

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA  
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**MUHAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI TOSHKENT AXBOROT  
TEKNOLOGIYALARI UNIVERSITETI**

Ro'yxatga olindi № \_\_\_\_\_  
2024 yil "\_\_\_" \_\_\_\_\_



**"TASDIQLAYMAN"**  
O'quv ishlari bo'yicha prorektor  
Dj.B. Sultanov

2024 yil "\_\_\_" \_\_\_\_\_

**HISOB (Calculus) 1,2  
FANINING O'QUV DASTURI**

**Bilim sohalari:**

**600 000** – Axborot – kommunikatsiya texnologiyalari.

**Ta'lim sohalari:**

**610 000**- Axborot- kommunikatsiya texnologiyalari.

**Ta'lim yo'nalishlari:**

- 60610100 - Axborot tizimlari va texnologiyalari
- 60610200 – Axborot xavfsizligi
- 60610300 - Kompyuter injiniringi
- 60610400 - Dasturiy injiniring
- 60610500 – Sun'iy intellekt
- 60610600 - Telekommunikatsiya texnologiyalari
- 60610700 - Televizion texnologiyalar
- 60610800 - Pochta aloqasi texnologiyasi
- 60610900 - Radioelektron qurilmalar va tizimlar
- 60611000 - Simsiz aloqa va teleradioeshittirish injiniringi
- 60611100 - Infokommunikatsiya injiniringi
- 60611200 - Kiberxavfsizlik injiniringi



**Toshkent 2024**

<b>Fan/modul kodi</b> HIS1112		<b>O'quv yili</b> 2024-2025	<b>Semestr</b> 1,2	<b>YeSTS-Kreditlar</b> 12	
<b>Fan/modul turi</b> majburiy		<b>Ta'lim tili</b> O'zbek/Rus		<b>Haftadagi dars soatlari</b> 6(4), 6(4)	
1.	<b>Fanning nomi</b>	<b>Auditoriya mashg'ulotlari</b>	<b>Mustaqil ta'lim (soat)</b>	<b>Jami yuklama (soat)</b>	
	<b>Hisob(Calculus) 1,2</b>	<b>144</b>	<b>216</b>	<b>360</b>	
2.	<p><b>I. Fanning mazmuni</b></p> <p>Fanni asosiy maqsadi- Hisob fanini o'rganish talabalar uchun nafaqat matematik apparatni egallashi, shu bilan birga kasbiy faoliyatida keng spektrdagi amaliy masalalarni yechishda zarur instrumentlarni beradi.</p> <p>1.Algoritmlar tahlilida: algoritmlar samaradorligini tahlil qilishda, ayniqsa asimptotik tahlilda algoritmlarni chegaraviy holati va o'zini tutishini baholashda hisob usullaridan foydalanish;</p> <p>2.Ma'lumotlarni qayta ishlash va tahlil qilishda: mashinali o'qish, sun'iy intellekt, ma'lumotlar tahlilida katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash va tahlil qilishda muhim bo'lgan integrallar va hosilalarni tushunish;</p> <p>3.Kompyuter grafikasida: kompyuter grafikasi tasvirlarini modellashtirish, real animatsiyalar va vizualizatsiya qilishda hisobdan foydalanish;</p> <p>4.Modellashtirish va simulyatsiyada: murakkab tizimlarni modellarini yaratish va ularning simulyatsiyasini o'tkazishda, tizimlarni dinamikasi va o'zgarishlarini tasvirlashda hisob usullaridan foydalanish;</p> <p>5.Optimallashtirishda: Optimallashtirish masalalari-xarajatlarni minimallashtirish, ishlab chiqarishni maksimallashtirish, yechimni optimallashtirish masalalarida differensial hisob usullarini qo'llash;</p> <p>6.Shifrlash va xavfsizlikda: ma'lumotlar xavfsizligini ta'minlashda va kriptografiyada matematik asoslar va hisob usullarini qo'llash;</p> <p><b>Fanning vazifasi:</b></p> <p>1. Bazaviy matematik ko'nikmalarni shakllantirish: differensial va integral hisob asoslarini o'rganish; hosila va integrallar bilan ishlash ko'nikmalarini rivojlantirish;</p> <p>2.Algoritmlarni optimallashtirish va tahlil qilish: algoritmlarning murakkabligi va samaradorligini baholashda hisobni qo'llash; algoritmlarni optimallashtirish va dasturini tuzish masalalarini yechish;</p> <p>3.Ma'lumotlarni qayta ishlashda qo'llash: katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilishda hosilalar va integrallardan foydalanish; ma'lumotlarni statistik tahlilida va modellashtirishda hisobdan foydalanish;</p>				

4. Matematik modellarni ishlab chiqish va tahlil qilish: dinamik tizimlarni tasvirllovchi, tahlil qiluvchi va bashorat qiluvchi hisob usullarini qo'llash;

