

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAHSUL TATLIM VAZIRLIGI
JIZZAN DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI



MATEMATIK ANALIZ
FANINING O'QUV DASTURI
II-kurs

bilim sohasi: 100000 – Ta'lim
 Ta'lim sohasi: 110000 – Ta'lim
 Ta'lim yo'nalishi: 60110600 – Matematika va informatika

Jizzax 2022

Fan/modul kodi	O'quv yili	Semestr	Kreditlar
351MAM04	2022-2023	3	3
Fan/modul turi	Ta'lim tili	Haftadagi dars soatlari	
Majburiy	O'zbek/rus	3-semestrda 3 soat	
1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)
	Matematik analiz	44	46
2.		Jami yuklama (soat)	90
<p>1. Fanning mazmuni</p> <p>Fanni o'qitishdan maqsad - bo'lajak o'qituvchilarning hayotiy tasavvurlari bilan amaliy faoliyatlarini umumlashtirib borib, matematik tushuncha va munosabatlarni talabalar tomonidan ongli ravishda o'zlashtirishiga hamda hayotga tadbiiq eta olishga intilish, ularning kelajakdagi ish faoliyatida amaliy ahamiyat kasb etuvchi matematik bilim, ko'niina va malakalarni shakllantirish va rivojlantirishdan iborat.</p> <p>Fanning o'qitishning vazifasi - talabalarni matematik analiz fanidan ma'lumot majmuasi bilan tanishtirishgina emas, balki talabalarni mantiqiy fikrlash, teoremlarni amaliy masalalar echishga qo'llay bilish, shuningdek talabalarga ta'lim yo'nalishlariga oid bilimlarni berish.</p> <p>II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</p> <p>III.1. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</p> <p>I-modul</p> <p>1- Mavzu. Qatorlar nazariyasi. Sonli qatorlar (2 soat) Yaqinlashuvchi qatorlar va ularning xossalari: Sonli qator tushunchasi, yaqinlashuvchi qator va uning yig'indisi. Qatorning goldig'i. Geometrik qator. Qator yaqinlashishining zaruriy sharti. Garmonik qator. Yaqinlashuvchi qatorlarning soddaxossalari. Kosini kriteriyasi.</p> <p>2- Mavzu. Musbat hadli qatorlar. (2 soat) Musbat qatorlar: Musbat qatorlarning yaqinlashish sharti. Musbat qator yaqinlashishining zaruriy va yetarli sharti. Taqqoslash teoremlari. Kosini va Dalamber alomatlari. Koshining integral alomati. Umumlashgan garmonik qator.</p> <p>3- Mavzu. Ixtiyoriy hadli qatorlar. (2 soat) Ixtiyoriy hadli qatorlar: Ishora navbattashuvchi qatorlar. Leybnits teoremasi. Absolyut va shartli yaqinlashuvchi qatorlar. Qator hadlarining o'rinlarini almashtirish. Qatorlarni ko'paytirish.</p> <p>2-modul</p> <p>4- Mavzu. Funktsional ketma-ketlik. (2 soat) Funktsional ketma-ketlik va uning limiti: Funktsional ketma-ketlik tushunchasi. Yaqinlashuvchi ketma-ketlik, uning limiti. Tekis yaqinlashuvchi ketma-ketlik va uning xossalari: Tekis yaqinlashuvchi</p>			

ketma-ketlik. Tekis yaqinlashish alomati. Tekis yaqinlashuvchi 10 ketma-ketlik xossalari. (Limiti funksiyaning uzluksizligi, uni differensiallash va integrallash).

5- Mavzu. Funktsional qatorlar. (2 soat)

Funksional qatorlar va uning yig'indisi: Funktsional qator tushunchasi, aniqlanish va yaqinlashish sohalari. Yaqinlashuvchi qator yig'indisi.

Tekis yaqinlashuvchi qatorlar: Tekis yaqinlashish tushunchasi. Tekis yaqinlashish sharti. Tekis yaqinlashuvchi qatorning xossalari (qator yig'indisining uzluksizligi, qatorni hadma-had differensiallash va integrallash).

6- Mavzu. Darajali qatorlar (2 soat)

Darajali qatorlar va uning yaqinlashish sohasi: Darajali qator tushunchasi. Abel teoremasi. Darajali qatorlarning tekis yaqinlashish radiusi, yaqinlashish intervali va sohasi. Darajali qatorning tekis yaqinlashishi. Tekis yaqinlashuvchi darajali qator yig'indisining uzluksizligi. Darajali qatorni hadma-had differensiallash va integrallash.

