

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
CHIRCHIQ DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI**



**DIFFERENSIAL GEOMETRIYA VA TOPOLOGIYA
O'QUV DASTURI**

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

Chirchiq – 2024

Fan/modul kodi DFG13409		O'quv yili 2025-2026	Semestr 3-4	ECTS - Kreditlar 5-4	
Fan/modul turi Majburiy		Ta'lim tili O'zbek/rus		Haftadagi dars soatlari 4	
1.	Fanning nomi		Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Differensial geometriya va topologiya		120	150	270
2.	I. Fanning mazmuni. Fanni o'qitishdan maqsad - differensial geometriya va topologiya kursining asosiy maqsadi talabalarni matematikaning zaruriy ma'lumotlari majmuasi (tushunchalar, tasdiqlar va ularning isboti, amaliy masalalarni yechish usullari va boshqalar) bilan tanishtirishdan iboratdir. Fanning vazifalari - differensial geometriya va topologiya fani matematik tushunchalar mazmunini, qoidalarni va usullarni ongli o'zlashtirish orqali fikrlash madaniyatini egallash, axborotlarni tushunish, umumlashtirish va tahlil qilish, maqsadni qo'yish va unga erishish yo'llarini tanlashdan iborat. II. Nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari) Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi: III semestr 1-mavzu: To'plamlar ustida amallar. To'plamlarning kardinallari. Vektor fazolar To'plam haqida tushuncha, qism to'plam, universal to'plam, ochiq va yopiq to'plamlar, kompakt to'plam. Vektorlarning chiziqli bog'liqligi va erkinligi, basis vektorlar 2-mavzu: Metrik fazo va uning xossalari Metrik fazo tushunchasi, to'la metrik fazolar, misollar 3-mavzu: Topologik fazo ta'rifi. Topologik fazodagi to'plamlarning turlari,xossalari. Topologik fazo bazasi. Nuqtadagi baza. Topologiya kiritish usullari. Topologik fazoni baza bo'yicha qurish. Ichki, tashqi va chegaraviy nuqtalar. Xossalari. Misollar. 4-mavzu: Topologik fazo bazasi. Topologiya kiritish usullari Topologik fazo bazasi, atrofni aniqlovchi sistemalar, sanoqlilik aksiomalari, ajraluchanlik aksiomalari. 5-mavzu: Kuchli topologiya, kuchsiz topologiya Kuchli topologiya, kuchsiz topologiya 6-mavzu: Topologik vektor fazolar. Faktorfazo va faktor topologiya Topologik vektor fazolar. Faktorfazo va faktor topologiya 7-mavzu: Topologik fazolarning ko'paytmasi. Topologik yig'indi. Topologik fazolarda akslantirishlarning diagonal va to'g'ri ko'paytmasi Topologik fazolarning ko'paytmasi. Topologik yig'indi. Topologik fazolarda akslantirishlarning diagonal va to'g'ri ko'paytmasi 8-mavzu: Metrikanuvchi fazolar				

Metrikalanuvchi fazolar

9-mavzu: Ajraluvchanlik aksiomalari

Topologik fazolarning ajraluvchanlik aksiomalari

10-mavzu: Bog'lanishlilik. Kompakt fazolar

Bog'lanishli va chiziqli bog'lanishli to'plamlar.

11-mavzu: Uzlüksiz akslantirishlar. Topologik fazolarning kardinal invariantlari

Uzlüksiz akslantirishlar. Topologik fazolarning kardinal invariantlari

12-mavzu: Topologik ko'pxilliklar

Topologik ko'pxilliklar. Bir va ikki o'lchamli ko'pxilliklar. Yo'nalishga ega va yo'nalishga ega bo'lmagan ko'pxilliklar. Eyler xarakteristikasi va uning tatbiqlari.

13-mavzu: Topologik fazolarda yaqinlashuvchanlik. Sekvensial va Freshe fazolari.

Topologik fazolarda yaqinlashuvchanlik. Sekvensial va Freshe fazolari.

14-mavzu: Separabel fazolar. Lokal kompakt va parakompakt fazolar

Kompakt va lokal kompakt fazolar. Metrik fazo.

15-mavzu: Topologik fazo o'lchami.

Topologik fazo o'lchami.