5. Kriptografik usullarni matematik ta'minotini yaratish: kriptografiya asoslarini o'rganish va ma'lumotlar xavfsizligini ta'minlash; kriptografik algoritmlarni ishlab chiqish va tahlil qilishda matematik usullarni qo'llash;

6. Kritik fikrlash va analitik ko'nikmalarni rivojlantirish: murakkab masalalarni yechish va nazariy bilimlarni amaliyotga tadbiqu; matematik natijalarni tahlil qilish va interpretatsiyalash qobiliyatini rivojlantirish;

## BIRINCHI SEMESTR

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

#### II.1. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:

##### **1-mavzu. Sonli ketma-ketlik tushunchasi. Ketma-ketlikning limiti.**

Matematik simvollar. Ketma-ketlik. Sonli ketma-ketlik. Berilish usullari. Ketma-ketliklar ustida amallar. Ketma-ketlik limiti. Xossalari. Monoton ketma-ketlik. Ixtiyoriy ketma-ketlik.

##### **2-Funksiya tushunchasi. Funksiya limiti va uni hisoblash.**

Bir o'zgaruvchili funksiya va uning berilish usullari. Sonli ketma-ketliklar. Ketma-ketlikning limiti. Funksiyaning nuqtadagi limiti. Funksiyaning cheksizlikdagi limiti. Limitga ega funksiyaning chegaralanganligi.

##### **3-mavzu. 1- va 2-ajoyib limitlar. Ekvivalent cheksiz kichik funksiyalar. Cheksiz kichik funksiyalarni taqqoslash.**

Bir tomonlama limitlar. Birinchi va ikkinchi ajoyib limit. Cheksiz katta va cheksiz kichik funksiyalar. Cheksiz kichik funksiyalarning asosiy xossalari. Cheksiz kichik funksiyalarni taqqoslash.

##### **4-mavzu. Funksiya uzluksizligi. Uzilish nuqtalari va ularning turlari.**

Funksiyaning nuqtadagi uzluksizligi. Bir tomonlama uzluksizlik. Nuqtada uzluksiz funksiyalarning xossalari. Murakkab funksiyaning limiti va uzluksizligi. Asosiy elementar funksiyalarning uzluksizligi. Uzilish nuqtalari va ularning turlari.

##### **5-mavzu. Parametrik tenglamalar va qutb koordinatalari.**

Parametrik tenglamalar bilan aniqlanadigan egri chiziqqlar. Qutb koordinatalari. Qutb egri chiziqqlari. Qutb egri chiziqqlarini chizish. Konus kesimlar (parabola, ellips, giperbola). Qutb koordinatalarida konus kesimlar. Kepler qonunlari.

##### **6-mavzu. Hosila tushunchasi. Funksiya hosilasini hisoblash.**

Funksiyaning nuqtadagi hosilasi. Hosilaning geometrik va mexanik ma'nosi. Funksiyaning differensiallanuvchanligi. Hosila hisoblashning asosiy qoidalari. Hosilalar jadvali.

##### **7-mavzu. Murakkab va teskari funksiyaning hosilasi. Yuqori tartibli hosila.**

Oshkormas funksiya va parametrik funksiyalarni differensiallash. Teskari funksiya hosilasi. Yuqori tartibli hosilalar.

**8-mavzu. Lopital qoidasi. Funksiyaning differensiali. Differensial hisobining asosiy teoremlari(Roll, Lagranj, Koshi teoremlari).**

Lopital qoidasi yordamida aniqmasliklarni ochish. Funksiyaning differensiali. Differensialning geometrik ma'nosi. Yuqori tartibli differensiallar. Invariantlikning buzilishi. Roll teoremasi. Lagranj teoremasi. Koshi teoremasi.

**9-mavzu. Funksiyani monotonligi, qavariqligi va botiqlik oraliqlari.**

Funksiyaning o'sish va kamayish shartlari. Funksiyaning ekstremum nuqtalari. Ekstremumning zaruriy va yetarli shartlari. Funksiyalarning kesmadagi eng katta va eng kichik qiymatlari.

**10-mavzu. Funksiyani to'la tekshirish.**

Ekstremumni ikkinchi tartibli hosila yordamida tekshirish. Egilish nuqtalari. Egri chiziqlarning asimptotalari. Grafik yasashning umumiy sxemasi.

**11-mavzu. Optimallashtirish masalalari.**

Optimallashtirish masalasini yechish bosqichlari. Biznes va iqtisodiyotdagi qo'llanilishi. Amaliy loyihalar. Nyuton usuli.

**12-mavzu. Boshlang'ich funksiya. Aniqmas integral. Integrallash usullari.**

Bevosita va differensial belgisi ostiga kiritib integrallash. O'zgaruvchini almashtirib integrallash va bo'laklab integrallash usullari.

