

8. SIDNEY A. MORRIS TOPOLOGY WITHOUT TEARS, 2003.
9. Alexei Sossinsky. Knots: mathematics with a twist. Harvard University Press, 2002.
10. Федорчук В.В., Филиппов В.В. Общая топология. Основные конструкции. Москва, Физматлит, 2006.
11. Архангельский А.В., Пономарев В.И. Основы общей топологии в задачах и упражнениях. Москва, Физматлит, 1974. – 462 с.
11. Энгелькинг Р. Общая топология. Москва: Мир, 1986. – 752 с.
12. Г.Позняк, Е.В.Шикин. Дифференциальная геометрия: первое знакомство. М.: Изд-во МГУ, 1990. 384 стр.
13. Погорелов А.В. Дифференциальная геометрия. М. Наука, 1969. 176 стр.
Axborot manbalari
1. www.ziyonet.uz
2. www.allmath.ru
3. www.exponenta.ru
7. Buxoro davlat universitetida ishlab chiqilgan va tasdiqlangan.
8. Fan/modul uchun masullar: H.F.Parmonov – BDU “Differensial tenglamalar” kafedrası o‘qituvchisi, D.R.Beshimova – BDU “Differensial tenglamalar” kafedrası o‘qituvchisi.
9. Taqrizchilar: Z.R.Hamdammov – BDU “Differensial tenglamalar” kafedrası o‘qituvchisi, J.O.Aslovov – Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti “Geometriya va topologiya” kafedrası dotsenti, fizika-matematika fanlari nomzodi.



Handwritten signature in blue ink.

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI

BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI



“TASDIQLANDI”

Buxoro davlat universiteti rektori

O.X.Xamidov

2021 yil “30” 08

**DIFFERENSIAL GEOMETRIYA VA TOPOLOGIYA
FANINING O‘QUV DASTURI**

Bilim sohasi: 500000 – Tabiiy fanlar, matematika va statistika

Ta‘lim sohasi: 540000 – Matematika va statistika

Ta‘lim yo‘nalishi: 60540100 – Matematika

Fan/modul kodi DFGB209	O'quv yili 2022-2023	Semestr 3-4	ECTS – Kreditlar 5/4	
Fan/modul turi Majburiy	Ta'lim tili O'zbek, rus		Haftadagi dars soatlari 4/4	
1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim soatlari (soat)	Jami yuklama (soat)
	Differensial geometriya va topologiya	120	150	270
2.	<p>I. Fanning mazmuni</p> <p>Fanni o'qitishdan maqsad – talabalarda geometrik obektlarni o'rganishda topologik metodlar va differensial hisob-kitob usullarini tadbiq qilish ko'nikmalarini shakllantirishdan iborat.</p> <p>Fanning vazifasi – topologik, ochiq, yopiq akslantirishlar, topologik fazolarning tixonov ko'paytmalari, tixonovning birinchi va ikkinchi teoremlari, uzluksiz funksiyani davomlashtirish, topologik fazoning metrikalashgan fazo bo'lishi uchun zaruriy va yetarli shartlar, differensiallanuvchi funksiyalar yordamida parametrlangan geometrik obektlar, ya'ni chiziqlar va sirtlarni o'rganishdan iborat.</p> <p>Ushbu maqsadga erishish uchun fanni o'rganishda zaruriy metodlar bilan tanishtirish hamda ilmiy dunyoqarashini shakllantirish vazifalarini bajaradi. Bu bilimlar differensial geometriya va topologiyaning zamonaviy tarmoqlari bo'lgan kardinal invariantlar, uzluksiz funksiyalarni davomlashtirish, ko'pxilliklar, differensial topologiya, gomologiyalar nazariyasiga tatbiq qilishda, shuningdek ta'lim tizimida keng qo'llaniladi.</p> <p>II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</p> <p>II.1. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</p> <p>1-mavzu. Yevklid fazosi va yevklid topologiyasi. Metrik fazolar, metrik topologiya.</p> <p>2-mavzu. Topologik fazolar: uzluksizlik va yaqinlashuvchanlik. Topologik fazolarda ochiq va yopiq to'plamlarning asosiy xossalari.</p> <p>3-mavzu. Topologik fazolarni qurish: ko'paytma, qism fazolar va faktor fazolar.</p> <p>4-mavzu. Topologiya bazasi. Xausdorf, regulyar va normal fazolar. Xausdorf aksiomasi va Urison lemmasi.</p> <p>5-mavzu. Bog'lanishlilik va chiziqli bog'lanishlilik. Chiziqli</p> <p>6-mavzu. Kompakt to'plamlar va Tixonov teoremlari. Topologik fazolarning kompaktifikatsiyasi.</p>			

