

3132-

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O'RTA MANSUS TA'LIM VAZIRLIGI

QARSHI MUHANDISLIK - IQTISODIYOT INSTITUTI



**OLIV MATEMATIKA
FANIDAN O'QUV DASTURI**

Bilim sohasi: 700.000 – Muhandislik, ishlab berish va qurilish sohalari

Ta'lim sohasi: 710.000 – Muhandislik ishi

Ta'lim yo'nalishlari:

60711200 – Elektronika va asbobsozlik (tarmoqlar bo'yicha)

60711400-Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va boshqarish (kimyo, neft-kimyo va oziq ovqat sanoati)

Fan/Modul kodi OMa1101		O'quv yili 2022-2023 2023-2024		Semestr 1, 2, 3	ECTS - Kreditlar 14	
Fan/Modul turi Majburiy		Ta'lim tili O'zbek/rus			Haftadagi dars soatlari 6,4,4	
1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)			Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Oliy matematika	210			210	420
2	1. Fanning mazmuni					
Iqtisodiy va texnikaviy ko'rsatgichlar, ular ustida olib borilayotgan kuzatuv natijalarini bir tizimda shakllantirish, ularga ta'sir etuvchi omillarning o'zaro bog'liqligini aniqlashda zamonaviy matematik usullar va modellardan foydalanishning o'rni beqiyosdir. Shuning uchun ham, zamonaviy kadrlar tayyorlash borasida mamlakatimizning OTMdagi o'quv jarayonini tashkil etishda amaliy ahamiyatga ega bo'lgan oliy matematika faniga alohida e'tibor berilmoqda. Ushbu dastur davlatimizning texnik OTMdagi yuqorida ko'rsatilgan ta'lim yo'nalishlari bo'yicha ta'lim olayotgan bakalavrlar hamda magistrlar uchun mo'ljallangan bo'lib, u tabiiy jarayonlarga matematikani tadbqiq qiluvchi ilmiy izlanuvchilar uchun ham foydalidir. Fanni o'qitishdan maqsad: -talabalarning intellektini rivojlantirish, mantiqiy va algoritmik fikrlash qobiliyatini shakllantirish; -talabalarga mustahkam fundamental bilim berish, olgan bilimlarini zamonaviy amaliy masalalarini yechishga tatbiq qilishga o'rgatish; -tajriba o'tkazish yo'li bilan olingan natijalarning, turli tabiiy jarayonlarini matematik modellari tuzishga va ularni tahlil qilishga, qilingan tahlillar asosida to'g'ri xulosalar chiqarish orqali maqbul yechimlar qabul qilishga o'rgatish; -talabalarda oliy matematika fani bo'yicha DTS talablariga to'liq mos keladigan bilim va ko'nikmalarni shakllantirish. Fanning vazifasi - turdosh va mutaxassislik kafedralari bilan kelishilgan holda dastur asosida tuzilgan ishchi o'quv hujjatlari yordamida talabalarga (ularni bilim saviyasini imobatga olgan holda) matematik uslublarning mohiyatini va ularning zamonaviy kompyuter dasturlaridagi ishtiroklarini to'liq va ommabop tarzda tushuntirishdan iborat. Ushbu dasturdan foydalanib, fanning asosiy bo'limlarini o'z ichiga jamlaganligini e'tiborga olib, ta'lim yo'nalishlari uchun ajratilgan soat hajmidan kelib chiqib, tegishli ta'lim yo'nalishlariga moslashtirish mumkin.						

II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari) II.1 Fan tarkibiga quyidagi ma'ruzalar kiradi: 1-mavzu. Determinantlar va ularning xossalari. Ikkinchi va uchinchi tartibli determinantlar. Determinantning xossalari. n-tartibli determinantlarni hisoblash. 2-mavzu. Matritsalar va ular ustida amallar. Matritsa determinanti Matritsaning rangi. Matritsa va uning turlari. Matritsalar ustida arifmetik amallar. Matritsa determinanti. Teskari matritsa. Matritsaning rangi. 3-mavzu. Chiziqli algebratik tenglamalar sistemasi va ularni tekshirish. Chiziqli algebratik tenglamalar sistemasi. Chiziqli tenglamalar sistemasi yechishning Gauss usuli. n noma'lumli m ta chiziqli tenglamalar sistemasi tekshirish va yechish. Xosmas tenglamalar sistemasi yechish. Bir jinsli chiziqli tenglamalar sistemasi. 4-mavzu. Vektorlar. Vektorlar va ular ustida chiziqli amallar. Vektorning o'qdaqi proyeksiyasi. Vektorning uzunligi. Yo'nalituvchi kosinuslar. Vektorlarni skalyar ko'paymasi. Vektorlar orasidagi burchak. 5-mavzu. Vektorlarni vektor va aralash ko'paymalari va ularning xossalari. Ikki vektorlarning komplanarlik shartlari. 6-mavzu. Tekislikdagi analitik geometriya. Tekislikda to'g'ri chiziq tenglamalari va ularning turlari. To'g'ri chiziqlarning o'zaro joylashishi. Ikki to'g'ri chiziq orasidagi burchak. To'g'ri chiziqlarning amaliy masalalarga tadbqiqi. 7-mavzu. Ikkinchi tartibli egri chiziqlar. Ikkinchi tartibli egri chiziqlar. Aylana, ellips, giperbola, parabola. 8-mavzu. Fazoda tekislik tenglamalari. Fazoda tekisliklarning, vektor, umumiy, normal tenglamalari. Tekislikning o'zaro joylashishi. Ikki tekislik orasidagi bur-chak. Tekisliklarning o'zaro parallellik va perpendikulyarlik shartlari. Tekisliklar dastasi. 9-mavzu. Fazoda to'g'ri chiziq tenglamalari. To'g'ri Fazoda to'g'ri chiziqlarning vektor, kanonik, parametrik va umumiy tenglamalari. chiziqlarning o'zaro joyla-shishi. Ikki to'g'ri chiziq orasidagi burchak, parallellik va perpendikulyarlik shartlari. To'g'ri chiziq bilan tekislikning o'zaro joylashishi. 10-mavzu. Bir o'zgaruvchili funksiya tushunchasi. Funksiyaning limiti. O'zgaruvchi va o'zgarmas miqdorlar. Ketma-ketlikning limiti. Funksiya tushunchasi. Funksiyaning limiti. Limitlar haqida asosiy teoremlar. Bir tomonlama limitlar. Cheksiz kichik va cheksiz katta miqdorlar. Birinchi va ikkinchi ajoyib limitlar. 11-mavzu. Funksiyaning uzluksizligi. Funksiya hosilasi. Funksiyaning uzluksizligi. Funksiyaning uzilish nuqtalari va ularning turlari. Hosilaning ta'rifi, uning geometrik va mexanik ma'nosi. Funksiyaning differensiallanuvchanligi. Differensiallashning asosiy qoidalari. 12-mavzu. Bir o'zgaruvchili funksiyaning differensial. Elementar funksiyalarning hosilalari. Oshkormas va parametrik ko'rinishda berilgan funksiyaning hosilalari. Giperbolik funksiyalarning hosilalari. Hosila jadvali.	
--	--