Taylor qatori: Funksiyalarni darajali qatorga yoyish masalasi. Taylor qatori. $\sin x$, $\cos x$, e^x , $\ln(1+x)$ va $(1+x)^a$ funksiyalarni darajali qatorga yoyish. Darajali qatorlarning taqribiy hisobga taibiqi.

Trigonometrik qator: Funksiyaning Fur'e koeffitsientlari va Fur'e qatori. Funksiyani Fur'e qatoriga yoyish masalasi. Dirixle teoremasi (isbotsiz).

Funksiyalarni Fur'ening trigonometrik qatoriga yoyish. Davriy, juft va toq funksiyalar uchun Fur'e qatori. $[-l; l]$ va $[0; l]$ oralig'ida berilgan funksiyalarni Fur'e qatoriga yoyish.

3-modul

7- Mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiyalar. (2 soat)

Metrik fazo: asosiy tushunchalar. Misollar. Metrik fazoda yaqinlashish. R^m fazo: Nuqtaning atrofi. R^m fazodagi ochiq va yopiq to'planlar. R^m fazodagi nuqtalar ketma-ketligi, Koshi kriteriyasi. Bolzano - Veyershtass teoremasi.

8- Mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funktsiya limiti va uzluksizligi (2 soat)

Ko'p o'zgaruvchili funktsiya va uning limiti: Ko'p o'zgaruvchining funktsiyasi haqida tushuncha. Ikki o'zgaruvchili funktsiyaning grafiqi. Sath chiziqdari va sirtlari, m o'zgaruvchili funktsiyaning limiti. Takroriy limitlar.

Ko'p o'zgaruvchili funktsiyalar uzluksizligi

Ko'p o'zgaruvchili uzluksiz funktsiyalar: Uzluksizlik ta'riflari. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning xossalari. Murakkab funktsiyaning uzluksizligi. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning oralik qiymatlari haqidagi teoremlar. Veyershtass teoremlari. Tekis uzluksizlik va Kantor teoremasi.

9- Mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyalar differensial hisobi (2 soat)

Ko'p o'zgaruvchili funktsiyalarni differensiallash: Xususiy hosilalar. Yuqori tartibli xususiy hosilalar. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning to'la differensial. Urimma tekislik. Ikki o'zgaruvchili funktsiyadifferensialning geometrik ma'nosi. Murakkab funktsiyani differensiallash. Differensial formasi invariantligi. Yuqori tartibli differensiallar. Ikki o'zgaruvchili funktsiya uchun Taylor II formulasi.

Oshkomas funktsiyalar. Oshkomas funktsiya mavjudligi va differensiallanuvchanligi. Yo'nalish bo'yicha hosila.

Ko'p o'zgaruvchili funktsiyalarning ekstremumlari

Ko'p o'zgaruvchili funktsiyalarning ekstremumlari: Funksiyaning maksimum va minimumlari. Ekstremumning zaruriy sharti. Ikki o'zgaruvchili funktsiya uchun ekstremumning yetarli sharti. Eng katta va eng kichik qiymatlarini izlash. Shartli ekstremumlar

10- Mavzu. Karrali integrallar. Ikki o'lchovli integral (2 soat)

Ikki o'lchovli integral: Ikki o'lchovli integral tushunchasi. Uzluksiz funktsiyalarning integrallanuvchanligi. Takroriy integrallar. Ikki o'lchovli integralni hisoblash. Ikki o'lchovli integralda o'zgaruvchini almashtirish. Kub koordinatalarda ikki o'lchovli integral.

Uch o'lchovli integral

Uch o'lchovli integral: Kublanuvchi figuralar. Uch o'lchovli integralda tushunchasi. Uch o'lchovli integralni hisoblash. Uch o'lchovli integralda o'zgaruvchilarni almashtirish. Silindrik va sferik koordinatalarda uch o'lchovli integral.

Karrali integrallarning ba'zi ta'biqlari

Karrali integrallarning ba'zi ta'biqlari: Hajmlarni hisoblash. Yassi figura va sirt yuzalarini hisoblash. Karrali integrallarning fizikaga ta'biqlari. Yassi figura va jismlarning massalari, og'irlik markazlari koordinatalari, statik va inertsiya momentlarini hisoblash.