<p>7-mavzu. Yevklid fazolarida kompaktlik: kesma va yopiq kubning kompaktligi.</p> <p>8-mavzu. Uzluksiz akslantirishlar: ta'rif va misollar. Uzluksizlik haqidagi teoremlar.</p> <p>9-mavzu. Uzluksiz akslantirishda bog'lanishlilik va kompaktlik.</p> <p>10-mavzu. Topologik akslantirishlar: xossalari, misollar. Stereografik proektsiya.</p> <p>11-mavzu. Topologik gruppalar, Myobius yaprog'ini qurish.</p> <p>12-mavzu. Gomotopik akslantirishlar, birinchi fundamental gruppa. Gomotopik tip.</p> <p>13-mavzu. Bauerning qo'zg'almas nuqta haqidagi teoremasi.</p> <p>14-mavzu. Simplitisial gomologiyalar: simpleks, chegaraviy operator, sikl va chegaralar, gomologik gruppalar, misollar qurish.</p> <p>15-mavzu. Eyler-Puankare teoremasi.</p> <p>16-mavzu. Chiziqlar va ularning berilish usullari Elementar, sodda va umumiy silliq egri chiziqlar, egri chiziqning berilish usullari, parametrlash usullari. Egri chiziqning oddiy va maxsus nuqtalari.</p> <p>17-mavzu. Egri chiziq urinmasi va yopishma tekisligi Egri chiziq urinmasi ta'rifi va xossalari. Egri chiziqning normal tekisligi tenglamasi. Yopishma tekislik tenglamasi, xossalari. Bosh normal va binormal tenglamalari.</p> <p>18-mavzu. Egri chiziq yoyi uzunligi va tabiiy parametrlash usuli Egri chiziq yoyi uzunligi va uni xisoblash. Tug'rilanuvchi egri chizik. Egri chiziqning tabiiy parametri.</p> <p>19-mavzu. Egri chiziq egriligi va buralishi Egri chiziq egriligi va uni hisoblash. Chiziq buralishi va uni hisoblash. Frene formulalari. Chiziqning tabiiy tenglamalari.</p> <p>20-mavzu. Sirt tushunchasi va uning berilish usullari Egri chiziqli koordinatalar sistemasida chiziq yoyi uzunligi. Riman metrikasi tushunchasi.</p> <p>21-mavzu. Elementar, sodda va umumiy sirt tushunchalari. Sirtlarning berilish usullari.</p> <p>22-mavzu. Sirtning urinma tekisligi Sirt ustida yotuvchi egri chiziqlar. Sirtning urinma tekisligi va normal tenglamasi. Urinma tekislik uchun bazis. Urinma vektor va uning koordinatalari. Urinma vektor koordinatalarining bir bazisdan ikkinchi bazisga o'tishda o'zgarishi.</p> <p>23-mavzu. Sirtning birinchi kvadratik formasi Sirtning birinchi kvadratik formasi. Sirt ustida yotuvchi chiziqlar</p> <p>24-mavzu. Sirtning ikkinchi kvadratik formasi Sirtning ikkinchi kvadratik</p>
--

formasi. Mene formulasi. Sirtning normal egriligi. Bosh egriliklar va yo'nalishlar. Eyler formulasi. Sirt nuqtalarining klassifikatsiyasi. Dyupen indikatrasi.

25-mavzu. Sirtning asosiy tenglamalari Gauss va Veyngartenning derivatsion formulalari. Kristoffel simvollari.

26-mavzu. Birinchi va ikkinchi kvadratik formalar orasidagi bog'lanish. Bonne teoremasi.

27-mavzu. Sirtning ichki geometriyasi Sirtlarning ichki geometriyasi. Geodezik chiziklar. Yarim geodezik koordinatalar sistemasi. Vektorlarni parallel ko'chirish.

28-mavzu. Vektor maydonlar va ularning integral chiziqlari Yevklid fazosida vektor maydonlar. Vektor maydonlarning integral chiziqlari. Sirtlarda berilgan vektor maydonlar va ularning integral chiziqlari.

29-mavzu. Vektorlarni sirt ustida parallel ko'chirish Vektor maydonning kovariant differentsiali va uning xossalari. Urinma vektorlarni parallel ko'chirish.

30-mavzu. Gauss-Bonne teoremasi. Egriligi o'zgarmas sirtlar.