Murakkab funktsiyaning hosilasi

13-mavzu. Yuqori tartibli hosila va differensiallar. Yuqori tartibli hosilalar. Ikkinchi tartibli hosilaning mexanik ma'nosi. Hosilaning tadbirlari. Funktsiyaning differensial. Yuqori tartibli differensiallar. Differensiallardan taqribiy hisoblashlarda foydalanish.

14-mavzu. Differensiallanuvchi funksiyalar. Lopital qoidasi.

Differensiallanuvchi funksiyalar haqida ba'zi teoremlar. Egri chiziqqa urtima va normal tenglamasi.. Ferma, Roll, Lagranj va Koshi teoremlari. Lopital qoidasi. Teylor formulasi.

15-mavzu. Funktsiyaning monotonligi, kritik va ekstremum nuqtalari. Funktsiyaning monotonligi, kritik va ekstremum nuqtalari. Funksiya grafigining botiqdigi va qavariqdigi, burilish nuqtalari, asimtotalari. Funksiyani to'la tekshirish. Differensial hisobning amaliy masalalarda qo'llanilishi.

16-mavzu. Boshlang'ich funktsiya va aniqmas integral. Boshlang'ich funktsiya va aniqmas integralning ta'rifi, xossalari. Aniqmas integral jadvali. Integrallashning asosiy usullari: o'zgaruvchini almashitirish va bo'laklab integrallash.

17-mavzu. Ratsional kasrlarni integrallash. Kompleks sohada ko'phadlar. Ko'phadlarning ildizi. Bezu teoremasi. Algebraning asosiy teoremasi. Ko'phadning chiziqli ko'paytuvchilarga ajratish. Eng soddaratsional kasrlarni integrallash. Ratsional kasrlarni soddaratsional kasrlarga ajratish. Ratsional funktsiyalarni integrallash algoritmi.

18-mavzu. Trigonometrik funktsiyalarni integrallash. Ikki o'zgaruvchining ratsional funktsiyasi.

$\int \sin^p x \cos^q x dx$ ko'rinishdagi integral.

$\int R(\sin x, \cos x) dx$ ko'rinishdagi integral.

$\int \cos nx \cos mx dx$, $\int \sin nx \sin mx dx$, $\int \sin nx \cos mx dx$

ko'rinishdagi integral.

19-mavzu. Irratsional ifodalarni integrallash. Ba'zi bir irratsional ifodalarni integrallash.

20-mavzu. Aniq integral. Aniq integralga keltiriluvchi masalalar. Aniq integralning ta'rifi va uning asosiy xossalari. Nyuton-Leybnis formulasi. Aniq integralda o'zgaruvchini almashitirish. Bo'laklab integrallash.

21-mavzu. Xosmas integrallar. Xosmas integrallar. Chegaralari cheksiz xosmas integrallar. Chegaralamagan funktsiyalarning xosmas integrallari. Xosmas integrallarning yaqinlashish atomatlari.

22-mavzu. Aniq integralni geometriya, mexanika va muhandislik masalalarini echishda qo'llanishi. Egri chiziq yoyining uzunligini hisoblash. Aylanish jismining hajmini hisoblash. Aylanish jismining sirtini hisoblash. Statik va inersiya momentini hisoblash.

Tekislikdagi chiziqning og'irlik markazi va statik hamda inersiya momentlari.

23-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funktsiya. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning ta'rifi, aniqlanish va o'zgarish sohasi, limiti, uzluksizligi va xususiy xosilalari. To'la differensial. Ko'p o'zgaruvchili murakkab funktsiyaning xususiy va to'la differensial.

24-mavzu. Yuqori tartibli xususiy hosilalar. Yuqori tartibli xususiy hosilalar. Yuqori tartibli differensiallar. Oshkormas funktsiyaning differensiallash. Sirtga o'tkazilgan urtima tekislik va normal tenglamalari. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning ekstremumlari. Shartli ekstremum. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyalarni muxandislik masalalarini echishga tadbiri.

25-mavzu. Oddiy differensial tenglamalar. Differensial tenglama keltiriluvchi masalalar. Differensial tenglamalar nazariyasining asosiy tushunchalari. I-tartibli differensial tenglama uchun Koshi masalasi echimining mavjudligi va yagonaligi haqidagi teorema. O'zgaruvchilari ajralgan va ajralmagan differensial tenglamalar.

26-mavzu. Bir jinsli differensial tenglamalar. Bir jinsli differensial tenglamalar. Birinchi tartibli chiziqli differensial tenglamalar. Bernulli tenglamasi. To'la differensialli tenglama.

27-mavzu. Yuqori tartibli differensial tenglamalar. Yuqori tartibli differensial tenglamalar uchun Koshi masalasi echimining mavjudligi va yagonaligi. Tartibli pasaytiriladigan differensial tenglamalar. Chiziqli bir jinsli differensial tenglamalar.

28-mavzu. O'zgarmas ko'effitsiyentli yuqori tartibli differensial tenglamalar. O'zgarmas ko'effitsiyentli yuqori tartibli bir jinsli tenglamalar. O'zgarmas ko'effitsiyentli yuqori tartibli bir jinsli bo'lmagan, o'ng tomoni maxsus ko'rinishga ega bo'lgan differensial tenglamalar. Differensial tenglamalarning normal sistemasi. Differensial tenglamalarni muxandislik masalalariga tadbirlari.

29-mavzu. Sonli qatorlar. Sonli qatorning asosiy tushunchalari. Qator yaqinlashishining zaruriy shartlari. Yaqinlashuvchi qatorlar va ularning xossalari. Garmonik qatorlar. Musbat hadli qatorlarni taqqoslash teoremlari.