11- Mavzu. Egri chiziqdagi integrallar (2 soat)

Egri chiziqdagi integrallar: Yoy uzunligi bo'yicha olingan egri chiziqdagi integral va uning xossalari. Tekis kuch maydonining bajarigan ishi haqidagi masala. Koordinatalar bo'yicha olingan egri chiziqdagi integral va uning asosiy xossalari. Egri chiziqdagi integralni hisoblash. Grin formulasi. Egri chiziqdagi integral yordamida yuzalarini hisoblash. Egri chiziqdagi integrallarning integrallash yo'lga bog'liq bo'lmashlik sharti. To'la differensiallilik sharti. Funksiyani uning to'la differensial bo'yicha tiklash.

To'la differensiallilik sharti. Funksiyani uning to'la differensial bo'yicha tiklash. To'la differensiallilik sharti. Funksiyani uning to'la differensial bo'yicha tiklash.

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

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

Fan bo'yicha rejalashtirilgan amaliy mashg'ulotlar davomida nazariy bilimlar mustahkamlanadi. Amaliy mashg'ulotlarda ta'biqlar keng qo'llanilayotgan asosiy matematika usullarini o'rgatishga e'tiborni kuchaytirish lozim. Ma'lum sabablariga ko'ra ma'ruzaga kirmagan va murakkab bo'lgan tushunchalarni amaliy mashg'ulotlarda ko'rib o'tish maqsadga muvofiqdir.

Amaliy mashg'ulotlarni o'tkazishda quyidagi didaktik tamoyillarga amal

qilinadi:

- o Analiy mashg'ulotlarining maqsadini aniq belgilab olish;
 - o o'qituvchining innovatsion pedagogik faoliyati bo'yicha bilimlarni chuqurlashtirish imkoniyatlariga talabalarda qiziqish uyg'otish;
 - o talabada natijani mustaqil ravishda qo'lga kiritish imkoniyatini ta'minlash;
 - o talabani nazariy-metodik jihatdan tayyorlash;
 - o amaliy mashg'ulotlarda nafaqat aniq mavzu bo'yicha bilimlarni yakunlash, balki talabalarni tarbiyalash ma'naviyatidir.
- Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1-Mavzu. Qatorlar nazariyasi. Sonli qatorlar (2 soat)

Reja:

1. Yaqinlashuvchi qatorlar va ularning xossalari: Sonli qator tushunchasi, yaqinlashuvchi qator va uning yig'indisi. Qatorning qoldig'i.
 2. Geometrik qator. Qator yaqinlashishining zaruriy sharti.
 3. Garmonik qator.
 4. Yaqinlashuvchi qatorlarning sodd xossalari. Koshi kriteriyasi.
- ### 2-Mavzu. Musbat hadli qatorlar. (2 soat)

Reja:

1. Musbat qatorlar: Musbat qatorlarning yaqinlashish sharti.
2. Musbat qator yaqinlashishining zaruriy va yetarli sharti.
3. Taqqoslash teoremlari.
4. Koshi va Dalamber atomatlari. Koshining integral atomati. Umumlashgan garmonik qator.

3-Mavzu. Ixtiyoriy hadli qatorlar. (2 soat)

Reja:

1. Ixtiyoriy hadli qatorlar: Ishora navbatlashuvchi qatorlar.
2. Leybnits teoremasi. Absolyut va shartli yaqinlashuvchi qatorlar.
3. Qator hadlarining o'rinlarini almashtirish. Qatorlarni ko'paytirish.

4-Mavzu. Funktsional ketma-ketlik. (2 soat)

Reja:

1. Funktsional ketma-ketlik va uning limiti: Funktsional ketma-ketlik tushunchasi.
2. Yaqinlashuvchi ketma-ketlik, uning limiti.
3. Tekis yaqinlashuvchi ketma-ketlik va uning xossalari: Tekis yaqinlashuvchi ketma-ketlik. Tekis yaqinlashish atomati. Tekis yaqinlashuvchi 10 ketma-ketlik xossalari. (Limti funksiyaning uzluksizligi, uni differensiallash va integrallash).