**13-mavzu. Kasr-ratsional funksiyalarni integrallash.**

Kasr-ratsional funksiyalarni sodda kasrlarga ajratish. Eng sodda ratsional kasrlarni integrallash.

**14-mavzu. Trigonometrik funksiyalarni integrallash.**

Trigonometrik ifodalarni integrallashda universal almashtirish. Ba'zi trigonometrik funksiyalarni integrallashdagi xususiy sodda almashtirishlar.  $\sin x$  va  $\cos x$  darajalarining ko'paytmalari ko'rinishidagi integrallarni hisoblash.

**15-mavzu. Ba'zi irratsional funksiyalarni integrallash.**

Chiziqli, kvadratik ko'phadlarning kvadrat ildizlari integrali. O'zgaruvchi almashtirish. Trigonometrik va giperbolik o'zgaruvchi almashtirishlar.

**16-mavzu. Aniq integral ta'rifi (Riman yig'indilari).**

Aniq integral va uni hisoblash. Aniq integralning asosiy xossalari. O'rta qiymat haqidagi teorema. Integralning yuqori chegarasi bo'yicha hosila. Nyuton-Leybnis formulasi.

**17-mavzu. Aniq integralning geometrik tatbiqlari.**

Yassi shakl yuzini hisoblash. Egri chiziq yoyi uzunligini hisoblash. Jism hajmini hisoblash.

**18-mavzu. Xosmas integrallar. Xosmas integrallarning yaqinlashishi.**

Chegarasi cheksiz xosmas integrallar. Chegaralanmagan funksiyaning xosmas

integrali.

### **19-mavzu. Sonli qatorlar.**

Sonli qatorlar haqida tushunchalar. Xossalari. Qator yaqinlashishining zaruriy sharti. Garmonik qator. Taqqoslash alomatlari: umumlashgan taqqoslash alomati, Dalamber alomati, Koshi alomati, integral alomat.

### **20-mavzu. Musbat hadli qatorlarning yaqinlashish alomatlari.**

Ishorasi almashinuvchi qatorlar. Leybnis alomati. O'zgaruvchan ishorali qatorlar. Absolyut va shartli yaqinlashish. Xossalari. Qoldiq had.

### **21-mavzu. Funktsional qatorlar. Darajali qatorlar, yaqinlashish radiusi va yaqinlashish sohasi.**

Darajali qatorlar. Abel teoremasi. Darajali qatorlarning yaqinlashish radiusi va intervali. Teylor va Makloren qatorlari. Funktsiyalarni darajali qatorlarga yoyish. Qatorlarning taqribiy hisoblashga tatbiqlari.

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

*Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:*

1. Sonli ketma-ketlik tushunchasi. Ketma-ketlikning limiti.
2. Funktsiya tushunchasi. Funktsiya limiti. Funktsiya limitini hisoblash. Birinchi va ikkinchi ajoyib limit. Cheksiz katta va cheksiz kichik funktsiyalar.
3. Funktsiya uzluksizligi. Uzilish turlari. Parametrik tenglamalar va qutb koordinatalari.
4. Hosila tushunchasi va misollar. Hosilani hisoblash.
5. Yuqori tartibli hosila. Oshkormas va parametrik funktsiyalar hosilasini hisoblash. Murakkab va teskari funktsiya hosilasi.
6. Lopital qoidasi. Funktsiya differensial. va aniqmasliklarni ochishga doir misollar.
7. Funktsiyani to'la tekshirish.
8. Optimallashtirish masalalari.
9. Boshlang'ich funktsiya va aniqmas integral. Integrallash usullari. Kasr ratsional funktsiyalarni integrallash.
10. Trigonometrik va ba'zi irratsional funktsiyalarni integrallash.
11. Aniq integral.
12. Aniq integralning geometrik tatbiqlari
13. Xosmas integrallar.
14. Sonli qatorlar. Musbat hadli qatorlarning yaqinlashish alomatlari..
15. Funktsional qatorlar. Darajali qatorlar, yaqinlashish radiusi va sohasi.

Amaliy mashg'ulotlarda talabalar **Hisob(Calculus)** fanidan olgan nazariy bilimlarini mustahkamlaydilar. Amaliy mashg'ulotlarda yechiladigan misol va masalalar quyidagi prinsiplarga asosan tanlanadi: tipik misol va masalalarni yechishga malaka hosil qildiruvchi, fanning mohiyatini anglatuvchi va mavzular orasidagi bog'liqlikni ifodalovchi ma'lum miqdordagi misol va masalalar tanlanadi.

#### **IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar**

Talaba mustaqil ta'lim olishi axborotlarni mustaqil topish, tahlil qilish va qo'llash ko'nikmalarini rivojlantirishni o'z ichiga oladi.

