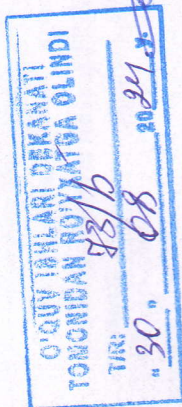


O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIJY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

TOSHKENT ARHITEKTURA-QURILISH UNIVERSITETI



Akademik faoliyat bo'yicha protsektori
R. M. Xalilov

HISOB (CALCULUS)
FANNING O'QUV DASTURI

- Bilim sohasi: 600000 – Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari
- Ta'lim sohasi: 610000 – Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari
- Ta'lim yo'nalishlari: 60610300 – Kompyuter injineri
60610500 – Sun'iy intellekt.

Fan/Modul Kodlari	O'quv yili	Semestr	ECTS - Kreditlar
HIS112	2024-2025	1-2	6-6
Fan/modul turi	Ta'lim tili	Haftadagi dars soatlari	
Majburiy	O'zbekrus	6-4	
Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
1.	135	225	360
Hisoblash			
2.	1. Fanning mazmuni		
<p>Fanning asosiy maqsadi – Hisob fanini o'rganish talabalar uchun nafaq matematik apparatni egallashi, shu bilan birga kasbiy faoliyatida keng spektrda amaliy masalalarni yechishda zarur instrumentlarni beradi.</p> <p>1. Algoritmik tahlil: algoritmik samaradorligini tahlil qilishda, ayniq asimptotik tahlilda algoritmik chegaraviy holati va o'zini tutishini baholash hisob usullaridan foydalanish;</p> <p>2. Ma'lumotlarni qayta ishlash va tahlil qilishda: mashinali o'qish, sun'iy intellekt ma'lumotlar tahlilida katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash va tahlil qilish muhim bo'lgan integral va hosilalarni tushunish;</p> <p>3. Kompyuter grafikasi: kompyuter grafikasi tasvirlarini modellashtirish, reanimatsiyalar va vizualizatsiya qilishda hisobdan foydalanish;</p> <p>4. Modellashtirish va simulyatsiya: murakkab tizimlarni dinamikasi va o'zgarishlari ularning simulyatsiyasini o'tkazishda, tizimlarni dinamikasi va o'zgarishlari tasvirlashda hisob usullaridan foydalanish;</p> <p>5. Optimallashtirish: Optimallashtirish masalalari-xarajatlarni minimallashtirish ishlab chiqarishni maksimallashtirish, yechimni optimallashtirish masalalari differensial hisob usullarini qo'llash;</p> <p>6. Shifrlash va xavfsizliklar: ma'lumotlar xavfsizligini ta'minlashda va kriptografiyada matematik asoslar va hisob usullarini qo'llash</p>			
<p>II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)</p> <p>III. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:</p> <p>1-mavzu. Sonli ketma-ketlik tushunchasi. Ketma-ketlikning limiti. Matematik simvollar. Ketma-ketlik. Sonli ketma-ketlik. Berilish usullari. Ketma-ketliklar ustida amallar. Ketma-ketlik limiti. Xossalari. Monoton ketma-ketlik. Monoton ketma-ketlikning yaqinlashishi.</p> <p>2-mavzu. Funktsiya tushunchasi. Funktsiya limiti. Bir o'zgaruvchili funktsiya va uning berilish usullari. Elementar funktsiyalar. Murakkab funktsiyalar. Teskari funktsiyalar. Elementar bo'lmagan funktsiyalar. Funktsiyaning nuqtadagi limiti. Funktsiyaning cheksizlikdagi limiti. Limitga ega funktsiyaning chegaralanганligi. Birinchi va ikkinchi ajoyib limit.</p>			