IV semestr

1-mavzu: Egri chiziq va uning berilish usullari

Egri chiziq va uning berilish usullari

2-mavzu: Skalyar argumentli vektor funksiya uchun differensial hisob

Skalyar argumentli vektor funksiya va uni differensiallash qoidalari. Evklid fazosida chiziq tushunchasi

3-mavzu: Egri chiziq urinmasi, yopishma va normal tekislik tenglamasi. Yoy uzunligi.

Urinma va normal tekislik. Egri chiziq uzunligi. Yoy uzunligi, uni parametr sifatida olish. Egri chiziqni tabiiy parametrlash

4-mavzu: Egri chiziqning egriligi va buralishi. Frene formulalari

Egri chiziqning egriligi va buralishi. Frene formulalari

5-mavzu: Sirt tushunchasi va uning berilish usullari. Ikki skalyar argumentli vektor funksiya

Sirt tushunchasi va uning berilish usullari. Ikki skalyar argumentli vektor funksiya

6-mavzu: Sirt ustida yotuvchi egri chiziqlar

Sirt ustida yotuvchi egri chiziqlar

7 -mavzu: Sirtning birinchi kvadratik formasi. Sirt ustidagi chiziqlar orasidagi burchak

Sirtning 1-kvadratik formasi, 1-kvadratik forma koeffitsientlari uchun ifodalar, sirt ustidagi ikkita chiziqlar orasidagi burchak ta'rifi

8 -mavzu: Sirtlarni silliq akslantirish. Izometrik akslantirish

Sirtlarni silliq akslantirish. Izometrik akslantirish

9-mavzu: Sirtning ikkinchi kvadratik formasi. Yopishma paraboloid.

Derivatsion formulalar

Sirt ustida chiziqli egriligi bilan sirtning normal egriligi orasidagi bog'lanish,

sirtning ikkinchi kvadratik formasi, ikkinchi kvadratik forma koeffitsientlari uchun ifodalar

10-mavzu: Egriliklar. Sirtning ichki geometriyasi. Gauss-Bonne teoremasi. Egriligi o'zgarmas sirtlar

Egrilik indikatrissasi. Eyler formulasi. Bosh yo'nalishlar. Bosh egriliklar. Sirtning to'la va o'rta egriligi sirt ichki geometriyasining obyektlari, Gauss egriligi ichki geometriyaning obyekti ekanligi, Gauss formulasi, Peterson va Kodatsi formulasi

11-mavzu: Chiziqli formalar

Chiziqli formalar

12-mavzu: Chiziqli fazoda tenzorlar

Chiziqli fazoda tenzorlar

13-mavzu: Sirtlarda tenzor maydonlar

Sirtlarda tenzor maydonlar

14-mavzu: Fazoda tenzor maydonlar

Fazoda tenzor maydonlar

15-mavzu: Kuchlanish qonuni va Guk qonuni

Kuchlanish qonuni va Guk qonuni

III. Amaliy mashg'ulotlari buyicha ko'rsatma va tavsiyalar

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

III semestr

1-mavzu: To'plamlar ustida amallar. To'plamlarning kardinallari. Vektor fazolar

2-mavzu: Metrik fazo tushunchasi, to'la metrik fazolar, misollar

3-mavzu: Topologik fazo ta'ri. Topologik fazodagi to'plamlarning turlari, xossalari. Misollar.

4-mavzu: Topologik fazo bazasi. Topologiya kiritish usullari

5-mavzu: Kuchli topologiya, kuchsiz topologiya

6-mavzu: Topologik vektor fazolar. Faktorfazo va faktor topologiya

7-mavzu: Topologik fazolarning ko'paytmasi. Topologik yig'indi. Topologik fazolarda akslantirishlarning diagonal va to'g'ri ko'paytmasi

8-mavzu: Metrikalanuvchi fazolar

9-mavzu: Topologik fazolarning ajraluvchanlik aksiomalari

10-mavzu: Bog'lanishlilik. Kompakt fazolar

11-mavzu: Uzluksiz akslantirishlar. Topologik fazolarning kardinal invariantlari

12-mavzu: Topologik ko'pxilliklar. Bir va ikki o'lchamli ko'pxilliklar. Yo'nalishga ega va yo'nalishga ega bo'lmagan ko'pxilliklar.

13-mavzu: Topologik fazolarda yaqinlashuvchanlik. Sekvensial va Freshe fazolari.

14-mavzu: Separabel fazolar. Lokal kompakt va parakompakt fazolar

15-mavzu: Topologik fazo o'lchami.