*Talaba mustaqil ishini tashkil etishda quyidagi shakllardan foydalanadi:*

- ayrim nazariy mavzularni o'quv adabiyotlari yordamida mustaqil o'zlashtirish;
- berilgan mavzular bo'yicha axborot(referat) tayyorlash;
- nazariy bilimlarni amaliyotda qo'llash;
- maket, model va namunalar yaratish;
- ilmiy maqola, anjumanlarga ma'ruza tayyorlash va hokazo.

#### *Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:*

1. Sonli ketma-ketliklarni kombinatorika, ehtimollar nazariyasidagi tatbiqlari.
2. Sonli ketma-ketliklarni fizik jarayonlarni modellashtirishdagi qo'llanilishi.
3. Sonli ketma-ketliklarni kvant mexanikasidagi tatbiqlari.
4. Signallarni raqamli qayta ishlanishida sonli ketma-ketliklarning tatbiqlari.
5. Ma'lumotlar tuzilmasi va algoritmlarida sonli ketma-ketliklarning tatbiqi.
6. Kriptografiyada sonli ketma-ketliklarning tatbiqi.
7. Genetikada sonli ketma-ketliklarning tatbiqlari.
8. Kinematika va dinamikada differensial hisob tatbiqlari.
9. Issiqlik dinamikasi va issiqlik almashinuvida differensial hisob tatbiqlari.
10. Deformatsiya va kuchlanish tahlilida differensial hisob tatbiqlari.
11. Mikroiqtisodiyot va makroiqtisodiyotda differensial hisob tatbiqlari.
12. Moliyaviy tahlilda differensial hisob tatbiqlari.
13. Biologiya va meditsinada differensial hisob tatbiqlari,
14. Mashinali o'qitish algoritmlarida differensial hisob tatbiqlari
15. Kompyuter grafikasida differensial hisob tatbiqlari.
16. Iqlim va ob-havoni modellashtirishda differensial hisob tatbiqlari.
17. Geofizikada differensial hisob tatbiqlari.
18. Ximiyada differensial hisob tatbiqlari.
19. Kinetik va potensial energiya, hamda obyektning murakkab trayektoriya bo'yicha harakatini tahlil qilishda integral hisob tatbiqlari.
20. Materiallar qurilishi va mexanikasida integral hisob tatbiqlari.
21. Elektr zanjirlar tahlilida integral hisob tatbiqlari.
22. Foyda, xarajat va boshqa iqtisodiy ko'rsatkichlar tahlilida integral hisob tatbiqlari.
23. Moliyaviy tahlilda integral hisob tahlili.
24. Biologik jarayonlarni modellashtirishda integral hisob tatbiqlari.
25. Organizmdagi dori konsentratsiyasini modellashtirishda integral hisob tatbiqlari.
26. Suv resurslarini boshqarishda integral hisob tatbiqlari.



27. Uch o'Ichovli fazoda jismlarning yuza va hajmlarini hisoblashda integral hisob tatbiqlari.
28. Musiqqa va san'atda tovushli to'liqlar tahlilida integral hisob tatbiqlari.
29. Animatsion filmlarda harakat va obyektlar deformatsiyasida integral hisob tatbiqlari.
30. Video o'yinlarda harakat va obyektlar deformatsiyasida integral hisob tatbiqlari.
31. Tebranishlar va to'liqlar kabi fizik jarayonlarga qatorlarning tatbiqlari.
32. Kvant mexanikasi va energiya tizimlari tahlilida qatorlarning tatbiqlari.
33. Elektr zanjirlar tahlilida qatorlar tatbiqlari.
34. Signallar nazariyasida sonli qatorlarning tatbiqlari.
35. Iqtisodiyotda vaqti qatorlar tahlilida sonli qatorlar tatbiqlari.
36. To'liqli jarayonlarda funksional qatorlarning tatbiqlari.
37. Signallar filtratsiyasi va tahlilida funksional qatorlar tatbiqlari.
38. Mashinali o'qitishda funksional qatorlar tatbiqlari.
39. Moliyaviy bozorlarni modellashtirishda funksional qatorlarning tatbiqlari.
40. Moliyaviy tavakkalchilikni modellashtirishda funksional qatorlarning tatbiqlari.

***Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan topshiriqlar:***

1. Aniq integralni taqribiy hisoblash usullari.
2. Jadval ko'rinishda berilgan funksiyalarni Lagranj, Nyuton interpolyatsion ko'phadlari hamda splayn funksiyalar bilan interpolyatsiyalash.

**IKKINCHI SEMESTR**

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

**II.1. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:**

**1-mavzu. Kompleks sonning algebraik, trigonometrik va ko'rsatkichli shakli. Kompleks sonlar ustida amallar.**

Asosiy ta'rif va tushunchalar. Kompleks sonning algebraik, geometrik, trigonometrik va ko'rsatkichli shakllari. Kompleks sonlarni qo'shish, ayirish, ko'paytirish va bo'lish. Kompleks sonni darajaga ko'tarish, ildizdan chiqarish. Kompleks o'zgaruvchili ko'rsatkichli funksiya, Eylar formulasi va uning qo'llanishi.