5-Mavzu. Funktsional qatorlar. (2 soat)

Reja:

1. Funktsional qatorlar va uning yig'indisi: Funktsional qator tushunchasi, aniqlanish va yaqinlashish sohatalari.

6

2. Yaqinlashuvchi qator yig'indisi.
 3. Tekis yaqinlashuvchi qatorlar: Tekis yaqinlashish tushunchasi. Tekis yaqinlashish sharti. Tekis yaqinlashuvchi qatorning xossalari (qator yig'indisining uzluksizligi, qatorni hadma-had differensiallash va integrallash).
- ### 6-Mavzu. Darajali qatorlar (2 soat)

Reja:

1. Darajali qatorlar va uning yaqinlashish sohasi: Darajali qator tushunchasi. Abel teoremasi.
2. Darajali qatorlarning yaqinlashish radiusi, yaqinlashish intervali va sohasi. Darajali qatorning tekis yaqinlashishi. Tekis yaqinlashuvchi darajali qator yig'indisining uzluksizligi. Darajali qatorni hadma-had differensiallash va integrallash.
3. Teylor qatori: Funksiyalarni darajali qatorga yoyish masalasi. Teylor qatori. $\sin x$, $\cos x$, e^x , $\ln(1+x)$ va $(1+x)^a$ funksiyalarni darajali qatorga yoyish. Darajali qatorlarning taqribiy hisobga tabiiq.
4. Trigonometrik qator: Funksiyaning Fur'e koeffitsientlari va Fur'e qatori. Funksiyani Fur'e qatoriga yoyish masalasi. Dirixle teoremasi (isbotisiz).
5. Funksiyalarni Fur'e ning trigonometrik qatoriga yoyish: Davriy, juft va toq funksiyalar uchun Fur'e qatori. $[-l; l]$ oralqlarda berilgan funksiyalarni Fur'e qatoriga yoyish.

3-modul

7-Mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiyalar. (2 soat)

1. Metrik fazo: asosiy tushunchalar. Misollar: Metrik fazoda yaqinlashish.
2. R^m fazo: Nuqtaning atrofi. R^m fazodagi ochiq va yopiq to'planlar.
3. R^m fazodagi nuqtalar ketma-ketligi, Koshi kriteriyasi. Bolzano - Veyershtass teoremasi.

8-Mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiya limiti va uzluksizligi (2 soat)

Reja:

1. Ko'p o'zgaruvchili funksiya va uning limiti: Ko'p o'zgaruvchining funksiyasi haqida tushuncha.
 2. Ikki o'zgaruvchili funksiyaning grafigi. Sath chiziqdari va sirtlari, m o'zgaruvchili funksiyaning limiti. Takroriy limitlar.
 3. Ko'p o'zgaruvchili funksiyalar uzluksizligi
 4. Ko'p o'zgaruvchili uzluksiz funksiyalar: Uzluksizlik ta'riflari. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning xossalari. Murakkab funksiyaning uzluksizligi. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning oralq qiymatlari haqidagi teoremlar. Veyershtass teoremlari. Tekis uzluksizlik va Kantor teoremasi.
- ### 9-Mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiyalar differensial hisobi (2 soat)

Reja:

1. Ko'p o'zgaruvchili funksiyalarni differensiallash: Xususiy hosilalar. Yuqori tartibli xususiy hosilalar.
2. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning to'la differensial. Urimma tekislik. Ikki

7

o'zgaruvchili funksiyadifferensialning geometrik ma'nosi. Murakkab funksiyani differensiallash. Differensial formaning invariantligi. Yuqori tartibli differensiallar. Ikki o'zgaruvchili funksiya uchun Teylor 11 formulasi.

3. Oshkormas funksiyalar. Oshkormas funksiya mavjudligi va differensiallanuvchanligi. Yo'nalish bo'yicha hosila.

4. Ko'p o'zgaruvchili funksiyalarning ekstremumlari.

5. Ko'p o'zgaruvchili funksiyalarning ekstremumlari: Funksiyaning maksimum va minimumlari. Ekstremumning zaruriy sharti. Ikki o'zgaruvchili funksiya uchun ekstremumning yetarli sharti. Eng katta va eng kichik qiymatlarini izlash. Shartli ekstremumlar

10- **Mavzu. Karrali integrallar.** Ikki o'lehovli integral (2 soat)

Reja:

1. Ikki o'lehovli integral: Ikki o'lehovli integral tushunchasi. Uzlüksiz funksiyalarning integrallanuvchanligi. Takroriy integrallar.
2. Ikki o'lehovli integralni hisoblash. Ikki o'lehovli integralda o'zgaruvchini almashirish. Kutb koordinatalarda ikki o'lehovli integral.
3. Uch o'lehovli integral. Uch o'lehovli integral: Kublanuvchi figuralar. Uch o'lehovli integral tushunchasi. Uch o'lehovli integralni hisoblash. Uch o'lehovli integralda o'zgaruvchilarni almashirish. Silindrik va sferik koordinatalarda uch o'lehovli integral.
4. Karrali integralling ba'zi tabiiqlari
5. Karrali integralling ba'zi tabiiqlari: Hajmlarni hisoblash. Yassi figura va sirt yuzalarini hisoblash. Karrali integralling fizikaga tabiiqlari. Yassi figura va jismlarning massalari, og'irlik markazlari koordinatalari, statik va inertsiya momentlarini hisoblash.

