

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI

«TASDIQLAYMAN»
O'quv ishlari bo'yicha
prorektor R.G. Jumayev
«__» _____ 2024 y.

<p>«KELISHILGAN» O'quv-uslubiy departament boshlg'i <u>M.A. Tursunov</u> «__» _____ 2024 y.</p>	<p>«KELISHILGAN» Fizika-matematika fakulteti dekan <u>H.O. Jo'rayev</u> «__» _____ 2024 y.</p>
---	--

**5130100-Matematika ta'limi yo'nalishi bitiruvchilari uchun ixtisoslik
fanlaridan
Yakuniy davlat attestatsiyasi imtihon
DASTURI**

2.00. Umumkasbiy fanlar:

- 2.01. Matematik analiz.**
- 2.02. Chiziqli algebra.**
- 2.07. Matematik fizika tenglamalari.**

3.00. Ixtisoslik fanlari:

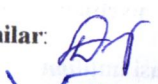
- 3.01. Funktsional analiz.**
- 3.02. Kompleks o'zgaruvchili funksiyalar nazariyasi.**


Buxoro – 2024 yil


ANNOTATSIYA

Ushbu dastur Buxoro davlat universiteti 5130100-Matematika ta'lim yo'nalishi bitiruvchi kurs talabalaridan ixtisoslik fanlari bo'yicha yakuniy davlat attestatsiyasi imtihonini o'tkazish uchun mo'ljallangan bo'lib, dastur O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligida 2009 yil 5 iyunda 1963-son bilan ro'yxatga olingan Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirining 2009 yil 22 maydagi 160-son buyrug'i bilan tasdiqlangan "O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim muassasalari bitiruvchilarining yakuniy davlat attestatsiyasi to'g'risida nizom"ga 2015 6-noyabrdagi 1963-1-sonli "O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim muassasalari bitiruvchilarining yakuniy davlat attestatsiyasi to'g'risida nizomga o'zgartirishlar kiritish haqida"gi 1963-1-sonli buyrug'iga muvofiq ishlab chiqilgan.


Tuzuvchilar:

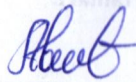
 **E.B. Dilmurodov**, Matematik analiz kafedrasini mudiri, f.-m.f.f.d (PhD).

 **U.D. Durdiev**, Differensial tenglamalar kafedrasini mudiri, f.-m.f.f.d (PhD).

 **H.R. Rasulov**, Matematik analiz kafedrasini dotsenti, f.-m.f.n., dotsent

Taqrizchilar:

 **Z.R. Bozorov**, V.I.Romanovskiy nomidagi matematika instituti Buxoro bo'linmasi katta ilmiy xodimi, f.-m.f.f.d (PhD).

 **A.X. Avezov**, Matematik analiz kafedrasini katta o'qituvchisi

Imtihon dasturi Buxoro davlat universiteti Kengashida ko'rib chiqilgan va tasdiqlangan.

2024 yil «___» _____ dagi ___ - sonli bayonnoma.

KIRISH

- I. Umumiy qoidalar
- II. Yakuniy davlat attestatsiyasi sinovlari
- III. Yakuniy davlat attestatsiya komissiyalari tarkibi
- IV. Yakuniy davlat attestatsiyasini o'tkazish tartibi
- V. Yakuniy qoidalar

Mazkur Nizom O'zbekiston Respublikasining "Ta'lim to'g'risida"gi qonuni va Oliy ta'limning Davlat ta'lim standartiga muvofiq oliy ta'lim muassasalari bitiruvchilarining yakuniy davlat attestatsiyasini o'tkazish tartibini belgilaydi.

I. UMUMIY QOIDALAR

1. Oliy ta'lim muassasalari bitiruvchilarining yakuniy davlat attestatsiyasi bakalavriat yo'nalishlari va magistratura mutaxassisliklari o'quv jarayoni jadvaliga muvofiq o'tkaziladi.

2. Yakuniy davlat attestatsiyasi oliy ta'lim muassasasidagi har bir ta'lim yo'nalishi (mutaxassisligi) bo'yicha tashkil etiladigan yakuniy davlat attestatsiya komissiyalari tomonidan amalga oshiriladi.