**2-mavzu. Furiye qatori.**

Ortogonal va ortonormal funksiyalar sistemasi. Ortogonal funksiyalar sistemasi bo'yicha funksiyalarni Furiye qatoriga yoyish.  $2\pi$  davrli funksiya uchun Furiye qatori. Dirixle teoremasi.

**3-mavzu. Furiye qatori tatbiqlari.**

$[0; \pi]$  oraligida berilgan funksiyani faqat sinuslar yoki faqat kosinuslar orqali yoyilmasi. Ixtiyoriy davrli funksiyaning Furiye qatori. Toq va juft funksiyalar Furiye qatori. Kompleks shakldagi Furiye qatori. Furiye qatorining tatbiqlari.

**4-mavzu. Vektor funksiya va fazodagi egri chiziqlar. Vektor funksiyalarning hosilasi va integrali.**

Limit va uzluksizlik. Fazodagi egri chiziqlar. Fazodagi egri chiziqlarni yasashda kompyuterlardan foydalanish. Hosilalar. Differensiallash qoidalari. Integrallar.

**5-mavzu. Vektor funksiyalar bilan berilgan yoy va egrilik uzunligi. Fazodagi harakat: tezlik va tezlanish.**

Egri chiziq uzunligi. Egrilik (krivizna). Normal va Binormal vektorlar. Snaryad harakati. Tezlanishning urinma va normal komponentalari. Sayyoralar harakatining Kepler qonuni

**6-mavzu. Ikki argumentli funksiyani aniqlanish sohasi, grafigi, limiti va uzluksizligi. Xususiy hosilalar.**

Ko'p o'zgaruvchili funksiyalar haqida umumiy tushunchalar. Ko'p o'zgaruvchili funksiyani aniqlanish sohasi. Sath chiziqlari. Ikki va ko'p o'zgaruvchili funksiya limiti. Ikki va ko'p o'zgaruvchili funksiyaning uzluksizligi. Ikki o'zgaruvchili funksiyaning xususiy va to'liq orttirmalari. Ikki o'zgaruvchili funksiyaning xususiy hosilalari.

**7-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiya to'la differensial. Yuqori tartibli xususiy hosilalar va differensiallar.**

To'la differensial va taqribiy hisoblash formulasi. Yuqori tartibli xususiy hosilalar va differensiallar. Murakkab va oshkormas funksiyalarning hosilalari. Urinma tekislik va chiziqli approksimatsiya. Yo'nalishli hosilalar va gradiyent vektorlar.

**8-mavzu. Ikki o'zgaruvchili funksiya ekstremumlari.**

Ko'p o'zgaruvchili funksiya ekstremumi. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning yopiq sohadagi eng katta va eng kichik qiymatlarini topish. Shartli va shartsiz ekstremumlar. Lagranj ko'paytuvchilari.

**9-mavzu. Ikki karrali integral.**

Ikki karrali integral ta'rifi va xossalari. Ikki karrali integralning geometrik va mexanik ma'nosi. Ikki karrali integralning xossalari. O'rta qiymat haqidagi teorema. Integralning chegaralanganligi haqidagi teorema.

**10-mavzu. Ikki karrali integralni hisoblash.**

Dekart koordinatalar sistemasida ikki karrali integralni hisoblash. Ikki karrali integralda o'zgaruvchilarni almashtirish. Qutb koordinatalar sistemasida ikki karrali integral. Karrali integrallarda integrallash tartibini o'zgartirish.

**11-mavzu. Ikki karrali integralning tatbiqlari.**

Ikki karrali integralning geometrik tatbiqlari. Tekis shakl yuzasi jism hajmini hisoblash. Ikki karrali integralning fizik tatbiqlari. Massa va og'irlik markazini hisoblash. Statik moment va inersiya momentlarini hisoblash.



**12-mavzu. Uch karrali integral.**

Uch karrali integrallar. Dekart koordinatalarida uch karrali integrallarni hisoblash.

**13-mavzu. Uch karrali integralda o'zgaruvchilarni almashtirish.**

Silindrik koordinatalar sistemasida uch karrali integralni hisoblash. Sferik koordinatalar sistemasida uch karrali integralni hisoblash.

**14-mavzu. Vektor hisob (calculus).**

Vektor maydonlar. Gradiyent maydonlar.

**15-mavzu. Egri chiziqli integrallar.**

Egri chiziqli integrallar. Fazoda egri chiziqli integrallar. Vektor maydonlarining egri chiziqli integrallari.