11- **Mavzu. Egri chiziqli integrallar (2 soat)**

Reja:

1. Egri chiziqli integrallar: Yoy uzunligi bo'yicha olingan egri chiziqli integral va uning xossalari. Tekis kuch maydonining bajaragan ishi haqidagi masala.
2. Koordinatalar bo'yicha olingan egri chiziqli integral va uning asosiy xossalari. Egri chiziqli integralni hisoblash. Grin formulasi. Egri chiziqli integral yordamida yuzalarini hisoblash. Egri chiziqli integralling integrallash yo'liga bog'liq bo'lmalik sharti. To'la differensiallik sharti. Funksiyaning to'la differensial bo'yicha tiklash. Funksiyaning to'la differensial bo'yicha tiklash. Funksiyaning to'la differensial bo'yicha tiklash.

Kurs ishini tashkil etish bo'yicha ko'rsalmalar

Kurs ishining maqsadi talabalarni mustaqil ishlash qobiliyatini rivojlantirish. Olgan nazariy bilimlarini qo'llashda amaliy ko'nikmalar hosil qilish. Olgan nazariy bilimlar dorrasida tadqiqiy ko'nikmalarni o'z fikrini

hinyo qilish ko'nikmalarni shakllantirishdan iborat.

Kurs ishining mavzulari bevosita matematik analizning biror bo'limiga oid materiallarni chuqur o'rganishga, matematik analizning turdosh fanlardagi tabiiqlarga, fanlararo masalalarni yoritishga xizmat qilishi lozim.

Kurs ishining taxminiy mavzulari:

1. Haqiqiy sonlar nazariyasini turlicha qurish usullari.
2. Rekurent ketma-ketlik va uning limiti hisoblash.
3. Sho'ls teoremasi va undan foydalanib ketma-ketlik limiti hisoblash.
4. Ketma-ketliklar to'plamini turlicha klassifikatsiyalash va ular orasidagi munosabatlarni o'rganish.
5. Tabiiatda, texnikada, iqtisodda funksiyalar.
6. Funksiyalar to'plamini turlicha klassifikatsiyalash va ular orasidagi munosabatlarni o'rganish.
7. Trigonometrik, logarifmik, ko'rsatkichli funksiyalarning transsendentligi.
8. Transsendent funksiyalar.
9. Monoton funksiyalar sinfi, ularning xossalari.
10. Davriy funksiyalar sinfi, ularning xossalari.
11. Qavariq funksiyalar sinfi, ularning xossalari.
12. Uzlüksiz funksiya xossalariidan foydalanib elementar matematika misol va masalalarini yechish.
13. Hosiladan foydalanib ayniyat va tengsizliklarni isbotlash.
14. Hosiladan foydalanib tenglamalarni yechish.
15. Koshi tengsizligi.
16. Teylor formulasi va uning tabiiqlari.
17. Funktsional ketma-ketlik yordamida aniqlangan funksiyalar.
18. Noelementar funksiyalar, ularni tekshirish.
19. Parametrik tenglamalar bilan berilgan egri chiziqni chizish.
20. Oshkormas funksiyalarni to'la tekshirish.
21. Qutb koordinatalar sistemasida berilgan chiziqni chizish.
22. Aniq integralni boshlang'ich funksiyaning ortirmasi sifatida aniqlash.
23. Aniq integralni pog'onali funksiyalar yordamida aniqlash.
24. Teskari funksiya yordamida aniqlanas integrallni hisoblash.
25. Hosilasida yoki ikkinchi tartibli hosilasida funksiyaning o'zi qatnashadigan funksiyalar sinflarini integrallash.
26. [0,1] kesmada uzlüksiz, lekin differensiallanmaydigan funksiya.
27. Uzlüksiz funksiyaning ko'phadlar gatoriga yoyish.
28. Shartli yaqinlashuvchi gatorlar. Riman teoremasi.
29. Cheksiz ko'paymalar.
30. Uch o'zgaruvchili funksiyaning shartli ekstremumlari.
31. Aniq integralling fizikaga tabiiqlari.
32. Aniq integralling iqtisod, biologiyaga tabiiqlari.
33. Hosilaning iqtisodga tabiiqlari.
34. Hosilaning turli geometrik, fizik, iqtisodiy, biologik va x.k.) ma'nolari.
35. Uzlüksiz funksiyalar algebrasi.