3-mavzu. Funktsiyaning uzluksizligi. Bir tomonlama limitlar. Funktsiyaning nuqtadagi uzluksizligi. Bir tomonlama uzluksizlik. Nuqtada uzluksiz funktsiyalarning xossalari. Murakkab funktsiyaning limiti va uzluksizligi. Asosiy elementar funktsiyalarning uzluksizligi. Uzilish nuqtalari va ularning turlari.
4-mavzu. Parametrik tenglamalar va qutb koordinatalari. Parametrik tenglamalar bilan aniqlanadigan egri chiziqlar. Qutb koordinatalari. Qutb egri chiziqlari. Qutb egri chiziqlarini chizish. Konus kesimlar (parabola, ellips, giperbola). Qutb koordinatalarida konus kesimlar. Kepler qonunlari.
5-mavzu. Hosila tushunchasi. Funktsiya hosilasini hisoblash. Funktsiyaning nuqtadagi hosilasi. Hosilaning geometrik va mexanik ma'nosi. Funktsiyaning differensiallanuvchanligi. Hosila hisoblashning asosiy qoidalari. Hosilalar jadvali.
6-mavzu. Murakkab va teskari funktsiyaning hosilasi. Yuqori tartibli hosila. Oshkormas funktsiya va parametrik funktsiyalarni differensiallash. Teskari funktsiya hosilasi. Yuqori tartibli hosilalar.
7-mavzu. Lopital qoidasi. Funktsiyaning differensial. Differensial hisobning asosiy teoremlari. Lopital qoidasi yordamida aniqmasliklarni ochish. Funktsiyaning differensial. Differensialning geometrik ma'nosi. Yuqori tartibli differensiallar. Invariantlikning buzilishi. Roll teoremasi. Lagranj teoremasi. Koshi teoremasi.
8-mavzu. Funktsiyani to'la tekshirish. Funktsiyani monotonligi, qavariqligi va botliqlik oraliqlari. Funktsiyaning o'sish va kamayish shartlari. Funktsiyaning ekstremum nuqtalari. Ekstremumning zaruriy va yetarli shartlari. Funktsiyalarning kesmadagi eng katta va eng kichik qiymatlari. Ekstremumni ikkinchi tartibli hosila yordamida tekshirish. Egilish nuqtalari. Egri chiziqlarning asimptotalari. Grafik yasashning umumiy sxemasi.
9-mavzu. Optimallashtirish masalalari. Optimallashtirish masalasini yechish bosqichlari. Bizness va iqtisodiyotdagi qo'llanilishi. Amaliy loyihalar. Nyuton usuli.
10-mavzu. Boshlang'ich funktsiya. Aniqmas integral. Integrallash usullari. Bevosita va differensial belgisi ostiga kiritib integrallash. O'zgaruvchini almashirib integrallash va bo'laklab integrallash usullari.
11-mavzu. Kasr-ratsional funktsiyalarni integrallash. Kasr-ratsional funktsiyalarni sodda kasrlarga ajratish. Sodda ratsional kasrlarni integrallash.
12-mavzu. Trigonometrik funktsiyalarni integrallash. Trigonometrik ifodalarni integrallashda universal almashirish. Ba'zi trigonometrik funktsiyalarni integrallashdagi xususiy sodda almashirishlar. $\sin x$ va $\cos x$ darajalarining ko'paytmalari ko'rinishidagi integralarni hisoblash. Ba'zi trigonometrik funktsiyalarni integrallashdagi xususiy sodda almashirishlar. $\sin x$ va $\cos x$ darajalarining ko'paytmalari ko'rinishidagi integralarni hisoblash.
13-mavzu. Irratsional ifodalarni integrallash.

Irratsional ifodalarni integrallashda turli almashtirishlar yordamida integrallash. Chiziqli, kvadratik ko'phadlarning kvadrat ildizlari integrali. O'zgaruvchilarni almashtirish. Eyler almashtirishlari.

14-mavzu. Aniq integral ta'rif (Riman yig'indilari). Aniq integralni hisoblash.
Aniq integral va uni hisoblash. Aniq integralning asosiy xossalari. O'rtacha qiymat haqidagi teorema. Integralning yuqori chegarasi bo'yicha hosila. Nyuton-Leybnits formulasi. Yassi shakl yuzini hisoblash.

15-mavzu. Aniq integralning geometrik tatbiqlari.
Egri chiziq yoyi uzunligini hisoblash. Jism hajmini hisoblash.

16-mavzu. Xosmas integrallar. Xosmas integrallarning yaqinlashishi.
Chegarasi cheksiz xosmas integrallar. Chegaralanmagan funksiyani xosmas integrali.

17-mavzu. Sonii qatorlar.
Sonli qatorlar haqida tushunchalar. Xossalari. Qator yaqinlashishining zaruriy sharti. Garmonik qator.

18-mavzu. Sonli qatorlarning yaqinlashish alomatlari
Taqqoslash alomatlari: umumlashgan taqqoslash alomati, D'Alamber alomati, Koshi alomati, integral alomat.

19-mavzu. Musbat hadli qatorlarning yaqinlashish alomatlari.
Ishorasi almashinuvteli qatorlar. Leybnits alomati. O'zgaruvchan ishorali qatorlar. Absolyut va shartli yaqinlashish. Xossalari. Qoldiq had.

20-mavzu. Funktsional qatorlar. Darajali qatorlar, yaqinlashish radiusi va yaqinlashish sohasi.
Darajali qatorlar. Abel teoremasi. Darajali qatorlarning yaqinlashish radiusi va intervali.

21-mavzu. Teylor va Makloren qatorlari.
Teylor va Makloren qatorlari. Funksiyalarni darajali qatorlarga yoyish. Qatorlarning taqribiy hisoblashga tatbiqlari.