**16-mavzu. Egri chiziqli integrallar uchun fundamental teorema.**

Trayektoriyaning erkliligi. Energiyaning saqlanishi.

**17-mavzu. Grin teoremasi.**

Grin teoremasi. Umumlashgan Grin teoremasi. O'rama va Divergensiya. Grin teoremasining vektor shakli.

**18-mavzu. Parametrik sirtlar va ularning yuzalari.**

Parametrik sirtlar. Aylanma sirtlar. Urinma tekislik. Sirt yuzasi.

**19-mavzu. Sirt integrallari.**

Yo'naltirilgan sirtlar. Sirt integrallari. Vektor maydonlarining sirt integrallari.

**20-mavzu. Vektor maydon divergensiyasi haqidagi teorema.**

Skalyar maydon. Sath sirti va sath chizig'i. Skalyar maydon gradiyenti. Vektor maydon oqimi. Ostrogradskiy teoremasi. Divergensiyasi haqidagi teorema.

**21-mavzu. Vektor maydon sirkulyatsiyasi. Stoks teoremasi. Vektor maydon o'ramasi.**

Vektor maydon sirkulyatsiyasi. Stoks teoremasi. Vektor maydon o'ramasi. Potensial va solenoidli vektor maydonlar.

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

*Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:*

1. Kompleks son shakllari, ular ustida amallar.
2. Furiye qatori.
3. Furiye qatori tatbiqlari.
4. Vektor funksiya va fazodagi egri chiziqlari.
5. Vektor funksiyalar bilan berilgan yoy va egrilik uzunligi. Tezlik va tezlanish.
6. Ko'p o'zgaruvchili funksiya.
7. Ko'p o'zgaruvchili funksiya to'la differensial, yuqori tartibli xususiy hosilalar va differensiallar.

8. Ikki o'zgaruvchili funksiya ekstremumlari.
9. Ikki karrali integrallar.
10. Ikki karrali integralni hisoblash, ikki karrali integral tatbiqlari.
11. Uch karrali integrallar.
12. Vektor maydonlar. Gradiyent maydonlar. Egri chiziqli integrallar.
13. Egri chiziqli integrallar uchun fundamental teorema. Grin teoremasi.
14. Parametrik sirtlar va ularning yuzalari, sirt integrallari.
15. Divergensiya haqidagi teorema va Stoks teoremasi.

Amaliy mashg'ulotlarda talabalar **Hisob(Calculus)** fanidan olgan nazariy bilimlarini mustahkamladilar. Amaliy mashg'ulotlarda yechiladigan misol va masalalar quyidagi prinsiplarga asosan tanlanadi: tipik misol va masalalarni yechishga malaka hosil qildiruvchi, fanning mohiyatini anglatuvchi va mavzular orasidagi bog'liqlikni ifodalovchi ma'lum miqdordagi misol va masalalar tanlanadi.

#### **IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar**

Talaba mustaqil ta'lim olishi axborotlarni mustaqil topish, tahlil qilish va qo'llash ko'nikmalarini rivojlantirishni o'z ichiga oladi.

*Talaba mustaqil ishini tashkil etishda quyidagi shakllardan foydalanadi:*

- ayrim nazariy mavzularni o'quv adabiyotlari yordamida mustaqil o'zlashtirish;
- berilgan mavzular bo'yicha axborot(referat) tayyorlash;
- nazariy bilimlarni amaliyotda qo'llash;
- maket, model va namunalar yaratish;
- ilmiy maqola, anjumanlarga ma'ruza tayyorlash va hokazo.

#### ***Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:***

1. Differensial tenglamalarni yechishda Fyrye qatorlarining qo'llanilishi.
2. Mexanik tizimlardagi tebranishlar tahlilida Fyrye qatorlarining qo'llanilishi.
3. Issiqlik tarqatish masalalarida Fyrye qatorlarining qo'llanilishi.
4. Optika va tasvirlarni qayta ishlashda Fyrye qatorining qo'llanilishi.
5. Elektronika va telekommunikatsiyada Fyrye qatorlarining qo'llanilishi.
6. Moliyaviy tahlilda Fyrye qatorlarining qo'llanilishi.
7. Vektor funksiyalarning fizikadagi tatbiqlari.
8. Vektor funksiyalarning injinerlik sohasidagi tatbiqlari.
9. Vektor funksiyalarning kompyuter grafikasidagi tatbiqlari.
10. Vektor funksiyalarining aerodinamika va astronavtikadagi tatbiqlari.
11. Vektor funksiyalarning elektrotexnika va telekommunikatsiya sohasidagi tatbiqlari.
12. Vektor funksiyalarning Biomexanika sohasida tatbiqlari
13. Vektor funksiyalarning geofizika sohasidagi tatbiqlari.
14. Vektor funksiyalarning iqtisodiyot va moliya sohasidagi tatbiqlari.
15. Karrali integrallarining fizikadagi tatbiqlari.