30-mavzu. Musbat hadli sonli qatorlar yaqinlashishining etarli shartlari. Musbat hadli sonli qatorlar yaqinlashishining etarli shartlari: Dalamber atomati, Koshining radikal va integral atomatlari. Ishorasi almashinuvchi va o'zgaruvchan ishorali sonli qatorlar. Leybnis teoremasi. Absolyut va shartli yaqinlashuvchi qatorlar.

31-mavzu. Funktsional qatorlar. Funktsional qatorlar. Funktsional qatorlarni tekis yaqinlashishi. Funktsional qator yig'indisini uzluksizligi. Funktsional qatorlarni differensiallash va integrallash.

32-mavzu. Darajali qatorlar. Darajali qatorlar. Abel teoremasi. Yaqinlashish radiusi. Yaqinlashuvchi darajali qatorlarning xossalari. Qatorlarni differensiallash va integrallash.

33-mavzu. Funktsiyalarni Teylor va Makloren qatorlariga yoyish. Funktsiyalarni Teylor va Makloren qatorlariga yoyish. Binomial qator. Asosiy elementar funktsiyalarni qatorlarga yoyish. Qatorlarni taqribiy hisoblashlarga

qo'llash, differensial tenglamalarni qatorlar yordamida echish.

34-mavzu. Furey qatori. Furey qatori va Furey koeffitsiyentlari. Furey qatorining yaqinlashishi. Dirixle teoremasi. Toq va juft funksiyalarning Furey qatori. Davri 2/ ga teng bo'lgan funksiyalarni $(-1,1)$ oralig'ida Furey qatoriga yoyish. Furey qatorining tadbirlari.

35-mavzu. Ikki o'Ichovli integral. Ikki o'Ichovli integral va uning asosiy xossalari. Ikki o'Ichovli integrallarni hisoblash. Ikki o'Ichovli integralda o'zgaruvchilarni almashtirish, uch o'Ichovli integralning tadbirlari.

36-mavzu. Uch o'Ichovli integral. Uch o'Ichovli integral va uning asosiy xossalari. Uch kararli integralni hisoblash. Uch o'Ichovli integralda o'zgaruvchilarni almashtirish, uch o'Ichovli integralning tadbirlari.

37-mavzu. Birinchi va ikkinchi tur egri chiziqli integrallar. Birinchi va ikkinchi tur egri chiziqli integrallarning ta'rif, ularning xossalari va ularni hisoblash. Birinchi va ikkinchi tur egri chiziqli integrallar orasidagi bog'lanish. Grin formulasi.

38-mavzu. Skalyar maydon. Skalyar maydon. Skalyar maydonning sath chiziqlari va sirtlari, yo'nalish bo'yicha hosila. Skalyar maydonning gradyenti.

39-mavzu. Vektor maydon. Vektor maydon, vektor chiziqlar, vektor maychalar. Oriyen-tirlangan va oriye-nirlanmagan sirtlar. Vektor maydonning sirt bo'yicha oqimi, uning xossalari, fizik ma'nosi. Vektor maydonning divergenziyasi, fizik ma'nosi, Ostragradskiy teoremasi.

40-mavzu. Solenoidal maydon. Vektor maydon uyurmasi. Solenoidal maydon. Vektor maydon uyurmasi (rotori) va uning xossalari. Vektor maydonning sirkulyatsiyasi. Stoks teoremasi.

41-mavzu. Potensial maydon. Potensial maydon. Potensial maydonda egri chiziqli integralni hisoblash. Gamilton (nabla) operatori. Laplas operatori. Gammonik maydon.

42-mavzu. Kompleks o'zgaruvchili funksiyalar. Kompleks o'zgaruvchili funksiyalar, ularning aniqlanish sohasi. Kompleks o'zgaruvchili funksiya limiti va uzluksizligi. Kompleks o'zgaruvchili funksiyalarni differensiallash. Koshi-Riman sharti.

43-mavzu. Komp-leks o'zgaruvchili funksiyalarni differensial va integrali. Kompleks o'zgaruvchili funksiyalarni differensiallash. Koshi-Riman sharti. Kompleks o'zgaruvchili funksiyalarning integrali va uni hisoblash. Koshi-nig asosiy teoremasi. Analitik funksiyalar. Gammonik funksiyalar. Koshi-nig integral formulasi.

44-mavzu Xususiy hosilali differensial tenglama. Xususiy hosilali differensial tenglama haqida tushuncha. Ikkinchi tartibli chiziqli xususiy hosilali differensial tenglamalar va ularning klassifikatsiyasi.

45-mavzu. Matema-tik fizikaning asosiy tenglamalari. Matematik fizikaning asosiy masalalari va tenglamalari. Tor tebranish masalalari, issiqlik tarqalish tenglamasi uchun Koshi masalasi. Matematik fizika tenglamalarini echishning to'rt usuli.

46-mavzu Ehtimolliklar nazariyasi fanining asosiy tushunchalari.

Ehtimollar nazariyasi fanining asosiy tushunchalari. Kombinatorika elementlari. Hodisalar algebrasi. Ehtimolning klassik ta'rif. Geometrik ehtimollik.

47-mavzu. Ehtimol-liklarni qo'shish va ko'paytirish teoremlari. Ehtimolliklarni qo'shish va ko'paytirish teoremlari. Shartli ehtimol. To'la ehtimol. Beyes formulasi. Xodisalarining bog'liqligini.

48-mavzu. Bog'liqsiz tajribalar ketma-ketligi. Tajribalar ketma-ketligi. Bernulli sxemasi. Eng katta ehtimollik soni. Puasson teoremasi. Muav-Laplasning lokal va integral teoremlari.

49-mavzu. Tasodifiy miqdor tushunchasi. Tasodifiy miqdor tushunchasi. Diskret tasodifiy miqdor va uning taqsimot qonuni. Uzluksiz tasodifiy miqdor. Ulksiz tasodifiy miqdorning taqsimot funksiyasi. Taqsimotning zichlik funksiyasi.

50-mavzu Tasodifiy miqdorlarning sonli xarakteristiklari. Tasodifiy miqdorlarning sonli xarakteristiklari: matematik kutilma, dispersiya va o'rtacha kvadratik cheltanish. Diskret tasodifiy miqdorga misollar. Gipergeometrik, binomial, Puasson va geometrik taqsimotlar. Normal taqsimlangan tasodifiy miqdorlar. Tasodifiy miqdorlar sistemasi.

