

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIV VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

SAMARQAND DAVLAT UNIVERSITETI

No 1480



**DIFFERENSIAL TENGLAMALAR FANINING
ISHCHI O'QUV DASTURI**

Bilim sohasi: 100000 - Gumanitar soha

Ta'lim sohasi: 140000 - Tabiiy fanlar

Ta'lim yo'nalishi: 5140400- Astronomiya

Fanning ishchi o'quv dasturi o'quv, ishchi o'quv reja va o'quv dasturiga muvofiq ishlab chiqildi.

Tuzuvchilar:

Malikov Z. SamDU «Differensial tenglamalar» kafedrasi katta o'qituvchisi, f.m.-f.n.
Shodiyev D.S. SamDU «Differensial tenglamalar» kafedrasi assistenti.
Yakubov G'.T. SamDU «Differensial tenglamalar» kafedrasi assistenti.

Taqrizchilar:

Zikirov O.S. O'zMU «Differensial tenglamalar» kafedrasi mudiri, f.m.-f.d.;
Bo'riyev T. SamDU «Algebra va geometriya» kafedrasi dotsenti, f.m.-f.n.

Fanning ishchi o'quv dasturi "Differensial tenglamalar" kafedrasining 2019 yil 29-avgustdagi "1" - son yig'ilishida muhokamadan o'tgan va fakultet Ilmiy kengashida muhokama qilish uchun tavsiya etilgan.

Kafedra mudiri:

prof. A.B. Hasanov

Fanning ishchi o'quv dasturi "Mexanika-matematika" fakultet Ilmiy kengashida muhokama etilgan va foydalanishga tavsiya qilingan (2019 yil 29-avgustdagi 1-sonli bayonnoma).

Fakultet Ilmiy kengashi raisi:

prof. A.H. Begmatov

Kelishildi:

O'quv uslubiy boshqarma boshlig'i:

B. Aliqulov

KIRISH

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.

O'quv fanining maqsadi va vazifalari

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 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.

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.

Fan bo'yicha bilimiga, ko'nikma va malakasiga qo'yiladigan talablar

Differensial tenglamalar o'quv fanini o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida bakalavr:

- 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 *bilishi kerak*;

- fanni o'rganishda talabalar tegishli jarayonlar haqida tasavvurga ega bo'lishlari, ayni paytida ularni mantiqiy fikrlash va to'g'ri xulosalar chiqarish *ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak*;

- 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 *malakalariga ega bo'lishi kerak*.

Fanning o'quv rejadagi boshqa fanlar bilan o'zaro bog'liqligi va uslubiy jihatdan uzvly ketma-ketligi

Differensial tenglamalar fani asosiy ixtisoslik fani hisoblanib, 3 semestrlarda o'qitiladi. Bu fan matematik analiz, funksional analiz, differensial geometriya va shu kabi predmetlar bilan o'zaro bog'liq va uslubiy jihatdan ularning davomidir.

Fanning ishlab chiqarishdagi o'rni

Differensial tenglamalar fani "Fizika va astronomiya" yo'nalishi bo'yicha mutaxassislar tayyorlashning o'quv jarayonida bakalavrlarning yuqori darajadagi matematik tayyorgarligi va ko'pgina maxsus fanlar bo'yicha chuqur bilimlar egasi bo'lishida asosiy o'rin tutadi. Mazkur fan dasturga ko'ra ushbu fan doirasida ko'plab model masalalar o'rganiladiki bu mazkur fanni chuqur o'rgangan har bir bakalavr olgan bilim va ko'nikmalarni ilmiy-tadqiqot ishlarida, shuningdek, ta'lim tizimida samarali foydalanish imkonini beradi.

Fanni o'qitishda zamonaviy axborot va pedagogik texnologiyalar

Talabalarining differensial tenglamalari fanini o'zlashtirishlari uchun o'qitishning zamonaviy pedagogik usullaridan va informasion texnologiyalardan foydalanish muhim ahamiyatga egadir. Bunda elektron darslik, uslubiy qo'llanmalar, tarqatma materiallar, virtual stendlar va yangi nashr etilgan zamonaviy adabiyotlardan foydalaniladi.