36. Yaqinlashuvchi ketma-ketliklar to'plamini chiziqli fazo sifatida o'rganish.
37. Yaqinlashuvchi qatorlar to'plamini chiziqli fazo sifatida o'rganish.
38. Kesmada uzluksiz funksiyalar to'plamini chiziqli fazo sifatida o'rganish.
39. Kesmada uzluksiz funksiyalar to'plamidagi algebralik strukturalar.
40. Yaqinlashuvchi ketma-ketliklar to'plamidagi algebralik strukturalar.

IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Talaba mustaqil ishni tayyorlashda muayyan fanning xususiyatlarini hisobga olgan holda quyidagi shakllardan foydalanish tavsiya etiladi:

- darslik va o'quv qo'llanmalar bo'yicha fan boblari va mavzularini o'rganish;
- tarqatma materiallar bo'yicha ma'ruzalar qismini o'zlashtirish;
- avtomatlashtirilgan o'rgatuvchi va nazorat qiluvchi tizimlar bilan ishlash;
- maxsus adabiyotlar bo'yicha fanlar bo'limlari yoki mavzulari ustida o'rganish;
- talabning o'quv-ilmiy-tadqiqot ishlarini bajarish bilan bog'liq bo'lgan fanlar bo'limlari va mavzularni chuqur o'rganish;
- faol va muammoli o'qitish uslubidan foydalaniladigan o'quv mashg'ulotlari; - masofaviy (distantсион) ta'lim.

Tavsiya etilayotgan mustaqil ishlarining mavzulari:

1. Haqiqiy sonning moduli va uning xossalari.
2. Funksiyalar ustida arifmetik amallar.
3. Ketma-ketlik limitning ta'rifi bo'yicha hisoblash.
4. Cheksiz katta ketma-ketliklar.
5. Aniqmasliklar va ularni ochildishga doir misollar yechish.
6. Cheksiz kichik funksiyalar va ularni taqqoslash.
7. Ekvivalent cheksiz kichiklardan funktsiya limitini topishda va funktsiya grafigini chizishda foydalanishga doir misollar yechish.
8. Cheksiz katta funksiyalar.
9. Yig'indi, ko'paytma va bo'linmaning uzluksizligi.
10. Funksiyalar kompozitsiyasining uzluksizligi.
11. Monoton funktsiyaning uzluksizligi.
12. Yig'indi, ko'paytma va bo'linmaning hosilasi va ularga doir misollar yechish. Murakkab funktsiyaning hosilasi va unga doir misollar yechish.
- 13.1. Optial qoidasiga doir misollar yechish.
14. Hosila yordamida funktsiyalarni tekshirishga doir misollar yechish.
15. Aniqmas integralni topishning sodda usullariga doir misollar yechish.
16. Ratsional funktsiyalarni integrallashga doir misollar yechish.
17. Sodda irratsional va transsendent funktsiyalarni integrallashga doir misollar yechish.
18. Aniq integralni hisoblashga doir misollar yechish.
19. Chegaralamagan funktsiyaning xosmas integrali
20. Aniq integralning tabiiqlar, ularga doir misollar yechish
21. Umumlashgan garmonik qator.
22. Qatorlarni ko'paytirish.

23. Tekis yaqinlashuvchi qatorlar
 24. Darajali qatorning tekis yaqinlashishi.
 25. Tekis yaqinlashuvchi darajali qator yig'indisining uzluksizligi.
 26. Darajali qatorni hadma-had differensiallash va integrallash.
 27. $[-l; l]$ oralig'larida berilgan funktsiyalarni Furbe qatoriga yoyish.
 28. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning oralig' qiymatlari haqidagi teoremlar.
 29. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyalarning ekstremumlari, ularni izlashga doir misollar yechish.
 30. Karrali va egri chiziqli integrallarining tabiiqlariga doir misollar yechish.
- Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabatar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi.

3.

V. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar)

Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:

- haqiqiy sonlar to'plamining asosiy xossalari: ketma-ketlik va uning limiti; funktsiya, uning limiti va uzluksizligi, tekis uzluksizligi; kesmada uzluksiz funktsiyalarning asosiy xossalari; asosiy elementar funktsiyalar, ularning uzluksizligi; hosila va differensial, ularning geometrik va fizik ma'nolari; differensial hisobning asosiy teoremlari; aniq integral va uning tabiiqlari; integrallanuvchi funktsiyalar sinflari; kvadratlanuvchi figura, to'g'riylanuvchi chiziq tushunchalari; aylanna jism hajmi, aylanna sirt yuzi; xosmas integrallar; ko'p o'zgaruvchili funktsiya, uning limiti va uzluksizligi; ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning xususiy hosilalari, to'la differensial, gradient va ularning tabiiqlari; ikki argumentli funktsiya ekstremumlari, shartli ekstremumlari; ikki va uch o'lchovli integrallar; egri chiziqli integrallar va ularning tabiiqlari; sonli va funktsional qatorlar, darajali qatorlar; Teylor qatori va uning tabiiqlarini darajali qator, Teylor qatori; analitik funktsiyani Teylor qatoriga yoyish; Loran qatori; analitik funktsiyani Loran qatoriga yoyish; funktsiyaning nolli va mahsus nuqtalari; maxsus nuqtalarning turlari; cheginmalar va cheginmalar haqidagi asosiy teoremlarni tabiiqini *bilishi kerak*;

- talaba haqiqiy sonlar to'plamining asosiy xossalari: oid sodda misol va masalalarni yechish; biror hodisa yoki jarayonni tavsiflovchi funktsiyani analitik ifodalash va uni tekshirish; ketma-ketlik limitini hisoblash; funktsiyaning limitini hisoblash; ajoyib limitlar yordamida aniqmasliklarni ochildish; funktsiyaning uzluksizligiga doir misollar yechish; maktab, o'ra-maxsus matematika ta'limidagi uchraydigan funktsiyalarning uzluksizligini asoslay olish; funktsiyaning hosilasi va differensialga oid tabiiq masalalarni yechish; hosila yordamida funktsiyani to'la tekshirish va grafigini chizish; aniqmas va aniq integrallarga doir misollar yechish; aniq integralni geometrik va fizik kattaliklarni hisoblashga tabiiq qila olish; ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning differensial va integral hisobiga doir misol va masalalar yechish; ekstremumga doir masalalarni yechish; sonli va funktsional qatorlarni yaqinlashishga tekshirish; elementar funktsiyalarni Teylor qatoriga yoyish ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.

-talaba funktsiyaning xossalari: oid misol va masalalarni yechish; o'ra-maxsus

	matematika ta'limidagi uchraydigan funksiyalarning uzluksizligini asoslay olish; ularning hosilasi va differensialini hisoblash; aniqlamas va aniq integralarni hisoblash malakasiga ega bo'lishi lozim.
4.	VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari: Talabalarning matematik analiz fanni o'zlashtirishlari uchun o'qitishning ilg'or va zamonaviy usullaridan foydalanish, yangi informatsion-pedagogik texnologiyalarni tatbiq qilish muhim ahamiyatga ega. Fanni o'zlashtirishda darslik, o'quv va uslubiy qo'llanmalar, ma'ruza matnlar, tarqatma materiallar, elektron materiallardan foydalaniladi. Ma'ruza, amaliy mashg'ulotlarda mos ravishdagi ilg'or pedagogik texnologiyalardan foydalaniladi: - ma'ruzalalar; - interfaolkeys-stadylar; - seminarlar (mantiqiy fikrlash, tezkor savol-javoblar); - guruhlarda ishlash; - taqdimotlarni qilish; - individual loyihalalar; - jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalalar.
5.	VII. Kreditlarni olish uchun talabalar: Fanning nazariy va amaliy bilimlarni egallash, amaliy ko'nikmalarni shakllantirish, tahlil natijalari to'g'ri aks ettirishi, o'rganilayotgan mavzular bo'yicha mustaqil fikr yuritishi, joriy va oraliq nazorat hamda mustaqil ta'lim shakllarida berilgan topshiriqlarni bajaragan holda joriy nazoratga ajratilgan 30 ball dan eng kamida 18 ball (60%) va oraliq nazorat uchun ajratilgan 20 ball dan bunda 10 ball oraliq nazorat, 10 ball mustaqil ta'lim) kamida 12 ball (60%) to'plagan holda yakuniy nazorat bo'yicha yozma yoki testi ishlarni topshirishi va unga ajratilgan 50 ball dan kamida 30 ball (60%) ni to'plashi zarur.
6.	Asosiy adabiyotlar 1. Azlarov T., Mansurov X., Matematik analiz. T.: «O'zbekiston». 1 t. 1994 y. 2. Azlarov T., Mansurov X., Matematik analiz. T.: «O'zbekiston». 2 t. 1995 y. 3. Ayupov Sh.A., Berdiqulov M.A., Turgunbaev R.M. Funksiyalarnamazariyasi. T.: «O'AJBNT» Markazi, 2004. 148b. 4. Ayupov Sh.A., Berdiqulov M.A., Turgunbaev R.M. Funktsional analiz. T.: TDPU. 2008 y. 5. Toshmetov O., Turgunbaev R., Saydamatov E. Matematik analiz. 1 - qism. T.: TDPU. 2008 y. 6. Turgunbaev R. Matematik analiz. 2-qism. T.: TDPU, 2008 y. 7. Jo'raev T. va boshqalar. Oliy matematika asoslari. 2-q. T.: «O'zbekiston». 1999. 303b. 8. Sa'dullaev A. va boshq. Matematik analiz kursidan misol va masalalar to'plami. 1 qism. T.: «O'zbekiston». 2000 y.-400b.