51-mavzu Matematik statistika elementlari. Matematik statistika elementlari. Tanlanma. Statistik qator va uning xossalari. Poligon va gistogramma. Empirik taqsimot funksiyasi. Tanlanmaning sonli xarakteristiklari. Tanlan-maning xarakteristikalarini nuqtaviy va intervalli baholash.

52-mavzu Korrelyasion-regression taxli elementlari. Korrelyasion-regression tahlil elementlari. Korrelyatsiya tushunchasi va uning xossalari. Regressiyaning har xil ko'rinishdagi tenglamalarini topishda eng kichik kvadratar usulining mohiyati va uning har xil modifikatsiyalari.

III. Amaliy mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar
Amaliy mashg'ulot uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1-mavzu. Determinantlar va ularning xossalari. Ikkinchi va uchinchi tartibli determinantlar. Determinantning xossalari. n -tartibli determinantlarni hisoblash.

2-mavzu. Matritsalar va ular ustida amallar. Matritsa determinanti Matritsaning rangi. Matritsa va uning turlari. Matritsalar ustida arifmetik amallar. Matritsa determinanti. Teskari matritsa. Matritsaning rangi.

3-mavzu. Chiziqli algebratik tenglamalar sistemasi va ularni tekshirish. Chiziqli algebratik tenglamalar sistemasi. Chiziqli tenglamalar sistemasi-ni yechishning Gauss usuli. n noma'lumli m ta chiziqli tenglamalar sistemasi-ni tekshirish va yechish. Xosmas tenglamalar sistemasi-ni yechish. Bir jinsli chiziqli tenglamalar sistemasi.

4-mavzu. Vektorlar. Vektorlar va ular ustida chiziqli amallar. Vektorning o'qdgai proyeksiyasi. Vektorning uzunligi. Yo'naltiruvchi kosinuslar. Vektorlarni skalyar ko'paytmasi. Vektorlar orasidagi burchak.

5-mavzu. Vektorlarni vektor va aralash ko'paymalari va ularning xossalari. Ikki vektorlarning komplanarlik shartlari.

6-mavzu. Tekislikdagi analitik geometriya. Tekislikda to'g'ri chiziqli tenglamalari va ularning turlari. To'g'ri chiziqlarning o'zaro joylashishi. Ikki

to'g'ri chiziq orasidagi burchak. To'g'ri chiziqlarning amaliy masalalarga tadbiri.

7-mavzu. Ikkinchi tartibli egri chiziqlar. Ikkinchi tartibli egri chiziqlar. Aylana, elips, gipertola, parabola.

8-mavzu. Fazoda tekislik tenglamalari. Fazoda tekisliklarning, vektor, umumiy, normal tenglamalari. Tekislikning o'zaro joylashishi. Ikki tekislik orasidagi bur-chak. Tekisliklarning o'zaro parallel va perpendikulyarlik shartlari. Tekisliklar dastasi.

9-mavzu. Fazoda to'g'ri chiziq tenglamalari. To'g'ri Fazoda to'g'ri chiziqlarning vektor, kanonik, parametrik va umumiy tenglamalari, chiziqlarning o'zaro joyla-shishi. Ikki to'g'ri chiziq orasidagi burchak, parallel va perpendikulyarlik shartlari. To'g'ri chiziq bilan tekislikning o'zaro joylashishi.

10-mavzu. Bir o'zgaruvchili funktsiya tushunchasi. Funktsiyaning limiti. O'zgaruvchi va o'zgarmas miqdorlar. Ketma-ketlikning limiti. Funktsiya tushunchasi. Funktsiyaning limiti. Limitlar haqida asosiy teoremlar. Bir tomonlama limitlar. Cheksiz kichik va cheksiz katta miqdorlar. Birinchi va ikkinchi ajoyib limitlar.

11-mavzu. Funktsiyaning uzluksizligi. Funktsiya hosilasi. Funktsiyaning uzluksizligi. Funktsiyaning uzilish nuqtalari va ularning turlari. Hosilaning ta'rif, uning geometrik va mexanik ma'nosi. Funktsiyaning differensiallanuvchanligi. Differensiallashning asosiy qoidalari.

12-mavzu. Bir o'zgaruvchili funktsiyaning differensial. Elementar funktsiyalarning hosilalari. Oshkormas va parametrik ko'rinishda berilgan funktsiyaning hosilalari. Gipربول funktsiyalarning hosilalari. Hosila jadvali. Murakkab funktsiyaning hosilasi

13-mavzu. Yuqori tartibli hosila va differensiallar. Yuqori tartibli hosilalar. Ikkinchi tartibli hosilaning mexanik ma'nosi. Hosilaning tadbirlari. Funktsiyaning differensial. Yuqori tartibli differensiallar. Differensiallardan taqribiy hisoblashlarda foydalanish.

14-mavzu. Differensiallanuvchi funktsiyalar. L'opital qoidasi.

Differensiallanuvchi funktsiyalar haqida ba'zi bir teoremlar. Egri chiziqqa urinma va normal tenglamasi. Ferma, Roll, Lagranj va Kosini teoremlari. L'opital qoidasi. Teylor formulasi.

15-mavzu. Funktsiyaning monotonligi, kritik va ekstremum nuqtalari.

Funktsiyaning monotonligi, kritik va ekstremum nuqtalari. Funktsiya grafigining botiqligi va qavariqligi, buriqlash nuqtalari, asimptotalari. Funktsiyaning to'la tekshirish. Differensial hisobning amaliy masalalarda qo'llanishi.

16-mavzu. Boshlang'ich funktsiya va aniqmas integral. Boshlang'ich funktsiya va aniqmas integralning ta'rif, xossalari. Aniqmas integral jadvali. Integrallashning asosiy usullari: o'zgaruvchini almashitirish va bo'laklab integrallash.

17-mavzu. Ratsional kasrlarni integrallash. Kompleks sohada ko'phadlar. Ko'phadlarning ildizi. Bezu teoremasi. Algebraning asosiy teoremasi. Ko'phadning chiziqi ko'paytuvchilarga ajratish. Eng sodd ratsional kasrlarni integrallash. Ratsional kasrlarni sodd ratsional kasrlarga ajratish. Ratsional

funktsiyalarni integrallash algoritmi.