IV semestr

1-mavzu: Egri chiziq va uning berilish usullari

2-mavzu: Skalyar argumentli vektor funksiya va uni differensiallash qoidalari.

- 3-mavzu: Urinma va normal tekislik. Egri chiziq uzunligi. Yoy uzunligi, uni parametr sifatida olish. Egri chiziqni tabiiy parametrlash
- 4-mavzu: Egri chiziqning egriligi va buralishi. Frene formulalari
- 5-mavzu: Sirt tushunchasi va uning berilish usullari. Ikki skalyar argumentli vektor funksiya
- 6-mavzu: Sirt ustida yotuvchi egri chiziqlar
- 7 –mavzu: Sirtning 1-kvadratik formasi, 1-kvadratik forma koeffitsientlari uchun ifodalar, sirt ustidagi ikkita chiziqlar orasidagi burchak ta'rifi
- 8 –mavzu: Sirtlarni silliq akslantirish. Izometrik akslantirish
- 9-mavzu: Sirt ustida chiziqli egriligi bilan sirtning normal egriligi orasidagi bog'lanish, sirtning ikkinchi kvadratik formasi, ikkinchi kvadratik forma koeffitsientlari uchun ifodalar
- 10-mavzu: Egriliklar. Sirtning ichki geometriyasi. Gauss-Bonne teoremasi. Egriligi o'zgarmas sirtlar
- 11-mavzu: Chiziqli formalar
- 12-mavzu: Chiziqli fazoda tenzorlar
- 13-mavzu: Sirtlarda tenzor maydonlar
- 14-mavzu: Fazoda tenzor maydonlar
- 15-mavzu: Kuchlanish qonuni va Guk qonuni

Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'limni baholash – bu talabalarning jamoaviy tartibda va yakka tartibda berilgan amaliy loyihalarni bajarishlari orqali amalga oshiriladi. Bunda har bir talabaga bitta jamoaviy loyiha va ikkita yakka tartibda bajariladigan loyiha beriladi. Talaba berilgan loyihaning maqsad va vazifalarini, mohiyatini tushungan holda qo'yilgan masalani o'rganib, izlanishlar olib boradi. Olingan natijalarni tahlil qilib, hulosalari bilan taqdimotlar tayyorlab himoya qiladi. Ishchi fan dasturida loyihalarning soni, mavzusi, mazmuni bajarish usullari va topshirish muddatlari to'liq ochib beriladi.

IV Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

III semestr

- 1 Kuchli topologiya, kuchsiz topologiya
- 2 Topologik vektor fazolar. Faktorfazo va faktor topologiya
- 3 Topologik fazolarning ko'paytmasi. Topologik yig'indi. Topologik fazolarda akslantirishlarning diagonal va to'g'ri ko'paytmasi
- 4 Metrikalanuvchi fazolar
- 5 Ajraluvchanlik aksiomalari
- 6 Bog'lanishlilik. Kompakt fazolar
- 7 Uzluksiz akslantirishlar. Topologik fazolarning kardinal invariantlari
- 8 Topologik ko'pxilliklar
- 9 Topologik fazolarda yaqinlashuvchanlik. Sekvensial va Freshe fazolari.
- 10 Separabel fazolar. Lokal kompakt va parakompakt fazolar
- 11 Topologik fazo o'lchami.
- 11 Egri chiziq va uning berilish usullari