"Differensial tenglamalar" kursini loyihalashtirishda quyidagi asosiy konseptual yondoshuvlardan foydalaniladi:

Shaxsga yo'naltirilgan ta'lim. Bu ta'lim o'z mohiyatiga ko'ra ta'lim jarayonining barcha ishtirokchilarini to'laqonli rivojlanishlarini ko'zda tutadi. Bu esa ta'limni loyihalashtirilayotganda, albatta, ma'lum bir ta'lim oluvchining shaxsini emas, avvalo, kelgusidagi mutaxassislik faoliyati bilan bog'liq o'qish maqsadlaridan kelib chiqqan holda yondoshilishni nazarda tutadi.

Tizimli yondoshuv. Ta'lim texnologiyasi tizimning barcha belgilarini o'zida mujassam etmog'i lozim: jarayonning mantiqiyliigi, uning barcha bo'g'inlarini o'zaro bog'langanligi, yaxlitligi.

Faoliyatga yo'naltirilgan yondoshuv. Shaxsning jarayonli sifatlarini shakllantirishga, ta'lim oluvchining faoliyatni aktivlashtirish va intensivlashtirish, o'quv jarayonida uning barcha qobiliyati va imkoniyatlari, tashabbuskorligini ochishga yo'naltirilgan ta'limni ifodalaydi.

Dialogik yondoshuv. Bu yondoshuv o'quv munosabatlarini yaratish zaruriyatini bildiradi. Uning natijasida shaxsning o'z-o'zini faollashtirishi va o'z-o'zini ko'rsata olishi kabi ijodiy faoliyati kuchayadi.

Hamkorlikdagi ta'limni tashkil etish. Demokratik, tenglik, ta'lim beruvchi va ta'lim oluvchi faoliyat mazmunini shakllantirishda va erishilgan natijalarni baholashda birgalikda ishlashni joriy etishga e'tiborni qaratish zarurligini bildiradi.

Muammoli ta'lim. Ta'lim mazmunini muammoli tarzda taqdim qilish orqali ta'lim oluvchi faoliyatini aktivlashtirish usullaridan biri. Bunda ilmiy bilimni obyektiv qarama-qarshiligi va uni hal etish usullarini, dialektik mushohadani

shakllantirish va rivojlantirishni, amaliy faoliyatga ularni ijodiy tarzda qo'llashni mustaqil ijodiy faoliyati ta'minlanadi.

Axborotni taqdim qilishning zamonaviy vositalari va usullarini qo'llash - yangi kompyuter va axborot texnologiyalarini o'quv jarayoniga qo'llash.

O'qitishning usullari va texnikasi. Ma'ruza (kirish, mavzuga oid, vizuallash), muammoli ta'lim, keys-stadi, pinbord, paradoks va loyihalash usullari, amaliy ishlar.

O'qitishni tashkil etish shakllari: dialog, polilog, muloqot hamkorlik va o'zaro o'rganishga asoslangan frontal, kollektiv va guruh.

O'qitish vositalari: o'qitishning an'anaviy shakllari (darslik, ma'ruza matni) bilan bir qatorda - kompyuter va axborot texnologiyalari.

Kommunikasiya usullari: tinglovchilar bilan operativ teskari aloqaga asoslangan bevosita o'zaro munosabatlar.

Teskari aloqa usullari va vositalari: kuzatish, blis-so'rov, oraliq va joriy va yakunlovchi nazorat natijalarini tahlili asosida o'qitish diagnostikasi.

Boshqarish usullari va vositalari: o'quv mashg'uloti bosqichlarini belgilab beruvchi texnologik karta ko'rinishidagi o'quv mashg'ulotlarini rejalashtirish, qo'yilgan maqsadga erishishda o'qituvchi va tinglovchining birgalikdagi harakati, nafaqat auditoriya mashg'ulotlari, balki auditoriyadan tashqari mustaqil ishlarning nazorati.

Monitoring va baholash: o'quv mashg'ulotida ham butun kurs davomida ham o'qitishning natijalarini rejali tarzda kuzatib borish. Kurs oxirida test topshiriqlari yoki yozma ish variantlari yordamida tinglovchilarning bilimlari baholanadi.