3. Yakuniy davlat attestatsiyasi komissiyalarining asosiy vazifalari quyidagilardan iborat:

bitiruvchining bilim, malaka va ko'nikma darajasining davlat ta'lim standartlari talablariga muvofiq kelishini kompleks baholash;

yakuniy davlat attestatsiyasi natijalari bo'yicha bitiruvchilarga bakalavr (magistr) akademik darajasini berish masalasini hal qilish;

komissiya faoliyati natijalarini tahlil qilish va ular asosida oliy ma'lumotli kadrlar tayyorlashni takomillashtirish bo'yicha takliflar ishlab chiqish.

4. Yakuniy davlat attestatsiyasi komissiyalari o'z faoliyatlarini mazkur Nizom hamda bakalavriat ta'lim yo'nalishlari va magistratura mutaxassisliklari bo'yicha bitiruvchilarning tayyorgarlik darajasi va ta'lim mazmuniga qo'yilgan Davlat ta'lim standartlari talablarini bajarishga yo'naltirilgan boshqa hujjatlarga tayangan holda olib boradilar.

II. YAKUNIY DAVLAT ATTESTATSIYASI SINOVLARI

5. Yakuniy davlat attestatsiyasi quyidagi ko'rinishdagi bir yoki bir necha attestatsiya sinovlaridan iborat:

ayrim fan bo'yicha yakuniy attestatsiya sinovi;

ta'lim yo'nalishi (mutaxassisligi) bo'yicha fanlararo yakuniy attestatsiya sinovi;

bitiruv malakaviy ish (magistrlik dissertatsiyasi) himoyasi.

6. Ayrim fan bo'yicha yakuniy davlat attestatsiyasi sinovi mazkur fanning muvofiq davlat ta'lim standartida belgilangan zaruriy mazmunidan kelib chiqqan

holda o'quv dasturida nazarda tutilgan materiallarni talaba tomonidan o'zlashtirilganlik darajasini aniqlashga yo'naltirilgan bo'lishi kerak.

7. Ta'lim yo'nalishi (mutaxassisligi) bo'yicha fanlararo yakuniy attestatsiya sinovi ayrim fanlar mazmuniga qo'yiladigan talablar bilan bir qatorda, talaba tayyorgarligining mazkur yo'nalish (mutaxassislik) bo'yicha davlat ta'lim standartida bitiruvchiga nisbatan nazarda tutilgan umumiy talablarga ham javob bera olish darajasini aniqlashga yo'naltirilgan bo'lishi kerak.

8. Yakuniy davlat attestatsiyasiga albatta bitiruv malakaviy ishning (magistrlik dissertatsiyasi) himoyasi kiritiladi. Ayrim yo'nalishlar uchun bu tartibga istisno kiritish faqat Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan hal etiladi.

Yakuniy davlat attestatsiyasi sinovlari o'quv jarayoni jadvalida ko'rsatilgan muddatlarda o'tkaziladi.

9. Tayanch oliy ta'lim muassasalari tomonidan, turdosh yo'nalishlar bo'yicha kadrlar tayyorlovchi oliy ta'lim muassasalari yetakchi professor-o'qituvchilarini jalb etgan holda, yakuniy davlat attestatsiyasi sinovlarining dasturlari va bitiruv malakaviy ishni (magistrlik dissertatsiyasini) baholash tartiblari ishlab chiqiladi va tayanch oliy ta'lim muassasasi Ilmiy kengashi tomonidan tasdiqlanadi hamda tegishli oliy ta'lim muassasalariga belgilangan tartibda yetkaziladi.

III. YAKUNIY DAVLAT ATTESTATSIYASI KOMISSIYALARI TARKIBI

10. Yakuniy davlat attestatsiyasi komissiyalari raisligiga nomzodlar oliy ta'lim muassasalari tomonidan tegishli vazirlik va idoralar bilan kelishilib, Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligiga tasdiqlash uchun taqdim etiladi.

11. Yakuniy davlat attestatsiyasi komissiyasi raislari oliy ta'lim muassasasining idoraviy mansubligidan qat'i nazar, ushbu ta'lim muassasasida ishlamayotgan olimlar, ishlab chiqarishning yetakchi mutaxassislaridan O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan bir yil (kalendar yil) muddatga tasdiqlanadi.

Bir kishi ketma-ket bir oliy ta'lim muassasasida tegishli yo'nalish (mutaxassislik) bo'yicha ikki martadan ortiq yakuniy davlat attestatsiyasi komissiyasining raisi bo'lishi mumkin emas.