18-mavzu. Trigonometrik funktsiyalarni integrallash. Ikki o'zgaruvchining ratsional funktsiyasi.

$$\int \sin^m x \cos^n x dx \text{ ko'rinishdagi integral.}$$

$$\int R(\sin x, \cos x) dx \text{ ko'rinishdagi integral.}$$

$$\int \cos^m x \sin^n x dx, \int \sin^m x \cos^n x dx, \int \sin^m x \cos^n x dx$$

ko'rinishdagi integral.

19-mavzu. Irratsional ifodalarni integrallash. Ba'zi bir irratsional ifodalarni integrallash.

20-mavzu. Aniq integral. Aniq integralga keltiriluvchi masalalar. Aniq integralning ta'rif va uning asosiy xossalari. Nyuton-Leybns formulasi. Aniq integralda o'zgaruvchini almashitirish. Bo'laklab integrallash.

21-mavzu. Xosmas integrallar. Xosmas integrallar. Chegaralari cheksiz xosmas integrallar. Chegaralanmagan funktsiyalarning xosmas integrallari. Xosmas integrallarning yaqinlashish alomatlari.

22-mavzu. Aniq integralni geometriya, mexanika va muhandislik masalalarini echishda qo'llanishi. Egri chiziq yoyining uzunligini hisoblash. Aylanish jismining hajmi ni hisoblash. Aylanish jismining sirtini hisoblash. Statik va inersiya momentini hisoblash. Tekislikdagi chiziqlarning og'irlik markazi va statik hamda inersiya momentlari.

23-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funktsiya. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning ta'rif, aniqlanish va o'zga-rish sohasi, limiti, uzluksizligi va xususiy xossalari. To'la differensial. Ko'p o'zgaruvchili murakkab funktsiyaning xususiy va to'la differensial.

24-mavzu. Yuqori tartibli xususiy hosilalar. Yuqori tartibli xususiy hosilalar. Yuqori tartibli differensiallar. Oshkormas funktsiyaning differensiallash. Sirga o'tka-zilgan urinma tekislik va normal tenglamalari. Ko'p o'zga-ruvchili funktsiyaning ekstremumlari. Shartli ekstremum. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyalarni muxandislik masalalarini echishga tadbiri.

25-mavzu. Oddiy differensial tenglamalar. Differensial tenglama keltiriluvchi masalalar. Differensial tenglamalar nazariyasining asosiy tushunchalari. I-tartibli differensial tenglama uchun Kosini masalasi echimining mavjudligi va yagonaligi haqidagi teorema. O'zgaruvchilari ajralgan va ajraladigan differensial tenglamalar.

26-mavzu. Bir jinsli differensial tenglamalar. Bir jinsli differensial tenglamalar. Birinchi tartibli chiziqi differensial tenglamalar. Bernulli tenglamasi. To'la differensial tenglama.

27-mavzu. Yuqori tartibli differensial tenglamalar. Yuqori tartibli differensial tenglamalar uchun Kosini masalasi echimining mavjudligi va yagonaligi. Tartibli pasaytiriladigan differensial tenglamalar. Chiziqi bir jinsli differensial tenglamalar.

28-mavzu. O'zgarmas ko'ffisiyentli yuqori tartibli differensial tenglamalar. O'zgarmas ko'ffisiyentli yuqori tartibli bir jinsli tenglamalar. O'zgarmas ko'ffisiyentli yuqori tartibli bir jinsli bo'lmagan, o'ng tomoni maxsus ko'rishiga ega bo'lgan differensial tenglamalar. Differensial tenglamalarning normal sistemasi. Differensial tenglamalarni muxandislik masalalariga tadbirlari.

29-mavzu. Sonli qatorlar. Sonli qatorning asosiy tushunchalari. Qator yaqinlashishining zaruriy shartlari. Yaqinlashuvchi qatorlar va ularning xossalari. Garmonik qatorlar. Musbat hadli qatorlarni taqqoslash teoremlari.

30-mavzu. Musbat hadli sonli qatorlar yaqinlashishining etarli shartlari. Musbat hadli sonli qatorlar yaqinlashishining etarli shartlari: Dalamber atomati, Koshining radikal va integral atomatlari. Ishorasi almashuvchi va o'zgaruvchan ishoralari sonli qatorlar. Leybnis teoremasi. Absolyut va shartli yaqinlashuvchi qatorlar.

31-mavzu. Funksional qatorlar. Funksional qatorlar. Funksional qatorlarni tekis yaqinlashishi. Funksional qator yig'indisini uzliksizligi. Funksional qatorlarni differensiallash va integrallash.

32-mavzu. Darajali qatorlar. Darajali qatorlar. Abel teoremasi. Yaqinlashish radiusi. Yaqinlashuvchi darajali qatorlarning xossalari. Qatorlarni differensiallash va integrallash.

33-mavzu. Funksiyalarni Teylor va Makloren qatorlariga yoyish. Funksiyalarni Teylor va Makloren qatorlariga yoyish. Binomial qator. Asosiy elementar funksiyalarni qatorlarga yoyish. Qatorlarni taqribiy hisoblashlarga qo'llash, differensial tenglamalarni qatorlar yordamida echish.

34-mavzu. Furey qatori. Furey qatori va Furey ko'ffisiyentlari. Furey qatorining yaqinlashishi. Dirixle teoremasi. Toq va juft funksiyalarning Furey qatori. Davriy 2 π ga teng bo'lgan funksiyalarni (-1,1) oralig'ida Furey qatoriga yoyish. Furey qatorining tadbirlari.

35-mavzu. Ikki o'lovli integral. Ikki o'lovli integral va uning asosiy xossalari. Ikki o'lovli integralarni hisoblash. Ikki o'lovli integralda o'zgaruvchilarni almashirish, uch o'lovli integralning tadbirlari.

36-mavzu. Uch o'lovli integral. Uch o'lovli integral va uning asosiy xossalari. Uch karali integralni hisoblash. Uch o'lovli integralda o'zgaruvchilarni almashirish, uch o'lovli integralning tadbirlari.

37-mavzu. Birinchi va ikkinchi tur egri chiziqli integrallar. Birinchi va ikkinchi tur egri chiziqli integralarning ta'rifi, ularning xossalari va ularni hisoblash.

38-mavzu. Birinchi va ikkinchi tur egri chiziqli integrallar orasidagi bog'lanish. Grin formulasi.

39-mavzu. Skalyar maydon. Skalyar maydon. Skalyar maydonning sath chiziqlari va sirtlari, yo'nalish bo'yicha hosila. Skalyar maydonning gradiyenti.

