

O'quv-uslubiy boshqarma boshlig'i:

Fakultet dekani:

Kafedra mudiri:

Tuzuvchi:

F. Odilov

A. Boboyev

N. Umrzaqov

M. Toshpo'latov