12. Oliy ta'lim muassasasida Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan tasdiqlangan raislar rahbarligida ta'lim muassasasi rektori buyrug'i bilan ayrim fanlar bo'yicha yakuniy attestatsiya sinovlari, ta'lim yo'nalishi (mutaxassislik) bo'yicha fanlararo yakuniy attestatsiya sinovlari va bitiruv malakaviy ish (magistrlik dissertatsiyasi) himoyasini o'tkazish bo'yicha yakuniy davlat attestatsiyasi komissiyalari tarkibi shakllantiriladi.

13. Yakuniy davlat attestatsiyasi komissiyalari tarkibi mutaxassis tayyorlovchi oliy ta'lim muassasasining ilmiy-pedagogik kadrlari (attestatsiya komissiyasi umumiy tarkibining 50 foizigacha), shuningdek mazkur soha kadrlarining iste'molchilari bo'lgan korxonalar, tashkilot va muassasalarning yuqori malakali

mutaxassislari, turdosh oliy ta'lim muassasalarining yetakchi professor-o'qituvchi va ilmiy xodimlari, O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi tizimidagi tegishli soha olimlaridan iborat bo'ladi.

14. Yakuniy davlat attestatsiya komissiyalari tarkibi kamida 5 nafar professor-o'qituvchi va mutaxassislardan shakllantiriladi. Yakuniy davlat attestatsiyasida vasiylik kengashi, fuqarolarning o'zini-o'zi boshqarish organlari va ota-onalar vakillari jamoatchilik asosida kuzatuvchi sifatida qatnashishi mumkin.

15. Yakuniy attestatsiya sinovlari bo'yicha yakuniy davlat attestatsiyasi komissiyalarining tarkibi oliy ta'lim muassasasi rektori tomonidan bitiruv semestri boshlanishidan bir oy oldin tasdiqlanadi.

Zaruriyat bo'lganda attestatsiya sinovlarining biri bo'yicha bir nechta yakuniy davlat attestatsiya komissiyalari tuzilishi mumkin.

Yakuniy davlat attestatsiyasi jarayonida O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Davlat test markazi vakillari ishtirok etishlari mumkin.

Oliy ta'lim muassasalarining davlat attestatsiyasidan o'tmagan yo'nalish va mutaxassisliklari bitiruvchilarining yakuniy davlat attestatsiyasi Davlat test markazi vakillari ishtirokida o'tkaziladi.

IV. YAKUNIY DAVLAT ATTESTATSIYASINI O'TKAZISH TARTIBI

16. Yakuniy davlat attestatsiyasi sinovlari boshlanishidan oldin yakuniy davlat attestatsiya komissiyasi raislari bilan oliy ta'lim muassasasi rektori shaxsan yakuniy davlat attestatsiyasi komissiyalarining tayyorgarlik darajasi, komissiya raislari va a'zolarining vazifalari, bitiruvchilarga qo'yilayotgan talablar, tartib-intizom to'g'risida seminar-kengash o'tkaziladi.

17. Yakuniy davlat attestatsiyasi sinovlari yozma yoki og'zaki usulda tashkil etiladi va ushbu tartib oliy ta'lim muassasasi Ilmiy kengashi qarori asosida ta'lim muassasasi rektori tomonidan belgilanadi hamda yakuniy davlat attestatsiyasi boshlanishidan olti oy ilgari talabalar e'tiboriga yetkaziladi. Talabalar dasturlar bilan ta'minlanadilar, ularga tayyorgarlik ko'rish va maslahatlar berish uchun zarur sharoitlar yaratiladi.

18. Ta'lim yo'nalishi (mutaxassisligi) bo'yicha fanlararo yakuniy attestatsiya sinovlariga va bitiruv malakaviy ish (magistrlik dissertatsiyasi) himoyasiga tegishli ta'lim dasturlarini to'liq tugatgan va o'quv rejasida nazarda tutilgan barcha sinovlardan muvaffaqiyatli o'tgan talabalar qo'yiladi.

O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim muassasalari bitiruvchilari tegishli ta'lim dasturlarini to'liq o'zlashtirgandan keyin yakuniy davlat attestatsiyasidan o'tishlari majburiydir.

19. Yakuniy davlat attestatsiyasi sinovlari va bitiruv malakaviy ish (magistrlik dissertatsiyasi) himoyasi yakuniy davlat attestatsiya komissiyalarining ochiq majlislarida, a'zolarining kamida uchdan ikki qismi ishtirok etgan holda o'tkaziladi.