"Differensial tenglamalar" fanini o'qitish jarayonida kompyuter texnologiyasidan, "Excel" elektron jadvallar dasturlaridan foydalaniladi. Ayrim mavzular bo'yicha talabalar bilimlari baholash test asosida va kompyuter yordamida bajariladi. "Internet" tarmog'idagi rasmiy iqtisodiy ko'rsatkichlaridan foydalaniladi, tarqatma materiallar tayyorlanadi, test tizimi hamda tayanch so'z va iboralar asosida oraliq va yakuniy nazoratlar o'tkaziladi.

Asosiy qism: Fanning uslubiy jihatdan uzviy ketma-ketligi

Asosiy qismda (ma'ruza) fanni mavzulari mantiqiy ketma-ketlikda keltiriladi. Har bir mavzuning mohiyati asosiy tushunchalar va tezislar orqali ochib beriladi. Bunda mavzu bo'yicha talabalarga DTS asosida yetkazilishi zarur bo'lgan bilim va ko'nikmalar to'la qamrab olinishi kerak.

Asosiy qism sifatiga qo'yiladigan talab mavzularning dolzarbligi, ularning ish beruvchilar talablari va ishlab chiqarish ehtiyojlariga mosligi, mamlakatimizda bo'layotgan ijtimoiy-siyosiy va demokratik o'zgarishlar, iqtisodiyotni erkinlashtirish, iqtisodiy-huquqiy va boshqa sohalaridagi islohatlarning ustuvor masalalarini qamrab olishi hamda fan va texnologiyalarning so'ngi yutuqlari e'tiborga olinishi tavsiya etiladi.

Ma'ruza mashg'ulotlari **Fanning nazariy mashg'ulotlar mazmuni**

Birinchi tartibli differensial tenglamalar.

Kirish. Differensial tenglamalarga keltirila-digan masalalar. Hosilaga nisbatan yechilgan birinchi tartibli differensial tenglamalar, yechim tushunchasi, xususiy va umumiy yechim, integral chiziqli, Koshi masalasi. Egri chiziqlar oilsining differensial tenglamasini tuzish. Hosilaga nisbatan yechilgan birinchi tartibli differensial tenglama yechimini mavjudlik va yagonalik teoremasi. O'zgaruvchilari ajraladigan va unga keltriladigan birinchi tartibli differensial tenglamalar.

Bir chinsli va bir chinsliga keltriladigan birinchi tartibli differensial tenglamalar. Birinchi tartibli chiziqli differensial tenglamalar va ularning asosiy xossalari Bernulli va Rikkati tenglamalari. To'liq differensial tenglama integrallovchi ko'paytuvchi. Integrallovchi ko'paytuvchini topish usullari. Hosilaga nisbatan yechilmagan birinchi tartibli differensial tenglamalar, mavjudlik va yagonalik teoremasi. Parametr kiritish usuli, to'liq bo'lmagan differensial tenglamalar. Lagranj va Klero tenglamalari. Maxsus echimlar va ularning mavjudligi. birinchi tartibli har xil sinfdagi tenglamalar.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Bingo, blis, ajurali arra, nilufar guli, menyuu, algoritm, munozara, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1;A2; A3; A4; Q6; Q7 Q8; Q9; Q10; Q14 ;Q15

Yuqori tartibli differensial tenglamalar.

n -tartibli differensial tenglamalar va uni normal holga keltirish.

Kanonik ko'rinishdagi n - tartibli differensial tenglamalar uchun mavjudlik va yagonalik teoremasi. Kvadraturaga keltiriladigan ba'zi bir yuqori tartibli differensial tenglamalar. Bir jinsli va umumlashgan bir jinsli yugori tartibli differensial tenglamalar. Tartibini pasaytirishga imkon beradigan yuqori tartibli tenglamalar. Oraliq integral. Tenglamaning chap tomoni biror funksiyaning to'liq differensial bo'lgan hol.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv. muammoli ta'lim. Pogona, qadamba-qadam metodi, Venn diagrammasi, T-sxemasi. o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1;A2; A3; A4; Q6; Q7 Q8; Q9; Q10; Q14 ;Q15.