22-mavzu. Kompleks sonning algebratik, trigonometrik va ko'rsatkichli shakli. Kompleks sonlar ustida amaliyot.
Asosiy ta'rif va tushunchalar. Kompleks sonning algebratik, geometrik, trigonometrik va ko'rsatkichli shakllari. Kompleks sonlarni qo'shish, ayirish, ko'paytirish va bo'lish. Kompleks sonni darajaga ko'tarish, ildizdan chiqarish. Kompleks o'zgaruvchilil ko'rsatkichli funksiya, Eyler formulasi va uning qo'llanishi.

23-mavzu. Furye qatori.
Ortogonal va ortogonal funksiyalar sistemasi. Ortogonal funksiyalar sistemasi bo'yicha funksiyalarni Furye qatoriga yoyish. 2π davrli funksiya uchun Furye qatori. Dirixle teoremasi.

24-mavzu. Furye qatori tatbiqlari.
[0; π] oralig'ida berilgan funksiyani faqat sinuslar yoki faqat kosinuslar orqali yoyilmasi. Ixtiyoriy davrli funksiyani Furye qatori. Toq va juft funksiyalar Furye qatori. Kompleks shakldagi Furye qatori. Furye qatorining tatbiqlari.

25-mavzu. Vektor funksiya va fuzodagi egri chiziqlar. Vektor

funksiyalarning hosilasi va integrali.
Limit va uzluksizlik. Fuzodagi egri chiziq. Fuzodagi egri chiziqni yasashda kompyuterlardan foydalanish. Hosilalar. Differensiallash qoidalari. Integrallar.

26-mavzu. Vektor funksiyalar bilan berilgan yoy va egrilik uzunligi.
Fuzodagi harakat: tezlik va tezlanish.
Egri chiziq uzunligi. Egrilik (krivizina). Normal va Binormal vektorlar. Snaryad harakati. Tezlanishning urinma va normal komponentlari. Sayyoralar harakatining Kepler qonuni

27-mavzu. Ikki argumentli funksiyani aniqlanish sohasi, grafigi, limiti va uzluksizligi.
Ko'p o'zgaruvchili funksiyalar haqida umumiy tushunchalar. Ko'p o'zgaruvchili funksiyani aniqlanish sohasi. Sath chiziq. Ikki va ko'p o'zgaruvchili funksiya limiti. Ikki va ko'p o'zgaruvchili funksiyani uzluksizligi.

28-mavzu. Ikki o'zgaruvchili funksiyani xususiy hosilalari.
Ikki o'zgaruvchili funksiyani xususiy va to'liq ortimtalari. Ikki o'zgaruvchili funksiyani xususiy hosilalari.

29-mavzu. Ko'p o'zgaruvchili funksiya to'la differensial. Yuqori tartibli xususiy hosilalar va differensiallar.
To'la differensial va taqribiy hisoblash formulasi. Yuqori tartibli xususiy hosilalar va differensiallar. Murakkab va oshkormas funksiyalarning hosilalari.

30-mavzu. Yo'nalish bo'yicha hosila.
Urinma tekislik va chiziqli approksimatsiya. Yo'nalishli hosilalar va gradiyent vektorlar.

31-mavzu. Ikki o'zgaruvchili funksiya ekstremumlari.
Ko'p o'zgaruvchili funksiya ekstremumi. Ko'p o'zgaruvchili funksiyani yopiq sohada eng katta va eng kichik qiymatlarini topish. Shartli va shartsiz ekstremumlar. Lagranj ko'paytuvchilari.

32-mavzu. Ikki karrali integral.
Ikki karrali integral ta'rif va xossalari. Ikki karrali integralning geometrik va mexanik ma'nosi. Ikki karrali integralning xossalari. O'rtacha qiymat haqidagi teorema. Integralning chegaralanganligi haqidagi teorema.

33-mavzu. Ikki karrali integralni hisoblash.
Dekart koordinatalar sistemasida ikki karrali integralni hisoblash.

34-mavzu. Ikki karrali integralda o'zgaruvchilarni almashtirish.
Ikki karrali integralda o'zgaruvchilarni almashtirish. Qutb koordinatalar sistemasida ikki karrali integral. Karrali integrallarda integrallash tartibini o'zgartirish.

35-mavzu. Ikki karrali integralning matematik tatbiqlari.
Ikki karrali integralning geometrik tatbiqlari. Tekis shakl yuzasi jism hajmini hisoblash.

36-mavzu. Ikki karrali integralning fizik tatbiqlari.
Ikki karrali integralning fizik tatbiqlari. Massa va og'irlik markazini hisoblash. Statik moment va inersiya momentlarini hisoblash.

37-mavzu. Uch karrali integral.

