

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



**HISOB (CALCULUS) 1
O'QUV DASTURI**

Bilim sohasi:	600000 –Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari
Ta'lim sohasi:	610000 –Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari
Ta'lim yo'nalishlari:	60610100–Axborot tizimlari va texnologiyalari

Toshkent – 2024

Handwritten signature

Fan/modul kodi HIS1112		O'quv yili 2024-2025	Semestr 1–2	ECTS – Kreditlar 6 – 6	
Fan/modul turi Majburiy		Ta'lim tili O'zbek		Haftadagi dars soatlari 6	
1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)	
	HISOB (CALCULUS) 1	180	180	360	
2.	I. Fanning mazmuni Fanni o'qitishdan maqsad – talabalarni matematikaning zaruriy ma'lumotlari majmuasi (tushunchalar, tasdiqlar va ularning isboti, amaliy masalalarni yechish usullari va boshqalar) bilan tanishtirishdan iboratdir. Ayni paytda u talabalarni mantiqiy fikrlashga, to'g'ri xulosa chiqarishga, matematik madaniyatini oshirishga xizmat qiladi. Fanning vazifasi – talabalarni nazariy bilimlar, amaliy ko'nikmalar, mantiqiy fikrlash, to'g'ri xulosa chiqarish, matematik madaniyatini oshirish hamda ilmiy dunyoqarashini shakllantirishdan iborat. II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari) II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi: I semestr 1-mavzu. Haqiqiy son tushunchasi. Sonli to'plamlar. 2-mavzu. Sonlar ketma-ketligi. Yaqinlashuvchi ketma-ketliklarning xossalari. Monoton ketma-ketliklarning limiti. 3-mavzu. Ichma-ich joylashgan segmentlar prinsipi. Qisman ketma-ketliklar. Bolsano—Veyershtass lemmasi. Fundamental ketma-ketliklar. Koshi teoremasi. 4-mavzu. Funksiya tushunchasi. Funksiyaning chegaralanganligi, monotonligi, juft va toqligi, davriyligi. Teskari funksiya. Murakkab funksiya. Elementar funksiyalar va ularning xossalari. 5-mavzu. Funksiya limiti ta'riflari. Limitga ega bo'lgan funksiyalarning xossalari. 6-mavzu. Funksiya limitining mavjudligi haqida teoremlar. Muhim limitlar. 7-mavzu. Cheksiz kichik va cheksiz katta funksiyalar. Funksiyalarni taqqoslash. 8-mavzu. Funksiya uzluksizligi ta'riflari. Uzluksiz funksiyalar ustida amallar. Murakkab funksiyaning uzluksizligi. 9-mavzu. Funksiyaning uzilishi, uzilishning turlari. Uzluksiz funksiyalarning global xossalari. Teskari funksiyaning mavjudligi va uzluksizligi. 10-mavzu. Funksiyaning tekis uzluksizligi. Kantor teoremasi. 11-mavzu. Funksiya hosilasi. Funksiya hosilasining geometrik hamda mexanik ma'nolari. Hosila hisoblash qoidalari va formulalari. 12-mavzu. Funksiyaning differensiallanuvchiligi. Funksiya differensial. Taqribiy hisoblash formulasi.				