n -tartibli chiziqli differensial tenglamalar va tenglamalar sistemasi. n -tartibli chiziqli differensial tenglamalar va ularning asosiy xossalari mavjudlik va yagonalik teoremasi. n - tartibli bir chinsli chiziqli differensial tenglama. Yechimning xossalari. Vronskiy determinant va uning xossalari. Yechimning fundamental sistemasi. Ostrogradskiy—Liuvill formulasi. Bir jinsli bo'lmagan n - tartibli chiziqli differensial tenglama va ularning umumiy va xususiy echimlarini topish. O'zgaraslarni variatsiyalash usuli. Koshi formulasi. n - tartibli o'zgaras koeffitsientli bir jinsli va birjinsli bo'lmagan chiziqli differensial tenglamalar. Bir jinsli chiziqli differensial tenglamalar sistemasi. Bir jinsli bo'lmagan chiziqli differensial tenglamalar sistemasi O'zgaraslarni variatsiyalash usuli. Ostrogradskiy—Liuvill formulasi

O'zgaras koeffitsientli chiziqli bir jinsli va birjinsli bo'lmagan tenglamalar sistemasi. Ikkinchi tartibli differensial tenglamalar nazariyasi taqqoslash

teoremasi. Chegaraviy masalalar. Grin funksiyasi. Grin funksiyasining mavjudligi va yagonaligi haqida. Lyapunov ma'nosida turg'unlik. Yechimning turg'unligi. Trivial yechimning turg'unligi, noturg'un va asimptotik turg'unlik haqidagi teoremlar.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. Pogona, qadamba-qadam metodi, Venn diagrammasi, T-sxemasi, o'z-o'zini nazorat.*

Adabiyotlar: A1; A2; A3; A4; Q6; Q7 Q8; Q9; Q10; Q14; Q15.

Birinchi tartibli xususiy hosilali differensial tenglamalar va variatsion hisob. Birinchi tartibli xususiy hosilali chiziqli differensial tenglamalar haqida tushuncha. Xususiy hosilali kvazichiziqli differensial tenglamalarnig xarakteristikalari. Yechim tushunchasi. Koshi masalasi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondoshuv, muammoli ta'lim. B/B/B jadvali, munozara, Venn diagrammasi, T-sxema, o'z-o'zini nazorat*

Adabiyotlar: A1; A2; A3; A4; Q6; Q7 Q8; Q9; Q10; Q14; Q15.

"Differensial tenglamalar" fani bo'yicha ma'ruza mashg'ulotining kalendar tematik rejasi

t/r	Ma'ruza mavzulari	soat
I bob. Birinchi tartibli differensial tenglamalar		
1.1	Kirish. Differensial tenglamalarga keltiriladigan masalalar. Hosilaga nisbatan yechilgan birinchi tartibli differensial tenglamalar. yechim tushunchasi, xususiy va umumiy yechim, integral chiziqli, Koshi masalasi. Egri chiziqlar oilasining differensial tenglamasini tuzish.	2
1.2	Hosilaga nisbatan yechilgan birinchi tartibli differensial tenglama yechimini mavjudlik va yagonalik teoremasi. O'zgaruvchilari ajraladigan va unga keltiladigan birinchi tartibli differensial tenglamalar.	2
1.3	Bir jinsli va bir chinsliga keltiladigan birinchi tartibli differensial tenglamalar. Birinchi tartibli chiziqli differensial tenglamalar va ularning asosiy xossalari.	2
1.4	Bernulli va Rikkati tenglamalari. To'liq differensial tenglama integrallovchi ko'paytuvchi. Integrallovchi ko'paytuvchini topish usullari.	2
1.5	Hosilaga nisbatan yechilmagan birinchi tartibli differensial tenglamalar. mavjudlik va yagonalik teoremasi. Parametr kiritish usuli, to'liq bo'lmagan differensial tenglamalar. Lagranj va Klero tenglamalari. Maxsus echimlar va ularning mavjudligi.	2
II bob. Yuqori tartibli differensial tenglamalar		
2.1	n-tartibli differensial tenglamalar va uni normal holga keltirish. Kanonik ko'rinishdagi n- tartibli differensial tenglamalar uchun mavjudlik va yagonalik teoremasi.	2
2.2	Kvadraturaga keltiriladigan ba'zi bir yuqori tartibli differensial tenglamalar	2