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

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Yevklid fazosi va yevklid topologiyasi.
2. Metrik fazolar, metrik topologiya.
3. Topologik fazolar: ochiq va yopiq to'plamlarning asosiy xossalari.
4. Topologik fazolarni qurish: ko'paytma, qism fazolar va faktor fazolar.
5. Topologiya bazasi. Xausdorf, regulyar va normal fazolar.
6. Xausdorf aksiomasi va Urison lemmasi.
7. Bog'lanishlilik va chizikli bog'lanishlilik.
8. Chizikli bog'lanishli to'plam va uning xossalari haqidagi teoremlar.
9. Kompakt to'plamlar va Tixonov teoremlari.
10. Topologik fazolarning kompakfikatsiyasi.
11. Yevklid fazolarida kompaklik: kesma va yopiq kubning kompakligi.
12. Uzluksiz akslantirishlar: zaruriy va yetarli shartlar. Ochiq va yopiq akslantirishlar.
13. Uzluksiz akslantirishda bog'lanishlilik va kompaklik.
14. Topologik akslantirishlar: xossalari, misollar. Stereografik proektsiya.
15. Topologik gruppalar, Myobius yaprog'ini qurish.
16. Gomotopik akslantirishlar, birinchi fundamental gruppaga. Gomotopik tip.
17. Bauerning qo'zg'almas nuqta haqidagi teoremasi.
18. Simplotsial gomologiyalar: simpleks, chegaraviy operator, sikl va

chegaralar, gomologik gruppalar, misollar qurish.

19. Elementar, sodda va umumiy silliq egri chiziqlar,

20. Egri chiziqning berilish usullari, parametrlash usullari.

21. Egri chiziqning oddiy va maxsus nuqtalari.

22. Egri chiziq urinmasi ta'rifi va xossalari. Egri chiziqning normal tekisligi tenglamasi.

23. Yopishma tekislik tenglamasi, xossalari. Bosh normal va binormal tenglamalari.

24. Egri chiziq yoyi uzunligi va uni xisoblash. Tug'rılanuvchi egri chizik. Egri chiziqning tabiiy parametri.

25. Egri chiziq egriligi va uni hisoblash. Chiziq buralishi va uni hisoblash. Frene formulalari. Chiziqning tabiiy tenglamalari.

26. Egri chizikli koordinatalar sistemasi. Egri chizikli koordinatalar sistemasida chiziq yoyi uzunligi. Riman metrikasi tushunchasi.

27. Elementar, sodda va umumiy sirt tushunchalari. Sirtlarning berilish usullari. Sirt ustida yotuvchi egri chiziqlar.

28. Sirtning urinma tekisligi va normal tenglamasi. Urinma tekislik uchun bazis. Urinma vektor va uning koordinatalari.

29. Urinma vektor koordinatalarining bir bazisdan ikkinchi bazisga o'tishda o'zgarishi. Sirtning birinchi kvadratik formasi.

30. Sirt ustida yotuvchi chiziqlar uzunligi hisoblash, ikki egri chiziq orasidagi burchak. Sirtning ikkinchi kvadratik formasi.

31. Mene formulasi. Sirtning normal egriligi. Bosh egriliklar va yo'nalishlar. Eyler formulasi.

32. Sirt nuqtalarining klassifikatsiyasi. Dyupen indikatrasi. Gauss va Veyngartenning derivatsion formulalari. Kristoffel simvollari.

33. Birinchi va ikkinchi kvadratik formalar orasidagi bog'lanish. Bone teoremasi. Sirtlarning ichki geometriyasi.

34. Geodezik chiziklar. Yarim geodezik koordinatalar sistemasi. Vektorlarni parallel ko'chirish.

35. Yevklid fazosida vektor maydonlar. Vektor maydonlarning integral chiziqlari. Sirtlarda berilgan vektor maydonlar va ularning integral chiziqlari.