Uch karrali integrallar. Dekart koordinatalarida uch karrali integrallarni hisoblash.

38-mavzu. Uch karrali integralda o'zgaruvchilarni almashtirish.

Silindrik koordinatalar sistemasida uch karrali integralni hisoblash. Sferik koordinatalar sistemasida uch karrali integralni hisoblash.

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

(Laboratoriya ishlari), (Seminar mashg'ulotlari), (Kurs ishi), (Mustaqil

ta'lim) o'quv rejada ko'rsatilgan turi (nomi) bo'yicha yo'ziladi)

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Sonli ketma-ketlik tushunchasi. Ketma-ketlikning limiti.
2. Funktsiya tushunchasi. Funktsiyaning uzluksizligi.
3. Parametrik tenglamalar va qutb koordinatalari.
4. Hosila tushunchasi. Funktsiya hosilasini hisoblash.
5. Murakkab va teskari funktsiyaning hosilasi. Yuqori tartibli hosila.
6. Loptal qoidasi. Funktsiyaning differensial. Differensial hisobining asosiy teoremlari (Roll, Lagranj, Koshi teoremlari).
7. Funktsiyani to'la tekshirish. Funktsiyani monotonligi, qavariqligi va botliqlik oraliqlari.
8. Optimallashtirish masalalari.
9. Boshlang'ich funksiya. Aniqlas integral. Integrallash usullari.
10. Kasr-ratsional funktsiyalarni integrallash.
11. Trigonometrik funktsiyalarni va ba'zi irratsional ifodalarni integrallash.
12. Aniq integral ta'rifi (Riman yig'indilari).
13. Aniq integralning geometrik tabiqlari. Xosmas integrallar. Xosmas integrallarning yaqinlashishi.
14. Sonli qatorlar. Musbat hadli qatorlarning yaqinlashish alomatlari. Funktsional qatorlar. Darajali qatorlar, yaqinlashish radiusi va yaqinlashish sohasi.
15. Teylor va Makloren qatorlari.
16. Kompleks sonning algebraik, trigonometrik va ko'rsatkichli shakli. Kompleks sonlar ustida amallar.
17. Furiye qatori. Furiye qatori tabiqlari.
18. Vektor funksiya va fazodagi egr chiziqilar. Vektor funktsiyalarning hosilasi va integrali. Vektor funktsiyalar bilan berilgan yoy va egrilik uzunligi. Fazodagi harakat: tezlik va tezlanish.
19. Ikki argumentli funktsiyani aniqlanish sohasi, grafigi, limiti va uzluksizligi. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyalar haqida umumiy tushunchalar. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyani aniqlanish sohasi. Ikki va ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning uzluksizligi.
20. Ikki o'zgaruvchili funktsiyaning xususiy hosilalari. Ikki o'zgaruvchili funktsiyaning xususiy va to'liq ortirmalari. Ikki o'zgaruvchili funktsiyaning xususiy hosilalari.
21. Ko'p o'zgaruvchili funksiya to'la differensial. Yuqori tartibli xususiy hosilalar va differensiallar. To'la differensial va taqribiy hisoblash

Uch karrali integrallar. Dekart koordinatalarida uch karrali integrallarni hisoblash.

38-mavzu. Uch karrali integralda o'zgaruvchilarni almashtirish.

Silindrik koordinatalar sistemasida uch karrali integralni hisoblash. Sferik koordinatalar sistemasida uch karrali integralni hisoblash.

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

(Laboratoriya ishlari), (Seminar mashg'ulotlari), (Kurs ishi), (Mustaqil

ta'lim) o'quv rejada ko'rsatilgan turi (nomi) bo'yicha yo'ziladi)