40-mavzu. Vektor maydon. Vektor maydon, vektor chiziqlar, vektor maychalar. Oriyen-tirlangan va oriyehtirlanmagan sirtlar. Vektor maydonning sirt bo'yicha oqimi, uning xossalari, fizik ma'nosi. Vektor may-donning

divergensiyasi, fizik ma'nosi, Ostragradskiy teoremasi.

41-mavzu. Solenoidal maydon. Vektor maydon uyurnasi. Solenoidal maydon. Vektor maydon uyurnasi (rotori) va uning xossalari. Vektor maydonning sirkulyatsiyasi. Stoks teoremasi.

42-mavzu. Potensial maydon. Potensial maydon. Potensial maydonda egri chiziqli integralni hisoblash. Gamilton (nabla) operatori. Lapias operatori. Garmonik maydon.

43-mavzu. Kompleks o'zgaruvchili funksiyalar. Kompleks o'zgaruvchili funksiyalar, ularning aniqlanish sohasi. Kompleks o'zgaruvchili funksiya limiti va uzliksizligi. Kompleks o'zgaruvchili funksiyalarni differensiallash. Koshi-Riman sharti.

44-mavzu. Kompleks o'zgaruvchili funksiyalarni differensial va integral. Kompleks o'zgaruvchili funksiyalarni differensiallash. Koshi-Riman sharti. Kompleks o'zgaruvchili funksiyalarning integrali va uni hisoblash. Koshining asosiy teoremasi. Analitik funksiyalar. Garmonik funksiyalar. Koshining integral formulasi.

45-mavzu. Xususiy hosilali differensial tenglama. Xususiy hosilali differensial tenglama haqida tushuncha. Ikkinchi tartibli chiziqli xususiy hosilali differensial tenglamalar va ularning klassifikatsiyasi.

46-mavzu. Matema-tik fizikaning asosiy tenglamalari. Matematik fizikaning asosiy masalalari va tenglamalari. Tor tebranish masalalari, issiqlik tarqalish tenglamasi uchun Koshi masalasi. Matematik fizika tenglamalarini echishning to'rt usuli.

47-mavzu. Ehtimolliklar nazariyasi fanining asosiy tushunchalari. Ehtimollar nazariyasi fanining asosiy tushunchalari. Kombinatorika elementlari. Hodisalar algebrasi. Ehtimolning klassik ta'rifi. Geometrik ehtimollik.

48-mavzu. Ehtimolliklarni qo'shish va ko'paytirish teoremlari. Ehtimolliklarni qo'shish va ko'paytirish teoremlari. Sharti ehtimol. To'la ehtimol. Bayes formulasi. Xodisalar bog'liqlig'i.

49-mavzu. Bog'liqsiz tajribalar ketma-ketligi. Tajribalar ketma-ketligi. Bernulli sxemasi. Eng katta ehtimollik soni. Puasson teoremasi. Muavr-Laplasning lokal va integral teoremlari.

50-mavzu. Tasodifiy miqdor tushunchasi. Tasodifiy miqdor tushunchasi. Diskret tasodifiy miqdor va uning taqsimot qonuni. Uzliksiz tasodifiy miqdor. Uzliksiz tasodifiy miqdorning taqsimot funksiyasi. Taqsimotning zichlik funksiyasi.

51-mavzu. Tasodifiy miqdorlarning sonli xarakteristikalari. Tasodifiy miqdorlarning sonli xarakteristikalari: matematik kutilma, dispersiya va o'rtacha kvadratik chetlanish. Diskret tasodifiy miqdorga misollar. Gipergeometrik, binomial, Puasson va geometrik taqsimotlar. Normal taqsimlangan tasodifiy miqdorlar. Tasodifiy miqdorlar sistemasi.

52-mavzu. Matematik statistika elementlari. Matematik statistika elementlari. Tanlanma. Statistik qator va uning xossalari. Poligon va gistogramma. Empirik taqsimot funksiyasi. Tanlanmaning sonli xarakteristikalari.

Tanlan-maning xarakteristikalarini nuqtaviy va intervalli baholash.

53-mavzu Korrelyasion-regression taxili elementlari. Korrelyasion-regression tahlil elementlari. Korrelyatsiya tushunchasi va uning xossalari. Regressiyaning har xil ko'rinishdagi tenglamalarini topishda eng kichik kvadratlarning usulining mohiyati va uning har xil modifikatsiyalari.

Amaliy mashg'ulotlar multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada bir akademik guruhga bir professor-o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi zarur. Mashg'ulotlar faol va interaktiv usullar yordamida o'tilishi, mos ravishda munosib pedagogik va axborot texnologiyalar qo'llanilishi maqsadga muvofiq.

Amaliy mashg'ulotlarda talabalar "Oliy matematika" fanidan olgan nazariy bilimlarini mustahkamlaydilar. Amaliy mashg'ulotlarda yechiladigan misol va masalalar quyidagi prinsiplarga asosan tanlanadi: tipik misol va masalalarni yechishga hamda matematik apparatlarni ta'lim yo'nalishiga oid masalalarni bajarishga tatbiq eta olish malakalarini hosil qildiruvchi, fanning mohiyatini anglatuvchi va mavzular orasidagi bogliqlikni ifodalovchi ma'lum miqdordagi misol va masalalar tanlanadi.

Hisob-grafik ishlarini bajarish talabada oliy matematika fanini mustaqil o'rganishni o'rganish va tadbiq etish malakalarini shakllantiradi va shuningdek unda matematika va boshqa fanlarning o'quv adabiyotlaridan foydalanish ko'nikmalarini yaratadi. Hisob-grafik ishlarini bajarish jarayonida matematikaning muhim jihatlari va uning texnikadagi o'rining dolzarbligini tushunib borishini ta'minlaydi.

Hisob-grafik ishlarida tasdiqlangan variantlar asosida talabaga semester davomida o'tilgan mavzular bo'yicha misol va masalalar to'plami beriladi.

Har bir hisob-grafik ish barcha mavzular bo'yicha matematikaning tabiiy jihatlarni ochib berishi kerak. Har bir semester davomida talabalar 2 ta hisob-grafik ishlari bajaradilar.