13-mavzu. Yuqori tartibli hosila va differensiallar. Differensial hisobning asosiy teoremlari. 14-mavzu. Teylor formulasi. Ba'zi elementar funksiyalarning Makloren formulalari. Lopital qoidalari. 15-mavzu. Differensial hisobning ba'zi tatbiqlari. Hosila yordamida funktsiyaning monotonlikka tekshirish. Funksiya ekstremumi, ularni hosila yordamida topish. Funksiya grafigining qavariqligi va botiqligi. Funksiya grafigining asimptotalari. II semestr 1-mavzu. Aniqmas integral. Boshlang'ich funksiya, aniqmas integral tushunchalari. Integralning sodda xossalari. Aniqmas integrallar jadvali. 2-mavzu. Integrallash usullari. Ratsional funksiyalarni integrallash. Trigonometrik va ba'zi irratsional funksiyalarni integrallash. 3-mavzu. Aniq integral (Riman integrali) ta'riflari. Aniq integralning mavjudligi va integrallanuvchi funksiyalar sinfi. Integralning xossalari va uni hisoblash. 4-mavzu. Integralni taqribiy hisoblash formulalari. Aniq integralning geometriyaga, fizikaga, mexanikaga tatbiqlari. 5-mavzu. Xosmas integrallar. Xosmas integralning bosh qiymati. 6-mavzu. R^n fazo va uning muxim to'plamlari. R^n fazoda ketma-ketlik va uning limiti. Ko'p o'zgaruvchili funksiya va uning limiti. 7-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning uzluksizligi. Uzluksiz funksiyalarning xossalari. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning tekis uzluksizligi. Kantor teoremasi. 8-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning xususiy xosilalari. Yo'nalish bo'yicha xosila. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning differensiallanuvchiligi. Murakkab funksiya xosilasi. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning differensial. 9-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning yuqori tartibli xosila va differensial. O'rta qiymat xaqidagi teorema. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning Teylor formulasi. 10-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning ekstremum qiymatlari. Ekstremumning zaruriy va yetarli shartlari. 11-mavzu. Sonli qatorlar tushunchasi, uning yaqinlashishi va uzoqlashishi. Yaqinlashuvchi qatorlarning xossalari. Musbat hadli qatorlar va ularning yaqinlashish alomatlari. 12-mavzu. Ixtiyoriy hadli qatorlar va ular yaqinlashishining Leybnis, Dirixle va Abel alomatlari. Absolyut yaqinlashuvchi qatorlarning xossalari. Shartli yaqinlashuvchi qatorlar. 13-mavzu. Funksional ketma-ketliklar va qatorlarning tekis yaqinlashishi. Koshi kriteriyasi. Funksional ketma-ketlik va qatorlarning tekis yaqinlashishi alomatlari (Abel, Veyershtass, Dirixle, Dini). 14-mavzu. Funksional ketma-ketlik va qatorlarning funksional xossalari (hadlab limitga o'tish, qator yig'indisining uzluksizligi, hadlab integrallash va differensiallash). 15-mavzu. Darajali qatorlarning yaqinlashish radiusi va sohasi, Koshi—Adamar formulasi, darajali qatorlarning funksional xossalari. Teylor qatori. Elementar funksiyalarni darajali qatorlarga yoyish. III. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar	
--	--

III.I. Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

I semestr

- 1-mavzu. Haqiqiy son tushunchasi.
- 2-mavzu. Sonli to'plamlar.
- 3-mavzu. Sonlar ketma-ketligi. Yaqinlashuvchi ketma-ketliklarning xossalari.
- 4-mavzu. Monoton ketma-ketliklarning limiti.
- 5-mavzu. Ichma-ich joylashgan segmentlar prinsipi. Qisman ketma-ketliklar.
- 6-mavzu. Bolsano—Veyershtass lemmasi. Fundamental ketma-ketliklar. Koshi teoremasi.
- 7-mavzu. Funksiya tushunchasi. Funksiyaning chegaralanganligi, monotonligi, juft va toqligi, davriyligi.
- 8-mavzu. Teskari funksiya. Murakkab funksiya. Elementar funksiyalar va ularning xossalari.
- 9-mavzu. Funksiya limiti ta'riflari.
- 10-mavzu. Limitga ega bo'lgan funksiyalarning xossalari.
- 11-mavzu. Funksiya limitining mavjudligi haqida teoremlar.
- 12-mavzu. Muhim limitlar.
- 13-mavzu. Cheksiz kichik va cheksiz katta funksiyalar.
- 14-mavzu. Funksiyalarni taqqoslash.
- 15-mavzu. Funksiya uzluksizligi ta'riflari. Uzluksiz funksiyalar ustida amallar.
- 16-mavzu. Murakkab funksiyaning uzluksizligi.
- 17-mavzu. Funksiyaning uzilishi, uzilishning turlari. Uzluksiz funksiyalarning global xossalari.
- 18-mavzu. Teskari funksiyaning mavjudligi va uzluksizligi.
- 19-mavzu. Funksiyaning tekis uzluksizligi.
- 20-mavzu. Kantor teoremasi.
- 21-mavzu. Funksiya hosilasi. Funksiya hosilasining geometrik hamda mexanik ma'nolari.
- 22-mavzu. Hosila hisoblash qoidalari va formulalari.
- 23-mavzu. Funksiyaning differensiallanuvchiligi. Funksiya differensial.
- 24-mavzu. Taqribiy hisoblash formulasi.
- 25-mavzu. Yuqori tartibli hosila va differensiallar.
- 26-mavzu. Differensial hisobning asosiy teoremlari.
- 27-mavzu. Teylor formulasi. Ba'zi elementar funksiyalarning Makloren formulalari.
- 28-mavzu. Lopital qoidalari.
- 29-mavzu. Differensial hisobning ba'zi tatbiqlari. Hosila yordamida funksiyaning monotonlikka tekshirish. Funksiya ekstremumi, ularni hosila yordamida topish.
- 30-mavzu. Funksiya grafigining qavariqligi va botiqligi. Funksiya grafigining asimptotalari.