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Sonli ketma-ketlik tushunchasi. Ketma-ketlikning limiti.
2. Funktsiya tushunchasi. Funktsiyaning uzluksizligi.
3. Parametrik tenglamalar va qutb koordinatalari.
4. Hosila tushunchasi. Funktsiya hosilasini hisoblash.
5. Murakkab va teskari funktsiyaning hosilasi. Yuqori tartibli hosila.
6. Loptal qoidasi. Funktsiyaning differensial. Differensial hisobining asosiy teoremlari (Roll, Lagranj, Koshi teoremlari).
7. Funktsiyani to'la tekshirish. Funktsiyani monotonligi, qavariqligi va botliqlik oraliqlari.
8. Optimallashtirish masalalari.
9. Boshlang'ich funksiya. Aniqlas integral. Integrallash usullari.
10. Kasr-ratsional funktsiyalarni integrallash.
11. Trigonometrik funktsiyalarni va ba'zi irratsional ifodalarni integrallash.
12. Aniq integral ta'rifi (Riman yig'indilari).
13. Aniq integralning geometrik tabiqlari. Xosmas integrallar. Xosmas integrallarning yaqinlashishi.
14. Sonli qatorlar. Musbat hadli qatorlarning yaqinlashish alomatlari. Funktsional qatorlar. Darajali qatorlar, yaqinlashish radiusi va yaqinlashish sohasi.
15. Teylor va Makloren qatorlari.
16. Kompleks sonning algebraik, trigonometrik va ko'rsatkichli shakli. Kompleks sonlar ustida amallar.
17. Furiye qatori. Furiye qatori tabiqlari.
18. Vektor funksiya va fazodagi egr chiziqilar. Vektor funktsiyalarning hosilasi va integrali. Vektor funktsiyalar bilan berilgan yoy va egrilik uzunligi. Fazodagi harakat: tezlik va tezlanish.
19. Ikki argumentli funktsiyani aniqlanish sohasi, grafigi, limiti va uzluksizligi. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyalar haqida umumiy tushunchalar. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyani aniqlanish sohasi. Ikki va ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning uzluksizligi.
20. Ikki o'zgaruvchili funktsiyaning xususiy hosilalari. Ikki o'zgaruvchili funktsiyaning xususiy va to'liq ortirmalari. Ikki o'zgaruvchili funktsiyaning xususiy hosilalari.
21. Ko'p o'zgaruvchili funksiya to'la differensial. Yuqori tartibli xususiy hosilalar va differensiallar. To'la differensial va taqribiy hisoblash

ularning mustaqil ishlashini shakllantirishdir.

Fan bo'yicha har bir talaba individual topshiriq asosida hisob-grafik ishlarini bajaradi. Ularni bajarishda kafedrada mazkur hisob-grafik ishlarini bajarish bo'yicha ishlab chiqilgan uslubiy ko'rsatmalardan va mustaqil ishlash uchun tayyorlangan misol va masalalardan foydalanish tavsiya etiladi.

IV. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Matematik simvollar. Ketma-ketlik. Sonli ketma-ketlik. Berilish usullari. Ketma-ketliklar ushida amallar. Ketma-ketlik limiti. Xossalari.
2. Monoton ketma-ketlik. Monoton ketma-ketlikning yaqinlashishi.
3. Bir o'zgaruvchili funksiya va uning berilish usullari.
4. Funksiyaning nuqtadagi limiti. Funksiyaning cheksizlikdagi limiti.
5. Limitga ega funksiyaning chegaralanganligi. Birinchi va ikkinchi ajoyib limit. Bir tomonlama limitlar.
6. Funksiyaning nuqtadagi uzluksizligi. Bir tomonlama uzluksizlik. Nuqtada uzluksiz funksiyaning xossalari. Murakkab funksiyaning limiti va uzluksizligi.
7. Asosiy elementar funksiyaning uzluksizligi. Uzilish nuqtalari va ularning turlari.
8. Parametrik tenglamalar bilan aniqlanadigan egri chiziqlar.
9. Qutb koordinatalari. Qutb egri chiziqlari. Qutb egri chiziqlarini chizish.
10. Konus kesimlar (parabola, ellips, giperbola).
11. Qutb koordinatalarida konus kesimlar. Kepler qonunlari.
12. Funksiyaning nuqtadagi hosilasi.
13. Funksiyaning geometrik va mexanik ma'nosi.
14. Funksiyaning differensiallanuvchanligi. Hosila hisoblashning asosiy qoidalari. Hosilalar jadvali.
15. Oshkormas funksiya va parametrik funksiyalarni differensiallash.
16. Funksiyaning hosilasi. Yuqori tartibli hosilalar.
17. Funksiyaning yordamida aniqmasliklarni ochish.
18. Funksiyaning differensial. Differensialning geometrik ma'nosi. Yuqori tartibli differensiallar.
19. Roll teoremasi. Lagranj teoremasi. Koshi teoremasi.
20. Funksiyaning o'sish va kamayish shartlari. Funksiyaning ekstremum nuqtalari. Ekstremumning zaruriy va yetarli shartlari.
21. Funksiyaning hosilasi. Eng katta va eng kichik qiymatlari. Ekstremumni ikkinchi tartibli hosila yordamida tekshirish.
22. Egilish nuqtalari. Egri chiziqlarning asimptotalari.
23. Grafik yasashning umumiy sxemasi.
24. Optimallashtirish masalasini yechish bosqichlari. Biznes va iqtisodiyotdagi qo'llanilishi. Amaliy loyihalar. Nyuton usuli.
25. Bevosita va differensial belgisi ostiga kiritib integrallash. O'zgaruvchini almashtirib integrallash va bo'laklab integrallash usullari.