2.3	Bir jinsli va umumlashgan bir jinsli yuqori tartibli differensial tenglamalar. Tartibini pasaytirishga imkon beradigan yuqori tartibli tenglamalar. Oraliq integral. Tenglamaning chap tomoni biror funksiyaning to'liq differensial bo'lgan hol.	2
III bob.		
n-tartibli chiziqli differensial tenglamalar va tenglamalar sistemasi		
3.1	n- tartibli chiziqli differensial tenglamalar va ularning asosiy xossalari mavjudlik va yagonalik teoremlari. n- tartibli bir chinsli chiziqli differensial tenglama.	2
3.2	Yechimning xossalari. Vronskiy determinant va uning xossalari. Yechimning fundamental sistemasi. Ostrogradskiy – Liuvill formulasi.	2
3.3	Bir jinsli bo'lmagan n - tartibli chiziqli differensial tenglama va ularning umumiy va xususiy yechimlarini topish. O'zgarmlarni variatsiyalash usuli. Koshi formulasi.	2
3.4	n - tartibli o'zgarmlar koeffitsientli bir jinsli va birjinsli bo'lmagan chiziqli differensial tenglamalar	2
3.5	Bir jinsli chiziqli differensial tenglamalar sistemasi. Bir jinsli bo'lmagan chiziqli differensial tenglamalar sistemasi O'zgarmlarni variatsiyalash usuli. Ostrogradskiy-Liuvill formulasi	2
3.6	O'zgarmlar koeffitsientli chiziqli bir jinsli va bir jinsli bo'lmagan tenglamalar sistemasi.	2
3.7	Ikkinchi tartibli differensial tenglamalar nazariyasi taqqoslash teoremlari. Chegaraviy masalalar. Grin funksiyasi. Grin funksiyasining mavjudligi va yagonaligi haqida.	2
3.8	Lyapunov ma'nosida turg'unlik. Yechimning turg'unligi. Trivial yechimning turg'unligi, noturg'un va asimptotik turg'unlik haqidagi teoremlar. Maxsus nuqtalar va ularni sinflash.	2
IV bob. Birinchi tartibli xususiy hosilali differensial tenglamalar		
4.1	Birinchi tartibli xususiy hosilali chiziqli differensial tenglamalar haqida tushuncha. Xususiy hosilali kvazichiziqli differensial tenglamalarning xarakteristikalar. Yechim tushunchasi. Koshi masalasi.	2
Ja'mi		34

"Differensial tenglamalar" fani bo'yicha amaliy mashg'ulotining kalendar tematik rejasi

t/r	Amaliy mashg'ulotlar mavzulari	Soat
1-bob Birinchi tartibli differensial tenglamalar		
1.1	Berilgan egri chiziqlar asosida differensial tenglamalar tuzish. Izoklina. Differensial tenglamaga keltiriladigan fizik masalalar. O'zgaruvchilari ajralgan va unga keltiriladigan differensial tenglamalar.	2
1.2	O'zgaruvchilari nisbatan bir jinsli tenglamalar. Bir jinsli	2