36. Vektor maydonning kovariant differentsiali va uning xossalari. Urinma vektorlarni parallel ko'chirish.

37. Gauss-Bonne teoremasi. Egriligi o'zgarmas sirtlar.

IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

<p>Hozirgi davr mutaxassisidan yuqori darajadagi tayyorgarlik, mustaqil ravishda qarorlar qabul qila olish, belgilangan vazifalarni bajarish uchun ko'p ma'lumotlar orasidan kerakligini tanlab olish va bu ma'lumotlarni qayta ishlay olish talab qilinadi.</p> <p>Talabalarning mustaqil ta'limidan asosiy maqsadlar quyidagilardan iboratdir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • yangi bilim olish usullarini egallash, jarayonlarni mustaqil tahlil qila olish; • auditoriyadagi mashg'ulotlarda olgan bilimlarini mustahkamlash, chuqurlashtirish, kengaytirish va tartibga solish; • ma'lumotlar va maxsus adabiyotlar bilan ishlashni o'rganish; • o'quv materiallarini mustaqil o'rganish. <p style="text-align: center;">Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Maxsus topologiyalar: Zarisskiy topologiyasi, Aleksandrov 2- strelkalari; 2. To'plam quvvati: kardinal sonlar; 3. Faktor fazo va faktor topologiya; 4. Kuchli va kuchsiz topologiya; 5. Topologik fazolarning ajraluvchanligiga doir misollar qurish; 6. Ko'pyoqlarning Eyler xarakteristikalarini; 7. Aylananing 1-fundamental gruppasi; 8. Ko'pburchak uchun Jordan teoremasi; 9. Kantor to'plamlari; 10. Aleksandrov kvadrati. 11. Vektor funksiyalar va ular ustida amallar. Vektor funksiyalar uchun differentsiallashtirish qoidalari. 12. Chiziklarni yasash. Chiziqning indikatrasi va uning tenglamasi. 13. Sirtlarni yasash. 14. Izometrik akslantirishlar. 15. Derivatsion formulalar. <p>Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi.</p>	<p>3. V. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetentsiyalar)</p> <p>Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:</p> <ul style="list-style-type: none"> • metrik va topologik fazolarda ochiq va yopiq to'plamlar; bog'lanishli to'plamlar va fazolar; kompakt to'plamlar va fazolar; uzluksiz akslantirishlar; chiziqli bog'lanishli to'plamlar; topologik akslantirishlar; egri chiziqning berilish usullari; sirtlarning berilish usullari; sirt ustida yotuvchi egri chiziqlar; bosh egriliklar va yo'nalishlar; Dyupen indikatrasi; vektorlarni parallel ko'chirish; vektor maydonning kovariant differensial; egriligi o'zgarmas sirtlar to'g'risida <i>tasavvurga ega bo'lishi</i>;
---	---

<ul style="list-style-type: none"> • topologik fazo bazasi tushunchasi; bog'lanishli va bog'lanishsiz to'plamlarga misollar keltirish; uzluksiz akslantirishlarga misol qurish; chiziqli bog'lanishli to'plamga misollar qurish; topologik akslantirishlarga misollar qurish; sirt ustidagi chiziqlar uzunligini hisoblash; sirt ustidagi egri chiziqlar orasidagi burchakni topish; Mene formulasi yordamida sirtning normal egriligi aniqlash; sirtning bosh egriliklari va yo'nalishlarini aniqlash; kovariant differentsiallashtirish va vektorlarni parallel ko'chirish; <i>egriligi o'zgarmas sirtlar uchun</i> • Gauss-Bonne teoremasidan foydalana olish ko'nikmalariga ega bo'lishi; matematik belgilar, oddiy tizimlar yordamida jarayonlarni matematik modellashtirish, muayyan iqtisodiy jarayon uchun modellar qurish, qurilgan model doirasida xisoblar olib borishni bilishi va bu bilimlarni eksperiment ma'lumotlarini ishlab chiqishning asosiy usul va yo'riqlaridan foydalanishni tadbiq eta bilish <i>malakalariga ega bo'lishi kerak.</i> 	<p>4. VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ma'ruzalar; • interfaol keys-stadilar; • seminarlar (mantiqiy fikrlash, tezkor savol-javoblar); • guruhlarda ishlash; • taqdimotlarni qilish; <p>5. VII. Kreditlarni olish uchun talablar:</p> <p>Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishini topshirish.</p>
<p>6. Asosiy adabiyotlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Armstrong M.A. Basic Topology. Springer, 1998. 2. Narmanov A.Ya. Differensial geometriya. T. Turon-Iqbol, 2016. 225 bet. 3. Narmanov A.Ya, Sharipov A.S., Aslonov J.O. Differensial geometriya va topologiya kursidan masalalar to'plami, T.: Universitet, 2014. 4. Мищенко А. С., Фоменко А. Т. Краткий курс дифференциальной геометрии и топологии. М.: Физматлит, 2004. 304 с. 5. Мищенко А.С., Соловьев Ю.Т., Фоменко А.Т. Сборник задач по дифференциальной геометрии и топологии, МГУ, 2004 г. 6. Федорчук В.В. Введение в топологию. Москва, изд. МГУ, 2014. 7. Ю.В.Садовничий, Р.Б.Бешимов, Т.Ф.Жураев. Топология, 2021, Тошкент, Университет, 200 стр. <p>Qo'shimcha adabiyotlar</p>	