26. Kasr-ratsional funksiyalarni sodda kasrlarga ajratish. Sodda ratsional kasrlarni integrallash.

27. Trigonometrik ifodalarni integrallashda universal almashtirish. Ba'zi trigonometrik funksiyalarni integrallashdagi xususiy sodda almashtirishlar. $\sin x$ va $\cos x$ darajalarining ko'paytmalari ko'rinishidagi integrallarni hisoblash.

28. Chiziqli, kvadratlik ko'phadlarning kvadrat ildizlari integrali.

29. O'zgaruvchi almashtirish. Trigonometrik va giperbolik o'zgaruvchi almashtirishlar.

30. Aniq integral va uni hisoblash. Aniq integralning asosiy xossalari.

31. O'rta qiymat haqidagi teorema.

32. Integralning yuqori chegarasi bo'yicha hosila.

33. Nyuton-Leybnis formulasi. Yassi shakl yuzini hisoblash.

34. Egri chiziq yoyi uzunligini hisoblash. Jism hajmini hisoblash.

35. Chegarasi cheksiz xosmas integrallar. Chegaralanmagan funksiyaning xosmas integrali.

36. Sonli qatorlar haqida tushunchalar. Xossalari.

37. Qator yaqinlashishining zaruriy sharti. Garmonik qator.

38. Taqqoslash atomatlari: umumlashgan taqqoslash atomati, D'Alamber atomati, Koshi atomati, integral atomat.

39. Ishorasi almashtiruvchi qatorlar. Leybnis atomati.

40. O'zgaruvchan ishorali qatorlar. Absolyut va shartli yaqinlashish. Xossalari. Qoldiq had.

41. Darajali qatorlar. Abel teoremasi. Darajali qatorlarning yaqinlashish radiusi va intervali.

42. Teylor va Makloren qatorlari. Funksiyalarni darajali qatorlarga yoyish. Qatorlarning taqribiy hisoblashga tatbiqlari.

43. Kompleks sonning asosiy ta'rif va tushunchalar. Kompleks sonning algebraik, geometrik, trigonometrik va ko'rsatkichli shakllari. Kompleks sonlarni qo'shish, ayirish, ko'paytirish va bo'lish. Kompleks sonni darajaga ko'tarish, ildizdan chiqarish.

44. Kompleks o'zgaruvchili ko'rsatkichli funksiya, Eyley formulasi va uning qo'llanilishi.

45. Ortogonal va ortonormal funksiya sistemasi. Ortogonal funksiya sistemasi bo'yicha funksiyaning Furiye qatoriga yoyish.

46. 2π davrli funksiya uchun Furiye qatori. Dirixle teoremasi.

47. $[0; \pi]$ oraligida berilgan funksiyaning faqat sinuslar yoki faqat kosinuslar orqali yoyilmasi. Ixtiyoriy davrli funksiyaning Furiye qatori.