Hisob-grafik ishlarining mavzulari

1. Chiziqli algebra va analitik geometriya
2. Funksiyaning limiti, hosilasi va differensial. Funksiyaning hosila yordamida to'la tekshirish.
3. Aniqlas va aniq integrallar.
4. Ko'p o'zgaruvchili funksiyalar nazaryasi.
5. Differensial tenglamalar.
6. Sonli va funksional qatorlar.
7. Karrali va egri chiziqli integrallar.
8. Kompleks o'zgaruvchili funksiyalar.
9. Ehtimollar nazaryasi va matematik statistika.

IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

- 1-mavzu. Dekart va qutb koordinatalari orasidagi bog'lanish.
- Koordinatalarni almashtirish. Silindrik va sferik koordinatalar.

2-mavzu. Konusimon sirtlar. Sfera. Aylanish sirtlar. Ikkinchi tartibli sirtlarga doir mashqlar.

3-mavzu. Yuqori tartibli xosilalar. Oshkormas va parametrik ko'rinishda berilgan funksiyalarning yuqori tartibli hosilalari.

4-mavzu. Funksiyalarni Teylor va Makloren katorlariga yoyishga misollar. Lopital qoidasi.

5-mavzu. Ekstremumlar nazariyasining geometriya, mexanika va fizika masalalariga tadbirlari.

6-mavzu. Eyer almashirishlari.

7-mavzu. Xosmas integrallarning yaqinlashish atomatlari. Xosmas integralga doir mashqlar.

8-mavzu. Aniq integralni taqribiy hisoblash formulalari. Mavzuga doir mashqlar.

9-mavzu. Birinchi tartibli differensial tenglamalarning maxsus echimi. Klero tenglamasi. Lagranj tenglamasi.

10-mavzu. Differensial tenglamalar sistemasi. Normal sistema. Noma'lumlarni yo'qotish usuli.

11-mavzu. Differensial tenglamalarni taqribiy echish usullari.(Eyer, Runge-Kutta, ketma-ket yaqinlashish, Adams metodi, Teylor formulasi).

12-mavzu Differensial tenglamalarning amaliy masalalar echishga tadbirlari. Mexanik tebraniylarning differensial tenglamasi. Erkin tebraniyl, majburiy tebraniyl.

13-mavzu. Qatorlarni taqribiy hisoblashlarga tadbirlari. Differensial tenglamalarni qatorlar yordamida yechish.

14-mavzu. Fuyre integrali. Fuyre almashirishlari.

15-mavzu. Ikki o'lovli integralni qutb koordinatalar sistemasida o'zgaruvchilarni almashirib hisoblash. Jordan o'lovli.

16-mavzu. Ikki va uch o'lovli integralarni geometriya va mexanika masalalarini echishga tadbirlari.

17-mavzu. Birinchi va ikkinchi tur egri chiziqli integrallar orasidagi bog'lanish. Ostrogradskiy-Grin formulasi tadbirlari.

18-mavzu. Birinchi va ikkinchi tur sirt integrallarini hisoblashga doir mashqlar. Stoks formulasi tadbirlari

19-mavzu. Sirt integrallarini tadbirlari

20-mavzu Ostrogradskiy teoremasining tadbirlari

21-mavzu. Vektor maydonidagi ikkinchi tartibli amallar. Nabla operatori bilan amallar bajarish.

22-mavzu. Laplas operatorining silindrik va sferik koordinatalarda ifodalaniishi. Maydonlar nazariyasining tadbirlari.

23-mavzu. Gipربولik va teskari gipربولik funksiyalar. Yopiq egri chiziq bo'yicha olingan integral.

24-mavzu. Modulning maksimum prinsipi. Kosini turidagi integral. Yuqori tartibli hosilaning mavjudligi. Analitik funksiyaning yuqori tartibli hosilasi.

25-mavzu. Funksiyalarni Loran qatoriga yoyish. Qutbga nisbatan

	funksiyaning chegirimasini topish. 26-mavzu. Laplas almashitirishi, uning xossalari. Originallar sinfi, tasvirlar sinfi. Operasion hisobning asosiy teoremlari. 27-mavzu. Originalni tasvir bo'yicha tiklash usullari. Differensial tenglamalarni va tenglamalar sistemasini operasion hisob yordamida echish. 28-mavzu. Operasion hisob yordamida differensial tenglamalar va tenglamalar sistemasini echish. Tebraniqlar differensial tenglamalarni echish. 29-mavzu. Tor tebraniqlari tenglamasini Dalamber usuli va o'zgaruvchilarini ajratish (Furje) usuli bilan echish. Torning majburiy tebraniqlari. 30-mavzu. Issiqlik tarqalish tenglamalarini metall sterjenda, chegaralannagan sterjenda, fazoda tekshirish. Laplasning ikkinchi tenglamasiga keltiriladigan masalalar. Dirixle masalasini echish. 31-mavzu. Amaliyotda ko'p uchraydigan muhim diskret va uzluksiz taqsimotlar, normal taqsimotni tadbirlari. 32-mavzu. Ehtimollar nazariyasining limit teoremlari. Katta sonlar qonuni. Chebishev tengsizligi. Bir xil taqsimlangan o'zaro bog'liqsiz tasodifiy miqdorlar yig'indisi uchun markaziy limit teoremasi. 33-mavzu. Tasodifiy miqdorlar sistemasini, ularning taqsimot qonunlari, shartli taqsimot qonunlari. Kovariatsiya va korrelyatsiya. Ikki o'Ichovli normal taqsimot qonuni va uning o'ziga hos xususiyati. 34-mavzu. Ehtimollar nazariyasining texnikaviy masalalarda qo'llanilishi. Taqsimot-ning noma'lum parametrlari uchun statistik baholarni qurishda masalning qo'yilishi. Statistik baholarga talablar: siljimaslik, asoslilik, effektivlik 35-mavzu. Dispersiya bahosining hossalari, tanlanmaning to'g'irlangan dispersiyasi. Statistik baholar qurish usullari. Ishonchlilik intervallari. Statistik gipotezalar va ularning sinflari. Gipotezalarni tekshirish algoritmi. Birinchi va ikkinchi turdagi xatoliklar. 36-mavzu. Eng quvvatli me'zonlar. Neyman-Pirson mezon, Kolmagorov mezon, Pirsonning Xi kvadrat mezon. 37-mavzu. Korrelyatsion-regression tahlil elementlari. Korrelyatsiya tushunchasining kelib chiqish tarixi va xossalari. 38-mavzu. Regressiyaning har xil ko'rinishdagi tenglamalarini topishda eng kichik kvadratlar usulining mohiyati va har xil modifikatsiyalari. Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya qilinadi.
3	V. Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar) Fanni o'zlashtirish natijasida talaba: □ fan dasturi bo'yicha chuqur amaliy va nazariy bilimlarga ega bo'lishi, o'zlashtirilgan matematik tushunchalarni, tasdiqlarni geometrik nuqtai nazardan tasavvur qila olishini, mutaxassisligi bo'yicha bilimlarni puxta egallashi, mavzularda uchraydigan matematik tushunchalarni aniq tasavvur qila olishi, eng soddada texnikaviy jarayonlarni matematik "til"ga o'g'ira olish bo'yicha <i>tasavvur va bilim</i>ga ega bo'lishi;