II semestr

- 1-mavzu. Aniqmas integral. Boshlang'ich funksiya, aniqmas integral tushunchalari.
- 2-mavzu. Integralning sodda xossalari. Aniqmas integrallar jadvali.
- 3-mavzu. Integrallash usullari. Ratsional funksiyalarni integrallash.
- 4-mavzu. Trigonometrik va ba'zi irratsional funksiyalarni integrallash.
- 5-mavzu. Aniq integral (Riman integrali) ta'riflari.

6-mavzu. Aniq integralning mavjudligi va integrallanuvchi funksiyalar sinfi. Integralning xossalari va uni hisoblash.

7-mavzu. Integralni taqribiy hisoblash formulalari.

8-mavzu. Aniq integralning geometriyaga, fizikaga, mexanikaga tatbiqlari.

9-mavzu. Xosmas integrallar.

10-mavzu. Xosmas integralning bosh qiymati.

11-mavzu. R^n fazo va uning muxim to'plamlari. R^n fazoda ketma-ketlik va uning limiti.

12-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiya va uning limiti.

13-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning uzluksizligi. Uzluksiz funksiyalarning xossalari.

14-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning tekis uzluksizligi. Kantor teoremasi.

15-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning xususiy xosilalari. Yo'nalish bo'yicha xosila. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning differensiallanuvchiligi.

16-mavzu. Murakkab funksiya xosilasi. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning differensial.

17-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning yuqori tartibli xosila va differensial.

18-mavzu. O'rta qiymat xaqidagi teorema. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning Teylor formulasi.

19-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning ekstremum qiymatlari.

20-mavzu. Ekstremumning zaruriy va yetarli shartlari.

21-mavzu. Sonli qatorlar tushunchasi, uning yaqinlashishi va uzoqlashishi. Yaqinlashuvchi qatorlarning xossalari.

22-mavzu. Musbat hadli qatorlar va ularning yaqinlashish alomatlari.

23-mavzu. Ixtiyoriy hadli qatorlar va ular yaqinlashishining Leybnis, Dirixle va Abel alomatlari.

24-mavzu. Absolyut yaqinlashuvchi qatorlarning xossalari. Shartli yaqinlashuvchi qatorlar.

25-mavzu. Funksional ketma-ketliklar va qatorlarning tekis yaqinlashishi. Koshi kriteriysi.

26-mavzu. Funksional ketma-ketlik va qatorlarning tekis yaqinlashishi alomatlari (Abel, Veyershtass, Dirixle, Dini).