Qo'shimcha adabiyotlar

1. Mirziyoev SH. M. Erkin va farovon, demokratik o'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti lavozimiga kirishish tantanali marosimiga bag'ishlangan Oliy Majlis palatalarining qo'shma majlisidagi nutq / SH.M. Mirziyoev. – Toshkent: O'zbekiston, 2016. - 56 b.
2. Mirziyoev SH M. Tangdiy tahlil, qat'iy tartib-intizom va shaxsiy javobgarlik – har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak. Mamlakatimizni 2016 yilida ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantrishning asosiy yakunlari va 2017 yilga mo'ljallangan iqtisodiy dasturning eng muhim ustuvor yo'nalishlariga bag'ishlangan Vazirlar Mahkamasining kengaytirilgan majlisidagi ma'ruza, 2017 yil 14 yanvar / SH.M. Mirziyoev. – Toshkent: O'zbekiston, 2017. – 104 b.
3. Mirziyoev SH. M. Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash – yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi. O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi qabul qilinganining 24 yilligiga bag'ishlangan tantanali marosimdagi ma'ruza. 2016 yil 7 dekabr / Sh. M. Mirziyoev. – Toshkent: «O'zbekiston», 2017. – 48 b.
4. Mirziyoev SH.M. Buyuk kelajagimizni mard va oljanob xalqimiz bilan birga quramiz. Mazkur kitobdan O'zbekiston Respublikasi Prezidenti SHavkat Mirziyoevning 2016 yil 1 noyabrdan 24 noyabrga qadar Qoraqalpog'iston Respublikasi, viloyatlar va Toshkent shahri saylovchilari vakillari bilan o'tkazilgan saylovoldi uchrashuvlarida so'zlagan nutqlari o'rin olgan. / Sh. M. Mirziyoev. – Toshkent: «O'zbekiston», 2017. – 488 b.
5. O'zbekiston respublikasi Prezidentining fannoni. O'zbekiston respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha harakatlar strategiyasi to'g'risida. (O'zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to'plami, 2017 y., 6-son, 70-moddada)
6. Baxvalov M. Analitik Matematik analizdan mashqlar to'plami. Toshkent UZMLU, 2006 y.
7. K.X. Abdullaev i drugie Matematik analiz 1-chast. Toshkent, «O'qituvchi» 2002y.
8. K.X. Abdullaev i drugie. Sbornik zadach po geometrii. Toshkent, «O'qituvchi» 2004 g.
9. R.Y unumetov va boshqalar. Matematik analiz-1 (ma'ruzalalar mami), TDPU 2005.

Axborot manbalari

1. www.tdpu.uz
2. www.pedago2.uz
3. www.edu.uz
4. www.nadfb.uz (A.Navoiy nomidagi O'z.MK)
5. <http://ziyonet.uz> — Ziyonet axborot-ta'lim resurslari porta

7. Fanning o'quv dasturi "Izzax davlat pedagogika universiteti Kengashining 2022 yil ___ ___ dagi ___-sonli bayonnomasi bilan ma'qullangan.

8. Fan/modul uchun ma'sullar:

Alishev A. - JDPI, "Matematika o'qitish metodikasi" kafedrasi dotsenti

9. Taqrizchilar:

Berdiyarov A. - JizPI "Oliy matematika" kafedrasi mudiri, fizika - matematika fanlari nomzodi, dotsent.
O.Abdullayev – Samarqand Davlat Universiteti "Mexanika" kafedrasi dotsenti, f.-m.f.n, dots.