48. Toq va juft funksiya Furiye qatori.

49. Kompleks shakldagi Furiye qatori.

50. Furiye qatorining tatbiqlari.

51. Limit va uzluksizlik.

52. Fazodagi egri chiziqlar. Fazodagi egri chiziqlarni yasashda kompyuterlardan foydalanish.

53. Egri chiziq uzunligi. Egri chiziq (krivizna). Normal va Binormal vektorlar.

54. Snaryad harakati. Tezlanishning urinma va normal komponentalari.
55. Sayyoralar harakatining Kepler qonuni.
56. Ko'p o'zgaruvchili funksiyalar haqida umumiy tushunchalar. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyani aniqlanish sohasi.
57. Sath chiziqdagi.
58. Ikki va ko'p o'zgaruvchili funktsiya limiti. Ikki va ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning uzluksizligi.
59. Ikki o'zgaruvchili funktsiyaning xususiy va to'liq ortfimalari. Ikki o'zgaruvchili funktsiyaning xususiy hosilalari.
60. To'la differensial va taqribiy hisoblash formulasi. Yuqori tartibli xususiy hosilalar va differensiallar.
61. Murakkab va oshkormas funktsiyalarning hosilalari.
62. Urinma tekislik va chiziqli approksimatsiya. Yo'nalishli hosilalar va gradiyent vektorlar.
63. Ko'p o'zgaruvchili funktsiya ekstremumi. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning yopiq sohadagi eng katta va eng kichik qiymatlarini topish.
64. Shartli va shartsiz ekstremumlar. Lagranj ko'paytuvchilari.
65. Ikki karrali integral ta'rif va xossalari. Ikki karrali integralning geometrik va mexanik ma'nosi. Ikki karrali integralning xossalari.
66. O'rta qiymat haqidagi teorema. Integralning chegaralanganligi haqidagi teorema.
67. Dekart koordinatalar sistemasida ikki karrali integralni hisoblash. Ikki karrali integralda o'zgaruvchilarni almashtirish.
68. Qutb koordinatalar sistemasida ikki karrali integral. Karrali integrallarda integrallash tartibini o'zgartirish.
69. Ikki karrali integralning geometrik tatbiqlari. Tekis shakl yuzasi jism hajmini hisoblash.
70. Ikki karrali integralning fizik tatbiqlari. Massa va og'irlik markazini hisoblash. Statik moment va inersiya momentlarini hisoblash.
71. Uch karrali integrallar. Dekart koordinatalarida uch karrali integrallarni hisoblash.
72. Silindrik koordinatalar sistemasida uch karrali integralni hisoblash. Sferik koordinatalar sistemasida uch karrali integralni hisoblash.
Mustaqil ta'lim mazmuni o'qituvchi rahbarligida talabalar tomonidan mustaqil o'rganiladigan ma'ruza va amaliy mashg'ulot mavzularidan iborat bo'ladi. Mustaqil ta'lim talabalarning nazariy bilimlarini mustahkamlashga, mavzularni tushunish qobiliyatini rivojlantirishga, umumiy dunyoqarashni kengaytirishga yordam beradi.
"O'liy matematika" fani bo'yicha mustaqil ta'limni tashkil etishda quyidagi shakllardan foydalanish mumkin:
— darslik va oquv qo'llanmalardan fan mavzularini o'rganish, tarqatma materiallardan nazariy va amaliy bilimlarni oshirish, avtomatlashtirilgan o'rgatuvchi va nazorat qiluvchi tizimlardan foydalanish;
— shu vazifalari va namunaviy hisob ishlarni mustaqil bajarish;

— o'quv-uslubiy va ilmiy tadqiqot ishlarini bajarish bilan bog'liq bo'lgan mavzularni chuqur o'rganish;
— interfaol usullar va informatision texnologiyalar asosida o'qitiladigan mashg'ulotlarga qatnashish;
— uy vazifalari va namunaviy hisob ishlarni matematik programma paketlaridan foydalanib bajarish.
3. V Fan o'qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetentsiyalar) Fanni o'zlashtirish natijasida talaba: ❖ matematikaning hozirgi zamon taraqqiyotida tuigan o'rini, matrisalar va dterminantlarning asosiy xossalari, vektorlar ustida amallarni, to'g'ri chiziq, tekislik va fazoda koordinatalar metodini, tekislik va fazoda analitik geometriya asoslarini, haqiqiy va kompleks sonlarning asosiy xossalari, ketma-ketlik va uning limitini, bir o'zgaruvchili funktsiyaning asosiy xossalari, limiti va uzluksizligini, bir va bir nechta o'zgaruvchili funktsiyaning differensial va integral hisobini, oddiy differensial tenglamalar bo'yicha tasavvur va bilimga 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 tenglamalarni yechish va yechimni asoslash ko'nikmalariga ega bo'lishi ;
❖ determinantlarni hisoblash, matrisalar ustida amallar va almashtirishlar bajarish, vektorlar ustida amallar bajarish, chiziqli tenglamalar sistemasini yechish, to'g'ri chiziq, tekislik, ikkinchi tartibli chiziqlar va sirtlarga oid masalalarni yechish, funktsiyalarni differensiallash va integrallash, differensial tenglamalarni yechish malakalariga ega bo'lishi kerak .
4. VI. Ta'lim texnologiyalari va metodlari: • ma'ruzalar; • interfaol keys-stadialar; • seminarlar (mantiqiy fiklash, tezkor savol-javoblar); • guruhlarda ishlash; • taqdimotlarni qilish; • individual loyihalar.
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 ishini topshirish.
6. Asosiy adabiyotlar 1. Д.Т.Писменный. Конспект лекций по высшей математике. Полный курс. М.: Айрис Пресс, 2009. 2. А.А.Зайтов. Элементы дифференциального исчисления. Учебное

пособие. – Т.: Изд-во ТДПУ, 2019.

3. А.А.Зайтов Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. Учебное пособие. – Т.: «Тадфаккур», 2020.
4. А.А.Зайтов, А.Я.Ишметов. Matematika I. O'quv qo'llanma. - Toshkent: "Zuxra baraka biznes" - 225 bet.
5. У.о.У.Соатов Олий математика. I том, Т. О'qituvchi, 1992.
6. У.о.У.Соатов Олий математика. II том, Т. О'qituvchi, 1994.
7. У.о.У.Соатов Олий математика. III том, Т. О'qituvchi, 1995.
8. Sh.R.Xurramov Oliy matematika. T.: "Tafakkur", 1-jild, 2-jild, 2018.