27-mavzu. Funksional ketma-ketlik va qatorlarning funksional xossalari (hadlab limitga o'tish, qator yig'indisining uzluksizligi).

28-mavzu. Funksional ketma-ketlik va qatorlarning funksional xossalari (hadlab integrallash va differensiallash).

29-mavzu. Darajali qatorlarning yaqinlashish radiusi va sohasi, Koshi—Adamar formulasi, darajali qatorlarning funksional xossalari.

30-mavzu. Teylor qatori. Elementar funksiyalarni darajali qatorlarga yoyish.

Amaliy mashg'ulotlar multimediya qurilmalari bilan jixozlangan auditoriyada bir akadem. guruhga bir o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi lozim. Mashg'ulotlar faol va interaktiv usullar yordamida o'tilishi, mos ravishda munosib pedagogik va axborot texnologiyalar qo'llanishi maqsadga muvofiq.

Izoh: Ishchi dasturni shakllantirish jarayonida mazkur mashg'ulot turiga ishchi o'quv rejada ajratilgan soat xajmiga mos mavzular tanlab o'qitish tavsiya etiladi.

IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

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.

Talabalarning mustaqil ta'limidan asosiy maqsadlar quyidagilardan iboratdir:

- 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;

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Haqiqiy son tushunchasi. Sonli to'plamlar.
2. Sonlar ketma-ketligi. Yaqinlashuvchi ketma-ketliklarning xossalari.
3. Monoton ketma-ketliklarning limiti.
4. Ichma-ich joylashgan segmentlar prinsipi.
5. Qisman ketma-ketliklar. Bolsano—Veyershtass lemmasi.
6. Fundamental ketma-ketliklar. Koshi teoremasi.
7. Funksiya tushunchasi. Funksiyaning chegaralanganligi, monotonligi, juft va toqligi, davriyligi.
8. Teskari funksiya. Murakkab funksiya.
9. Elementar funksiyalar va ularning xossalari.
10. Funksiya limiti ta'riflari. Limitga ega bo'lgan funksiyalarning xossalari.
11. Funksiya limitining mavjudligi haqida teoremlar. Muhim limitlar.
12. Cheksiz kichik va cheksiz katta funksiyalar. Funksiyalarni taqqoslash.
13. Funksiya uzluksizligi ta'riflari.
14. Uzluksiz funksiyalar ustida amallar.
15. Murakkab funksiyaning uzluksizligi.
16. Funksiyaning uzilishi, uzilishning turlari.
17. Uzluksiz funksiyalarning global xossalari.
18. Teskari funksiyaning mavjudligi va uzluksizligi.
19. Funksiyaning tekis uzluksizligi. Kantor teoremasi.
20. Funksiya hosilasi. Funksiya hosilasining geometrik hamda mexanik ma'nolari. Hosila hisoblash qoidalari va formulalari.
21. Funksiyaning differensiallanuvchiligi. Funksiya differensial. Taqribiy hisoblash formulasi.
22. Yuqori tartibli hosila va differensiallar.
23. Differensial hisobning asosiy teoremlari.
24. Teylor formulasi. Ba'zi elementar funksiyalarning Makloren formulalari.
25. Lopital qoidalari.
26. Differensial hisobning ba'zi tatbiqlari.
27. Hosila yordamida funksiyaning monotonlikka tekshirish.