	tenglamaga keltiriladigan va umumlashgan bir jinsli tenglamalar.	
1.3	Chiziqli differensial tenglamalar. O'zgarishni variatsiyalash usuli	2
1.4	Bernulli va Rikkati tenglamalari.	2
1.5	To'la differensial tenglamalar. Integrallovchi ko'paytuvchi va uni topish	2
1.6	Hosilaga nisbatan yechilmagan birinchi tartibli differensial tenglamalar, mavjudlik va yagonalik teoremlari. Parametr kiritish usuli, to'liq bo'lmagan differensial tenglamalar.	2
1.7	Lagranj va Klero tenglamalari.	2
II-bob. Yuqori tartibli differensial tenglamalar		
2.1	Yuqori tartibli differensial tenglamalarning tartibini pasaytirish. Erkli uzgaruvchi va noma'lum funksiya katnashmagan yuqori tartibli tenglamalar.	2
2.2	O'zgaruvchilari nisbatan bir jinsli va umumlashgan bir jinsli yuqori tartibli tenglamalarni integrallash.	2
III bob. n-tartibli chiziqli differensial tenglamalar va tenglamalar sistemasi		
3.1	O'zgarish koeffitsiyentli birjinsli va bir jinsli bo'lmagan chiziqli differensial tenglamalar. <i>Talabalar bilimni joriy baholash bo'yicha reyting ballarini jamlash haftasi.</i>	2
3.2	O'ng tamoni maxsus ko'rinishda bo'lgan o'zgarish koeffitsiyentli chiziqli differensial tenglamalar va ularning xususiy yechimlarini topish.	2
3.3	O'zgarish koeffitsiyentli bir jinsli bo'lmagan chiziqli differensial tenglamalarni o'zgarishlarni variatsiyalash usuli bilan yechish. Eyler tenglamasi. Funksiyalarning chiziqli bog'liqligi va chiziqli erkliligi.	2
3.4	O'zgarish koeffitsiyentli chiziqli bir jinsli bo'lgan tenglamalar sistemasi.	2
3.5	O'ng tamoni maxsus ko'rinishda bo'lgan chiziqli o'zgarish koeffitsiyentli differensial tenglamalar sistemasini yechish.	2
3.6	O'zgarish koeffitsiyentli chiziqli bir jinsli bo'lmagan tenglamalar sistemasini o'zgarishlarni variatsiyalash usuli bilan yechish.	2
3.7	Turgunlik nazariyasi. Yechimning turgunligini ta'rif bo'yicha tekshirish. Lyapunovning birinchi metodi. Maxsus nuqtalarning klassifikatsiyasi	2
IV bob. Birinchi tartibli xususiy hosilali differensial tenglamalar va variatsion hisob		
4.1	Birinchi tartibli xususiy hosilali chiziqli differensial tenglamalar haqida tushuncha. Xususiy hosilali kvazichiziqli differensial tenglamalarning xarakteristikalarini. Yechim tushunchasi. Koshi masalasi.	2
Jami		34

Mustaqil ishlarni tashkil etish shakli va mazmuni

Bunda ushbu ishlarni bajaradilar:

- Amaliy mashg'ulotlarga tayyorgarlik;

- Nazariy tayyorgarlik ko'rish;
- Uy vazifalarni bajarish;
- O'tilgan materiallar mavzularini qaytarish;
- Mustaqil ish uchun mo'ljallangan nazariy bilim mavzularini o'zlashtirish.

Mustaqil ishni tashkil etishda unga mo'ljallangan har bir bo'lim bo'yicha zaruriy adabiyotlar o'rganilishi va shu bo'lim bo'yicha har bir talabaga berilgan vazifaning bajarilishi nazorat qilinadi.

Mustaqil ishda talabalar: amaliy mashg'ulotlarga tayyorlanadi, uy vazifalarini bajarishadi, nazariy bilimlarni mustahkamlaydi, seminar mashg'ulotlarida ma'ruza qilishga tayyorlanadi, mustaqil ish uchun mo'ljallangan nazariy va amaliy bilim mavzularini o'zlashtiradilar.

Mustaqil ish mavzularini o'zlashtirish ta'lim olish jarayonida uzluksiz nazorat qilinadi va yozma hisobot topshiriladi.

Mustaqil ish mavzulari

Har bir bo'lim bo'yicha talabalarga mustaqil ishlashlari uchun vazifalar beriladi. Talabalarining mustaqil ishlari uchun quyidagi mavzular bo'yicha topshiriqlar berish mumkin:

1. Hosilaga nisbatan yechilgan birinchi tartibli differensial tenglamalar.
 2. Hosilaga nisbatan yechilmagan birinchi tartibli differensial tenglamalar.
 3. Yuqori tartibli differensial tenglamalar.
 4. n - tartibli chiziqli differensial tenglamalar.
 5. Differensial tenglamalar sistemasi.
 6. Eksponensial matrisani hisoblash.
 7. Matrisali differensial tenglamalarni integrallash.
 8. Avtonom sistemalarning xolatlar tekisligi.
 9. Chegaraviy masalalar uchun Grin funksiyasini qurish.
 10. Shturm-Liuvill masalasi. Xos sonlari va xos funksiyalar.
 11. Ikkinchi tartibli differensial tenglamalarni darajali qatorlar yordamida integrallash.
 12. Yuqori tartibli oddiy differensial tenglamalar uchun Koshi masalasi yechimining mavjudligi va yagonaligi haqida teorema. .
 13. Yechimning davomiyligi. Davomsiz yechimlar.
 14. Yechimni cheksiz davom ettirish haqida teorema.
 15. Yechimning boshlangich qiymatlarga va parametrlarga uzluksiz bog'liqligi haqida teorema.
 16. Yechimning boshlangich qiymatlar va parametrlar bo'yicha differensiallanuvchanligi haqida teorema.
 17. Yechimning Lyapunov ma'nosida turg'unligi.
 18. Chiziqli tenglamalar sistemasi muvozanat holatining turlari.
 19. Differensial tenglamalarni sonli usullari.
- Izoh: Mustaqil ta'lim soatlari hajmlaridan kelib chiqqan holda ishehi dasturda mazkur mavzular ichidan mustaqil ta'lim mavzulari shakllantiriladi.

Talabalar mustaqil ta'limining mazmuni va hajmi

№	Mustaqil ta'lim Mavzulari	Berilgan topshiriqlar	Bajar. muddat.	Hajmi (soatda)
1	Birinchi tartibli differensial tenglamalar	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	1,2,3-haftalar	16
2	Yuqori tartibli differensial tenglamalar	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	4,5-haftalar	10
3	n-tartibli chiziqli differensial tenglamalar va tenglamalar sistemasi	Adabiyotlardan konspekt qilish. Masalalar yechish. Mustaqil topshiriqlarni bajarish.	6,7,8 – haftalar	16
4	Birinchi tartibli xususiy hosilali differensial tenglamalar va variasion hisob	Adabiyotlardan konspekt qilish. Individual topshiriqlarni bajarish	9,10 - haftalar	4
Hammasi				46

Dasturning informasion-uslubiy ta'minoti

EHM yordamida matematik fizika tenglamalarining ba'zi masalalarini yechish, chegaraviy masalalarni sonli integrallashtirishda, chekli ayirmalar usuli, variasion usullar, Dirixle prinsipi. Rits usullarini o'rganishda dasturlar to'plami (Maple, MathCad, Matlab va h.k.) laridan foydalanish. Mavzularni o'zlashtirishda va mustaqil ishlarni bajarishda adabiyotlar ro'yxatida keltirilgan mavjud darsliklar, o'quv qo'llanmalari, elektron adabiyotlar bilan metodik ta'minlanadilar.

Dasturdagi mavzularni o'tishda ta'limning zamonaviy usullardan keng foydalanish, o'quv jarayonini yangi pedagogik texnologiyalar asosida tashkil etish samarali natija beradi. Bu borada zamonaviy pedagogik texnologiyalarning "Aqliy hujum", «Munozarali dars» usullari hamda mavzularga oid slaydlardan foydalanish nazarda tutiladi.

Fan bo'yicha talabalar bilimni baholash va nazorat qilish mezonlari

Baholash usullari	Ekspress testlar, yozma ishlar, og'zaki so'rov, prezentatsiyalar
Baholash me'zonlari	5 baho - "a" lo - teoremlarni isbotlash, tatbiq qilish, misol va masalalarni yechish usullarini taqqoslaydi. umumiylikni va xususiylikni ajrata oladi, yakuniy hulosa chiqaradi, qaror qabul qiladi. - ijodiy yondoshgan holda ta'rif va teoremlarni boshqacha ko'rinishda bayon qiladi, yechilgan misol va masalalarni umumlashtiradi. tushunchalarning yangi hossalarni isbotlaydi va tathbiqlarini keltiradi. yangi misol va masalalar tuzadi;