- 12 Skalyar argumentli vektor funksiya uchun differensial hisob
- 13 Egri chiziq urinmasi, yopishma va normal tekislik tenglamasi. Yoy uzunligi.
- 14 Egri chiziqning egriligi va buralishi. Frene formulalari
- 15 Sirt tushunchasi va uning berilish usullari. Ikki skalyar argumentli vektor funksiya
- 16 Sirt ustida yotuvchi egri chiziqlar
- 17 Sirtning birinchi kvadratik formasi. Sirt ustidagi chiziqlar orasidagi burchak
- 18 Sirlarni silliq akslantirish. Izometrik akslantirish
- 19 Sirtning ikkinchi kvadratik formasi. Yopishma paraboloid. Derivatsion formulalar
- 20 Egriliklar. Sirtning ichki geometriyasi. Gauss-Bonne teoremasi. Egriligi o'zgarmas sirtlar
21. Qavariq ko'pyoqlarning kesimlarini yasash
22. Kengaytirilgan Yevklid to'g'ri chizig'i. Proyektiv to'g'ri chiziq
23. To'rtta nuqtaning murakkab nisbati. Nuqtalarning garmonik to'rtligi. Kengaytirilgan yevklid to'g'ri chizig'ida nuqtalarning ikkilik nisbati
24. Proyektiv tekislik
25. Ikkilik prinsipi. Dezarg teoremasi. Tekislikda nuqtalarning va to'g'ri chiziqlarning ikkilik nisbati.
26. To'liq to'rtuchlik va uning garmonik xossalari
27. Proyektiv almashtirishlar
28. Ikkinchi tartibli chiziqlar va ularning klassifikatsiyasi. Ikkinchi tartibli chiziqning beshta nuqta bilan berilishi.
29. To'g'ri chiziq va kvadrikaning o'zaro joylashishi. Qutb va qutb to'g'ri chizig'i
30. Paskal, Brianshon va Shteyner teoremlari
31. Proyektiv geometriya nuqtai nazardan Evklid geometriyasi
32. Egri chiziq va uning berilish usullari
33. Skalyar argumentli vektor funksiya va uni differensiallash qoidalari.
34. Urinma va normal tekislik. Egri chiziq uzunligi. Yoy uzunligi, uni parametr sifatida olish. Egri chiziqni tabiiy parametrlash
35. Egri chiziqning egriligi va buralishi. Frene formulalari
36. Sirt tushunchasi va uning berilish usullari. Ikki skalyar argumentli vektor funksiya
37. Sirt ustida yotuvchi egri chiziqlar
38. Sirtning 1-kvadratik formasi, 1-kvadratik forma koeffitsientlari uchun ifodalar, sirt ustidagi ikkita chiziqlar orasidagi burchak ta'rifi
39. Sirlarni silliq akslantirish. Izometrik akslantirish
40. Sirt ustida chiziqli egriligi bilan sirtning normal egriligi orasidagi bog'lanish, sirtning ikkinchi kvadratik formasi, ikkinchi kvadratik forma koeffitsientlari uchun ifodalar
41. Egriliklar. Sirtning ichki geometriyasi. Gauss-Bonne teoremasi. Egriligi o'zgarmas sirtlar
42. Chiziqli formalar
43. Chiziqli fazoda tenzorlar

44. Sirtlarda tenzor maydonlar
45. Fazoda tenzor maydonlar

IV semestr

1. Egri chiziqning berilish usullari.
2. Vektor funksiyalar uchun differensial hisob.
3. Egri chiziq urinmasi va normal tenglamasi.
4. Yopishma va normal tekislik tenglamasi.
5. Egri chiziqning yoy uzunligi hisoblash.
6. Egri chiziqning egriligi hisoblash..
7. Egri chiziqning buralishi va uni hisoblash.
8. Frene formulalari
9. Sirt tushunchasi va uning berilish usullari.
10. Ikki skalyar argumentli vektor funksiya
11. Sirt ustida yotuvchi egri chiziqlar
12. Sirtning birinchi kvadratik formasi.
13. Sirt ustidagi chiziqlar orasidagi burchak
14. Sirtlarni silliq akslantirish.
15. Izometrik akslantirishlar.
16. Sirtning ikkinchi kvadratik formasi.
17. Dyunen indikatrasi. Sirt egriliklari.
18. Yopishma paraboloid.
19. Derivatsion formulalar
20. Sirt nazariyasining asosiy teoremlari.
21. Sirtning ichki geometriyasi.
22. Vektorlarni parallel ko'chirish.
23. Gauss-Bonne teoremasi.
24. Egriligi o'zgarmas sirtlar
25. Qavariq ko'pyoqlarning kesimlarini yasash
26. Kengaytirilgan Yevklid to'g'ri chizig'i. Proyektiv to'g'ri chiziq
27. To'rtta nuqtaning murakkab nisbati. Nuqtalarning garmonik to'rtligi. Kengaytirilgan yevklid to'g'ri chizig'ida nuqtalarning ikkilik nisbati
28. Proyektiv tekislik
29. Ikkilik prinsipi. Dezarg teoremasi. Tekislikda nuqtalarning va to'g'ri chiziqlarning ikkilik nisbati.
30. To'liq to'rtchilik va uning garmonik xossalari

3

VII. Ta'lim natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)

Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:

Modul ma'ruzalar va amaliy auditoriya mashg'ulotlari hamda talabalarning mustaqil faoliyati orqali tashkil etiladi. Ma'ruzalarda Differensial geometriya va topologiya kursi mavzularini tahlil qilish uchun zarur bo'lgan nazariy ma'lumotlar beriladi. Amaliy auditoriya mashg'ulotlarida Differensial geometriya va topologiya kursi muammolari(misol va masalalari) taqdim etiladi va talabalarga ularni hal qilish uchun zarur matematik usullar va metodlarni qo'llash bo'yicha mashq qilish

	imkoniyati beriladi. Mustaqil ta'lim faoliyatida talabalar mavzularni chuqur o'rganib, adabiyotlar va ilmiy jurnallar hamda manbaalarda foydalangan holda mavzularni tahlil qilish; (bilim) Differensial geometriya va topologiya tushunchalari va tamoyillarini chuqur tushunishni namoyish etadi, Differensial geometriya va topologiya metodlarining mohiyatini chuqur tahlil qiladi, kasbiy faoliyatida muammolarini hal qilish uchun mos matematik analiz, algebra va sonlar nazariyasi, differensial tenglamalar, ehtimollar nazariyasi fanlar sohalari bo'yicha bilim, malaka va ko'nikmalarga ega bo'ladi, ilmiy tadqiqot ishlarini bajarishda ishtirok etadi;(ko'nikma) Talabalar Differensial geometriya va topologiya fanidan nazariy bilimlar, amaliy ko'nikmalar, mantiqiy fikrlash, to'g'ri xulosa chiqarish, matematik madaniyatini oshirish hamda ilmiy dunyoqarashini shakllantirish malakalariga ega bo'lishi kerak.
4.	VIII. Ta'lim texnologiyalari va metodlari: • ma'ruzalar; • interfaol keys-stadilar; • amaliy mashg'ulotlar (mantiqiy fikrlash, tezkor savol-javoblar); • guruhlarda ishlash; • taqdimotlarni qilish; • individual loyihalar; • jamoa bo'lib ishlash va hioya qilish uchun loyihalar
5.	IX. 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 va tushunchalar haqida mustaqil mushohada yuritish, joriy va oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha variantlar asosida yozma topshiriqlarni bajarishi zarur.
6.	X. Asosiy adabiyotlar: 1. A.Y.NArmanov, Analitik geometriya. Toshkent -2020 2. Наримонов А. Дифференциаль геометрия ва топология. Мумтоз сўз 2018 ЎЗМУ. 3. Jurayev T.F., Geometriya (Topologiya elementlari). Toshkent 2023. 4. М.Ш.Маматов, Сборник задач по основаниям геометрии. Тошкент. 2018. IX. Qo'shimcha adabiyotlar 1. Н.Д.Дадажонов, Юнусметов Р, Абдуллаев А. Геометрия. 2-қисм Тошкент «Ўқитувчи», 1996 й.(ўқув кўлланма). 2. Р.Искандаров Олий алгебра курси 1 қисм, Т. Ўқитувчи 1977. 3. Д.В.Клетеник Сборник задач по аналитической геометрии Наука, 1972. 4. И.Я.Бакельман Аналитик геометрия ва чизикли алгебра. Ўқитувчи, 1978. 5. П.С.Александров Курс аналитической геометрии и линейной. алгебры . Наука, 1979 6. Ё.У.Соатов. Олий математика, Ўзбекистон, 1998. Axborot manbalari http://www.edu.uz—O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi sayti.

	http://www.uzedu.uz – O‘zbekiston Respublikasi Xalq ta’limi vazirligi sayti. http://www.gov.uz – O‘zbekiston Respublikasi xukumati portali. www.ziynet.uz – O‘zbekiston Respublikasi axborot ta’lim tarmog‘i www.cspi.uz - CHDPU sayti www.natlib.uz - (A.Navoiy nomidagi O‘z.MK)
7.	Chirchiq davlat pedagogika universiteti tomonidan ishlab chiqilgan va universitet Kengashining 2024 yil “ <u>29</u> ” <u>08</u> <u>1-sonli</u> ’dagi qarori bilan tasdiqlangan
8.	Fan/modul uchun ma’sul: G.B.Quzmanova CHDPU, “Matematika o’qitish metodikasi va geometriya” kafedrası mudiri.
9.	Taqrizchilar: D.M.Maxmudova-Chirchiq davlat pedagogika universiteti Matematika va informatika fakulteti dekani p.f.d professor. A.Zaitov- TAQU Ilmiy Tadqiqot va Innovatsiyalar prorektori, f.m.f.d professor