16. Karrali integrallarning elektrik va magnit maydonlaridagi tatbiqlari.
17. Karrali integrallarni injenerlik sohasidagi tatbiqlari.
18. Karrali integrallarni iqtisodiyotdagi tatbiqlari.
19. Karrali integrallarning optimallashtirish masalalaridagi tatbiqlari.
20. Karrali integrallarning biologiya va medisinadagi tatbiqlari.
21. Karrali integrallarning geofizika va iqlimshunoslikdagi tatbiqlari.
22. Karrali integrallarning seysmologiyadagi tatbiqlari.
23. Karrali integrallarning ximiyadagi tatbiqlari.
24. Mexanikada vektor hisob tatbiqlari.
25. Qurilishda vektor hisob tatbiqlari.
26. Maydonlar nazariyasida vektor hisob tatbiqlari.
27. Animatsiya va modellashtirish vektor hisob tatbiqlari.
28. Biologik tizimlarni modellashtirishda vektor hisob tatbiqlari.
29. Robototexnika va avtomatlashtirishda vektor maydon tatbiqlari.
30. Astronomiya, orbital mexanikada vektor maydonlar tatbiqlari.

***Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan topshiriqlar:***

1. Kompleks sonlarni zanjirlar nazariyasi va integrallarni hisoblashda qo'llanilishi.
2. Signallarni qayta ishlashda Furiye qatorlarining qo'llanilishi.

3. **V. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)**

***Fanni o'zlashtirish natijasida talaba quyidagi malakalarga ega bo'ladi:***

1. **Matematik savodxonlik:** hisoblashning asosiy tushunchalari va tamoyillarini, shu jumladan limitlar, hosilalar va integrallarni tushunish.
2. **Analitik ko'nikmalar:** differentsial va integral hisoblash usullaridan foydalangan holda murakkab matematik muammolarni tahlil qilish va yechish qobiliyati.
3. **Mantiqiy fikrlash:** mantiqiy va abstrakt fikrlashni rivojlantirish, matematik dalillar va asoslarni qurish qobiliyati.
4. **Muammoli fikrlash:** fizika, muhandislik, iqtisodiyot va kompyuter fanlari kabi turli sohalaridagi real muammolarni hal qilish uchun hisoblash usullarini qo'llash qobiliyati.
5. **Texnik ko'nikmalar:** matematik ma'lumotlarni hisoblash va tasvirlash uchun turli xil matematik vositalar va dasturlarni o'zlashtirish.
6. **O'z-o'zini o'rganish:** murakkab nazariy materiallarni muvaffaqiyatli o'rganish uchun zarur bo'lgan mustaqil ta'lim olish hamda mustaqil tartib ko'nikmalari rivojlantirish.
7. **Ijodiy fikrlash:** jarayonlarni optimallashtirish va yechimini topishda

	<p>hisoblash usullaridan foydalangan holda ijodiy yondashish qobiliyati.</p> <p><b>8. Muloqot qobiliyatlari:</b> matematik g'oyalar va natijalarni tushunarli, aniq shakllantirish, hamda boshqalarga tushuntirish qobiliyati.</p> <p>Ushbu malakalar matematik usullarni chuqur tushunish va qo'llash zarur bo'lgan turli ilmiy va muhandislik sohalarida keyingi kasbiy rivojlanish uchun asos bo'lib xizmat qiladi.</p>
4.	<p><b>VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ma'ruzalar;</li> <li>• intefaol keys-stadilar;</li> <li>• Amaliy ishlarni bajarish va xulosalash;</li> <li>• seminarlar (mantiqiy fikrlash, tezkor savol-javoblar);</li> <li>• kichik guruhlarda ishlash;</li> <li>• taqdimotlarni qilish;</li> <li>• individual loyihalar;</li> <li>• jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar tayyorlash;</li> <li>• aqliy hujum va boshqalar.</li> </ul>
5.	<p><b>VII. Kreditlarni olish uchun talablar:</b></p> <p>Fanga oid nazariy va amaliy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish, tavsiya etilgan mustaqil ta'lim uchun mavzular va topshiriqlarni o'z muddatida sifatli bajarish (himoya qilish), joriy, oraliq nazorat shaklida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha Test (yoki yozma) ishni topshirish.</p>
6.	<p><b>Asosiy adabiyotlar</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Соатов Ё.У. Олий математика. Т., Ўқитувчи, 1-жилд(119).1992.496 б.</li> <li>2. Соатов Ё.У. Олий математика. Т., Ўқитувчи, 2-жилд(80).1994. 405 б.</li> <li>3. Соатов Ё.У. Олий математика. Т., Ўқитувчи, 3-жилд(39).1996. 640 б.</li> <li>4. Rajabov F. Oliy matematika. O'quv qo'llanma(72), 2007. - 400 b.</li> <li>5. Sh.Xurramov. «Oliy matematika». 1-2 jild.(18) Toshkent, "Tafakkur" nashriyoti, 2018.-492 b.</li> <li>6. Sadaddinova S. S. Calculus (Matematika). Darslik.1-qism.(85) 2021.-612 b.</li> <li>7. Sadaddinova S.S. Hisob (Calculus). O'quv qo'llanma.(85) 2023.403b.</li> <li>8. Абдалимов Б. А. Олий математика. Аграр университет ва кишлок</li> </ol>