Qo'shimcha adabiyotlar

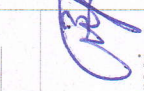
9. Mirziyoyev Sh.M. Milliy taraqqiyot yo'limizni qat'iyat bilan davom ettirib, yangi bosqichga ko'taramiz, I, "O'zbekiston", NMIU, 2017. – 592 b.
10. Mirziyoyev Sh.M. Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash yurt taraqqiyoti va xalq farovonligi garovi. Toshkent, "O'zbekiston", NMIU, 2017. – 47 b.
11. Mirziyoyev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va oliyanob xalqimiz bilan birga quramiz. Toshkent, "O'zbekiston", NMIU, 2017. – 485 b.
12. Mirziyoyev SH.M. Buyuk kelajagimizni mard va oliyanob xalqimiz bilan birga quramiz. – Toshkent: "O'zbekiston", 2017. – 488 b.
13. J.Stewart. Calculus, Brooks/Cole, Cengage Learning, 2012.
14. К.Н.Лунгу, Е.В.Макаров. Высшая математика. Руководство к решению задач, Ч.2 – М.: Физматлит, 2007.
15. James Stewart "Calculus (7-edition)", Brooks / Cole USA, I-part, 2012, pp-1380
16. James Stewart "Calculus (8-edition)", Brooks / Cole USA, II-part, 2016, pp-1459
17. Claudio Canuto, Anita Tabacco "Mathematical Analysis", Italy, Springer, I-part, 2008, II-part, 2010.
18. W.W.L. Chen "Introduction to Fourier Series", London, Chapter 1-8, 2004, 2013.
19. W.W.L. Chen "Fundamentals of Analysis", London, Chapter 1-10, 1983, 2008.
20. N.M. Jabborov, «Oliy matematika». 1-2 qism. Qarshi, 2010.
21. Raxmatov R., Tadjibayeva Sh.E., Shoimardonov S.K. Oliy matematika. I jild. 2017.
22. Бугров Я.С., Никольский С.М. Дифференциальные уравнения. Краткие интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного. (10)-Наука, 1997.
23. Данко П.С., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в

упражнениях и задачах. Седьмое издание. – М.: Высшая школа, 2015.

24. Семёнова Т.В. Высшая математика: учебное пособие для студентов технических вузов. Часть 1. - Пенза: Пензенский гос. ун-т, 2008. - 190 с.
25. Макаров Э. В., Лунгу К. П. Высшая математика: руководство к решению задач: учебное пособие, Ч. 1, Физматлит 2013 г. 217 стр.
26. Минорский В.И. Сборник задач по высшей математике. М: Наука, 1987.
27. Бугров Я.С., Никольский С.М. Сборник задач по высшей математике, учебное пособие для студентов инженерно-технических специальностей вузов. 2011.-205 стр.
28. Xurramov Sh.R. Oliy matematika. Misol va masalalar. Nazorat topshiriqlari. 1- qism, 2- qism. T: Fan va texnologiyalar, 2015.
29. K.Q.Turgunov, D.I.Jumayev "Oliy Matematika (Quruvchi muhandislar, loyihalovchi arxitektorlar uchun amaliy masalalar)" o'quv qo'llanma. OvO'MTV ning 2021 yil 23 noyabrda 500-sonli buyrug'i asosida chop etishga ruxsat etilgan. Guvohnomaning ro'yxatga olish raqami 500-566.

Axborot manbaalari

30. www.gov.uz – O'zbekiston Respublikasi xukumat portali.
31. www.lex.uz – O'zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi.
32. www.tradingeconomics.com – ekonomicheskiye pokazateli
33. www.catback.ru – научные статьи и учебные материалы
34. www.ziyoue.net.uz;
35. www.bilim.uz;
36. www.forgottenbooks.com

7. Toshkent arxitektura-qurilish universiteti Kengashining 2021 yil "30"  dagi 1-sonli majlis bayoni bilan tasdiqlangan
8. **Fan/modul uchun ma'sul:**
A. A. Zaitov – TAQU, "Matematika va tabiiy fanlar" kafedrasini mudiri, fizika-matematika fanlari doktori, professor.
A. Ya. Ishmetov – TAQU, "Matematika va tabiiy fanlar" kafedrasini dotsenti, fizika-matematika fanlari bo'yicha PhD, dotsent,
A. O. Tag'aymurotov – TAQU, "Matematika va tabiiy fanlar" kafedrasini katta o'qituvchisi.
9. **Taqrizchilar:**
A. Xudoyberdiyev – O'zbekiston Milliy universiteti, "Algebra va funksional analiz" kafedrasini professori, fizika-matematika fanlari doktori,
A. Ya. Ishmetov – TAQU, "Matematika va tabiiy fanlar" kafedrasini dotsenti, fizika-matematika fanlari nomzodi (Phd), dotsent.