	- yechilgan misol va masalalarni tahlil qiladi, teorema shartlarining zaruriy, yetarli yoki zaryriy va yetarli bo'lishini tekshiradi, kontrmisollar keltiradi; - asosiy tushuncha va teoremalarga doir misollar yechishni uddalaydi, tushuncha va teoremalarni misol va masalalar yechishda qollay oladi; - tushuncha va teoremalarni misollar yordamida izohlay oladi, ularning mohiyatini tushunadi; - tushunchalarga berilgan ta'riflarni, xossa va teoremalarni to'g'ri bayon qiladi; - fanga oid asosiy tushunchalar haqida to'g'ri tasavvurga ega; 4 baho - "yaxshi" - yechilgan misol va masalalarni tahlil qiladi, teorema shartlarining zaruriy, yetarli yoki zaryriy va yetarli bo'lishini tekshiradi, kontrmisollar keltiradi; - asosiy tushuncha va teoremalarga doir misollar yechishni uddalaydi, tushuncha va teoremalarni misol va masalalar yechishda qollay oladi; - tushuncha va teoremalarni misollar yordamida izohlay oladi, ularning mohiyatini tushunadi; - tushunchalarga berilgan ta'riflarni, xossa va teoremalarni to'g'ri bayon qiladi; - fanga oid asosiy tushunchalar haqida to'g'ri tasavvurga ega; 3 baho - "qoniqarli" - asosiy tushuncha va teoremalarga doir misollar yechishni uddalaydi, tushuncha va teoremalarni misol va masalalar yechishda qollay oladi; - tushuncha va teoremalarni misollar yordamida izohlay oladi, ularning mohiyatini tushunadi; - tushunchalarga berilgan ta'riflarni, xossa va teoremalarni to'g'ri bayon qiladi; - fanga oid asosiy tushunchalar haqida to'g'ri tasavvurga ega; 2 baho - "qoniqarsiz" - dasturda belgilangan bilimlarni o'zlashtirmagan; - asosiy teoremlar va metodlarning mohiyatini bilmaydi; - tushunchalar va ularning xossalari haqida aniq tasavvurga ega emas; - mustaqil fikrlay olmaydi, misol va masalalarni yechishda qo'pol xatolarga yo'l qoyadi.	
Baholash usullari	Testlar, yozma ishlar, og'zaki so'rov, individual vazifalarni himoya qilish	
	Reyting baholash turlari	O'tkazish vaqti
	Oraliq baholash	

	Oraliq nazorat tabaqalashtirilgan individual vazifalar himoyasi	15-hafta
	Yakuniy baholash	
	Yozma ish: Yakuniy nazorat shakli fakultet kengashi bilan kelishib, rektor buyrug'i bilan tasdiqlanadi.	17-hafta
	Baholash turlari bo'yicha olingan ijobiy ballarning o'rtacha arifmetik miqdori butun sonlarda yaxlitlanadi	

Tavsiya etilgan adabiyotlar ro'yxati

Asosiy darsliklar va o'quv qo'llanmalar

1. Salohiddinov M.S., Nasriddinov G.N. Oddiy differensial tenglamalar. Toshkent, "O'zbekiston", 1994.
2. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М.:Наука, 1969.
3. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. М.: Гиз.Физ- мат. литература.1958
4. Эльсгольц Л.Е. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление. М.: Наука.. 1965.
5. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. М.: Наука, 1979 (5-е издание).

Қўшимча адабиётлар

6. Бибииков Ю.Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений. М., 1991. 314 с.
7. Богданов Ю.С. Лекции по дифференциальным уравнениям. Минск, "Высшая школа", 1977.
8. Петровский И.Г. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений. М.: изд-во Моск. Ун-та. 1984.
9. Демидович Б.П. Лекции по математической теории устойчивости. М.: Наука. 1987.
10. Федорюк М.В. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М.: Наука.1980.
11. Самойленко А.М. и др. дифференциальные уравнения. М., 1989. 384 с.
12. Матвеев Н.М. Методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений. М., 1967. 565 с.
13. Амелькин В.В. Дифференциальное уравнение в приложениях. М.: Наука. 1987.
14. Пономарев К.К. Составление и решение дифференциальных уравнений инж.тех задач. М.: Изд. министерства просвещения РСФСР, 1962
15. Muxtorov Ya. Soliev A. Differensial tenglamalardan misol va masalalar yechish. Uslubiy qo'llanma. 2012 yil.

Internet va ZiyaNet saytlari

1. www.lib.homelinux.org/math
2. www.eknigu.com/lib/Mathematics/
3. www.eknigu.com/info/M_Mathematics/MC