- хужалик олий укув юртлари учун дарслик.(174).1994. - 368 б.
9. Минорский В. П. Олий математикадан масалалар туплами. Олий укув юртлари учун ўқув қўлланма.(39).1977. - 368 б
  10. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления. Учеб. пособие для ВТУЗов. Часть 1.(306).1985. - 432с.
  11. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления. Учеб. пособие для ВТУЗов. Часть 2.(472).1985. - 560с.
  12. Марон И. А. Дифференциальное и интегральное исчисление в примерах и задачах. Функции одной переменной. Учеб.пособие.(97) 1970. - 399 с.
  13. Бугров Я. С., Никольский М.С. Дифференциальное и интегральное исчисление.(57).1988. - 432 с.
  14. Крепак В. Н, Мелентьев Б. В., Романов П. П. Высшая математика. (294).1990. - 315 с.
  15. Шипачев В. С. Высшая математика. Учебник для вузов / Под ред. акад. А. Н. Тихонова, (146).1990.- 479 с.

#### **Qo'shimcha adabiyotlar**

1. James Stewart "Calculus (7-edition)", Brooks / Cole USA, I-part, 2012, pp-1380
2. James Stewart "Calculus (8-edition)", Brooks / Cole USA, II-part, 2016, pp-1459
3. Claudio Canuto, Anita Tabacco "Mathematical Analysis", Italy, Springer, I-part, 2008, II-part, 2010.
4. W.WL. Chen "Introduction to Fourier Series", London, Chapter 1-8, 2004, 2013.
5. W.WL. Chen "Fundamentales of Analysis", London, Chapter 1-10, 1983, 2008.
6. N.M. Jabborov, «Oliy matematika». 1-2 qism. Qarshi, 2010.
7. Raxmatov R., Tadjibayeva Sh.E., Shoimardonov S.K. Oliy matematika. 1 jild. 2017.
8. Азларов Т., Мансуров Х. Математик анализ, - Тошкент, Ўқитувчи, 1-кисм, 1989.
9. Бугров Я.С., Никольский С.М. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного. (10)-Наука, 1997.
10. Данко П.С., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. Седьмое издание. -М.: Высшая школа, 2015.
11. Семёнова Т.В. Высшая математика: учебное пособие для студентов технических вузов. Часть I. - Пенза: Пензенский гос. ун-т, 2008. - 190

	<p>с.</p> <p>12. Макаров Э. В., Лунгу К. Н. Высшая математика: руководство к решению задач: учебное пособие, Ч. 1, Физматлит 2013 г. 217 стр.</p> <p>13. Минорский В.И. Сборник задач по высшей математике. М: Наука, 1987.</p> <p>14. Бугров Я.С., Никольский С.М. Сборник задач по высшей математике, учебное пособие для студентов инженерно-технических специальностей вузов.2011.-205 стр.</p> <p><b>Axborot manbaalari</b></p> <p>1. www.gov.uz– O‘zbekiston Respublikasi hukumat portali.</p> <p>2. www.lex.uz–O‘zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma’lumotlari milliy bazasi.</p> <p>3. www.Ziyonet.uz</p> <p>4. www.tuit.uz</p> <p>5. www.Math.uz</p> <p>6. www.bilim.uz</p>
7.	Fan dasturi Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universitetida ishlab chiqilgan va 2024 yil <u>31 avgust</u> _____-sonli Kengash qarori bilan tasdiqlangan.
8.	<p><b>Fan/modul uchun mas’ullar:</b></p> <p>1. <b>O‘.N.Qalandarov</b> – Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Oliy matematika kafedrasida mudiri, f.-m.f.n., dotsent</p> <p>2. <b>R.Raxmatov</b> - Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Oliy matematika kafedrasida dotsenti</p> <p>3. <b>Sh.E.Tadjibayeva</b> - Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Oliy matematika kafedrasida katta o‘qituvchisi</p>
9.	<p><b>Taqrizchilar:</b></p> <p><b>G‘.Orzuqulov</b> – I. Karimov nomidagi TDTU “Oliy matematika” kafedrasida mudiri, f.- m.f.n. (Turdosh OTM);</p> <p><b>Mamatov A.E.</b> - TATU “Oliy matematika” kafedrasida dotsenti, f.-m.f.n.</p>