28. Funksiya ekstremumi, ularni hosila yordamida topish.

29. Funksiya grafigining qavariqligi va botiqligi.

30. Funksiya grafigining asimptotalari.

II semestr

1. Geyne—Borel lemmasi.
2. Funksiyaning uzluksizlik moduli.
3. Lopitalning 2-qoidasi.
4. Teylor formulasi qoldiq hadining turli shakllari.
5. Nuqtada differensiallanuvchi bo'lmagan funksiyalarning ekstremumi.
6. Segmentda funksiyaning eng katta va eng kichik qiymatlarini izlash.
7. Ostrogradskiy metodi.
8. Eyler almashtirishlari.
9. Aniq integralning ba'zi tatbiqlari; bir jinsli bo'lmagan sterjenning massasi va og'irlik markazi, o'zgaruvchi kuchning ishi.
10. Shartli yaqinlashuvchi qatorlar haqidagi
11. Riman teoremasi.
12. Cheksiz ko'paytmalar.
13. Karrali qatorlar va ularning yaqinlashishi tushunchasi.
14. Oshkormas funksiyalar.
15. Oshkormas funksiyalarning mavjudligi, uzluksizligi va differensiallanuvchiligi.
16. Tenglamalar sistemasi yordamida aniqlanadigan oshkormas funksiyalar.
17. Shartli ekstremum.
18. Funksiyalarni ko'pxadlar bilan yaqinlashtirish.
19. Metrik fazoda ketma-ketliklar va ularning limiti.

Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi.

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

Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:

- limitlar nazariyasi, funksiya limiti va uzluksizligi, differensial hisob, integral hisob, ko'p o'zgaruvchili funksiyalar nazariyasi, haqida *tasavvur va bilimga ega bo'lishi*;
- limitlar nazariyasi, funksiya limiti va uzluksizligi, differensial hisob, integral hisob, ko'p o'zgaruvchili funksiyalar nazariyasiga oid masalalarni yechishni bilishi va ulardan foydalanish *ko'nikmalariga ega bo'lishi*;
- talaba nazariy bilimlarni puxta o'zlashtirgan bo'lishi, mavzularning mohiyatini tushungan bo'lishi va amaliy masalalarni yechishda nazariy ma'lumotlarni tatbiq eta bilish *malakasiga ega bo'lishi kerak*.

4. VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:

- ma'ruzalar;
- interfaol keys-stadilar;
- amaliy mashg'ulotlar (mantiqiy fiklash, tezkor savol-javoblar);
- guruhlarda ishlash;
- taqdimotlar qilish;

5.	VII. 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 haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishni topshirish.
6.	VIII. Asosiy adabiyotlar 1. G'X.Djumabayev. Matematik analiz 1.Chirchiq 2023. 2. F.S.Aktamov. Matematik analiz..Chirchiq 2023. 3. Azlarov T., Mansurov X. Matematik analiz, 1,2-tomlar, Toshkent, «Ўзбекистон», 1994,1995. 4. Xudoyberganov G., Vorisov A. K., Mansurov H.T.,Shoimqulov B. A. Matematik analiz, 1,2-tomlar, Toshkent, «O'zbekiston», 2010. 5. A.G.Абдурахмонов. Аникмас ва аник интеграллар (математик анализ) BookТраде 2022.ЧДПУ. IX. Qo'shimcha adabiyotlar 1. Ilin V., Sadovnichiy V., Sendov B. Matematicheskiy analiz, Moskva «Nauka», 1979. 2. Kudryavsev L. Kurs matematicheskogo analiza TT, 1, 1973. 3. Fixtengols G. Kurs differentsialnogo i integralnogo ischisleniya, TT, I, II, Moskva "fizmat-lit", 2001. 4. Демидович Б. Сборник задач и упражнений по математическому анализу, Москва, «Наука», 1990. 5. Саъдуллаев А., Мансуров Х., Худойберганов Г., Варисов А., Фуломов Р. Математик анализ курсидан мисол ва масалалар тўплами, 1 ва 2-томлар, Тошкент, «Ўзбекистон», 1993, 1996. Axborot manbalari http://www.edu.uz— O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi sayti. www.ziyounet.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>23</u> " <u>avgust</u> dagi qarori bilan tasdiqlangan
8.	Fan/modul uchun ma'sul: Z.M.Murtozaqulov CHDPU, "Algebra va matematik analiz" kafedrasida o'qituvchisi.
9.	Taqrizchilar: E.M.Maxkamov – Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti "Matematik analiz" kafedrasida dotsenti; G'X.Djumabayev—Chirchiq davlat pedagogika universiteti, "Matematika va informatika" fakulteti "Algebra va matematik analiz" kafedrasida mudiri.