	□ qurilishga oid masalalarni yechishda qo'llaniladigan matematik apparatni muayyan masala uchun aniq tanlash, chiziqli va vektorli algebra, analitik geometriya, differensial va integral hisob, differensial tenglamalar asosida tabiiy masalalarni yechish va yechimni asoslash <i>ko'nikmalarga</i> ega bo'lishi; □ determinantlarni hisoblash, matrisalar ustida amallar va almashitirishlar bajarish, vektorlar ustida amallar bajarish, chiziqli tebliglamalar sistemasini yechish, to'g'ri chiziq, tekislik, ikkinchi tartibli chiziqlar va sirtlarga oid masalalarni yechish, funksiyani differensiallash va integrallash, differensial tenglamalarni yechish <i>malakalariga</i> ega bo'lishi kerak.
4	VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari: • <i>ma'ruzal</i>; • interfaol keys-stadlar; • muammoli ta'lim texnologiyasini qo'llash; • kompyuterli ta'lim va o'qitishning boshqa texnik vositalarini tatbiq etish; • <i>Amaliy ta'lim</i>; • Jarayonga yo'naltirilgan ta'lim; • munozara; • talabalarni mustaqil fikrlashga va o'z fikrini erkin bayon etishga o'rnatish; • o'qitishning noan'anaviy modellari qo'llash; • "Aqliy hujum" metodidan foydalanish; • <i>Hisob-grafik ishlar va mustaqil ishlarni topshirish</i>; • mustaqil o'rganish; • taqdimotlarni qilish; • individual loyihalar; • jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar; • So'rov o'tkazish.
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, oralq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ish yozish.
6	Asosiy adabiyotlar 1. John James Stewart. Calculus. Seventh editions. Metric version. Brooks/Cole, Cengage Learning, 2012. 2. Д. Писменный. «Конспект лекции по высшей математике», 1,2,3 часть. - М.: Айрис Пресс, 2008. 3. Juraev T.J., Xudoyberganov R.X., Vorisov A.K., Mansurov X. Oliy matematika asoslari. 1 va 2 qism. -T. O'zbekiston, 1995. 1999.-290b. 4. Soatov Yu.U. Oliy matematika. 1-2-3-4-5-jild. T.: «O'qituvchi».-1992-1998. 640b 5. П.Минорский. Сборник задач по высшей математике. ФИЗМАТЛИТ

- 2010й.
6. В.Е.Гмурман. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. –М.: Высшей школа, 2004.
 7. Холмurodov E., Yusupov A.I.O'liy matematika. 1-qismlar. –Toshkent: "NOSHIR", 2013.
 8. Холмurodov E., Yusupov A.I., Aliqulov T.A.O'liy matematika. 2,3-qismlar. – Toshkent: «VNESHINVESTPROМ», 2017.
 9. Хуттамов SH. R. O'liy matematika.1,2-qism. – Toshkent: "Tafakkur" nashriyoti, 2018.
 10. Г.Н.Берман. Сборник задач по курсу математического анализа. Издательство "Профессия" 2001г.-432 с.
- 3.2. Qo'shimcha adabiyotlar**
11. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947-son «O'zbekiston Respublikasini uyarda rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida» gi farmoni.
 12. Claudio Canuto, Anita Tabacco. Mathematical Analysis I, II. Springer-Verlag Italia. Milan 2015, 2010.
 13. Y. Suhov, M. Kelbert. Probability and Statistics by Example. 2nd edition. United Kingdom. University printing house, Cambridge CB2 8BS, 2014.
 14. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление для ВТУЗов. 2 частях -М.: Наука, 2001.
 15. Черненко В.Д. Высшая математика в примерах и задачах. Учебное пособие для вузов. – СПб.: Политехника, 2003. – 703 с.
 16. Ю.Ф. Сенчук. Математический анализ для инженеров. 1,2 часть- Харьков: НТУ «ХПИ», 2003.-408 с.
 17. П.Е. Данко, "Олий математикадан мисол ва масалалар тўплами" Дарслик. 1-2- қисмлар. Т.: "Ўзбекистон", 2007. - 248 б.
 18. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике. Под общей редакцией А.П.Рябушко. в 3 ч. –Минск: «Высшая школа», 2007.
 19. Ахмедов А.В., Shodmonov G., Esopov E.E., Abdikarimov A.A., Shamsiyev D.N. O'liy matematikaдан individual topshiriqlar. –Toshkent: O'zbekiston ensiklopediyasi, 2014.
- 3.3. Axborot manbalari**
1. www.lex.uz – O'zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi.
 2. www.ziyounet.uz – O'zbekiston Respublikasi ta'lim portali.
 3. www.gov.uz – O'zbekiston Respublikasi hukumat portali.
 4. www.scribd.ru - научные статьи и учебные материалы
 5. www. ziyounet.uz;
 6. www. gaap.ru;
 7. www. cip.com;
 8. www. aicra.ord;

7	Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti tomonidan ishlab chiqilgan va 2022 yil " 28 " 06 daqi 11 sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan.
8	Fan/modul uchun ma'sullar: B.E.Eshmatov - QarMII, "O'liy matematika" kafedrası mudiri, f-m.f.n., dotsent, T.A.Aliqulov - QarMII, "O'liy matematika" kafedrası f-m.f.n., dotsentı, Z.A.Absamatov - QarMII, "O'liy matematika" kafedrası o'quvchisi.
9	Taqrızchilar: N. Dilmurodov – QDU, "Matematik analiz va differensial tenglamalar" kafedrası mudiri, f-m.f.n., prof., N. Djuraev – QarMII, "O'liy matematika" kafedrası, f-m.f.n., dotsentı.