Yakuniy davlat attestatsiyasiga kiritilgan barcha turdagi attestatsiya sinovlari bo'yicha o'zlashtirish ko'rsatkichi talabalar bilimni nazorat qilish va baholashning reyting tizimiga muvofiq aniqlanadi hamda yakuniy davlat attestatsiyasi komissiyasining majlis bayoni belgilangan tartibda rasmiylashtirilgandan so'ng shu kunning o'zida e'lon qilinadi.

20. Yakuniy davlat attestatsiya komissiyasi bitiruvchilarning yakuniy davlat attestatsiyasi sinovlari natijalari asosida ularga ta'lim yo'nalishi (mutaxassisligi) bo'yicha bakalavr (magistr) darajasi berish haqida qaror qabul qiladi.

Yakuniy davlat attestatsiya komissiyalarining qarorlari ochiq ovoz berish yo'li bilan, majlisda ishtirok etuvchilarning ko'pchilik ovozi bilan qabul qilinadi. Ovozlar teng bo'lgan holda, raisning ovozi hal qiluvchi hisoblanadi.

21. Oliy ta'lim muassasasi bitiruvchisi yakuniy davlat attestatsiyasi tarkibiga kiritilgan attestatsiya sinovlarining barcha turlaridan muvaffaqiyatli o'tgandan so'ng unga muvofiq daraja va oliy ma'lumot to'g'risidagi diplom beriladi.

22. O'quv dasturlarini o'zlashtirishda katta yutuqlarga erishgan va o'quv rejasidagi barcha fanlarning kamida 3/4 qismi bo'yicha 86 ball va undan yuqori o'zlashtirish ko'rsatkichlariga erishgan (boshqa fanlar bo'yicha o'zlashtirish ko'rsatkichi 71 balldan kam bo'lmagan), shuningdek yakuniy davlat attestatsiyasi sinovlarining har biri bo'yicha kamida 86 ball o'zlashtirish ko'rsatkichlariga ega bo'lgan bakalavriat bitiruvchisiga "imtiyozli" diplom beriladi.

23. Yakuniy davlat attestatsiyasi sinovlaridan (yoki attestatsiya sinovlari turlaridan biri bo'yicha) o'tolmagan talaba uch yil ichida yakuniy davlat attestatsiyasiga (o'tolmagan attestatsiya sinovlarining har bir turi bo'yicha bir marta) qaytadan kiritiladi.

Muddatli harbiy xizmatda bo'lish va 3 yoshga to'lmagan bola parvarishi bo'yicha ta'til ko'rsatilgan 3 yillik muddatga kirmaydi.

Yakuniy davlat attestatsiyasi sinovidan ikkinchi marta ham o'ta olmagan talabalar masalasi ularning arizasiga muvofiq Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan ko'rib chiqiladi.

24. Yakuniy davlat attestatsiyasi sinovlaridan (yoki attestatsiya sinovlari turlaridan biri bo'yicha) qayta o'ta olmagan talabaga akademik ma'lumotnoma beriladi va u o'rnatilgan tartibda, to'lov-kontrakt asosida tegishli kursga o'qish uchun qayta tiklanishi mumkin.

25. Ayrim fan (yoki fanlararo sinovlar) bo'yicha yakuniy davlat attestatsiyasi sinovidagi qoniqsiz ko'rsatkich (55 balldan kam) talabani boshqa fanlar (yoki fanlararo sinovlar) bo'yicha attestatsiya sinovlaridan o'tish huquqidan mahrum etmaydi.

26. Uzrlı sabab bilan yakuniy davlat attestatsiyasi sinovlariga kelmagan talabalar rektorning buyrug'i bilan yakuniy davlat attestatsiya komissiyasining ishi

yakunlanishiga qadar boshqa muddatlarda o'tkaziladigan yakuniy davlat attestatsiyasi sinovlariga kiritilishi mumkin.

27. Yakuniy davlat attestatsiyasi sinovlarida olgan bahosiga e'tiroz bildirgan bitiruvchilarning arizalarini ko'rib chiqish uchun rektor buyrug'i bilan apellyatsiya komissiyasi tuziladi.

28. Yakuniy davlat attestatsiyasi jarayonida qo'yilgan bahodan norozi bo'lgan bitiruvchilar yakuniy davlat attestatsiyasi baholari e'lon qilingan kundan e'tiboran uch kun muddat ichida apellyatsiya komissiyasiga murojaat qilish huquqiga egadirlar.

29. Apellyatsiya komissiyasi o'z xulosasini bitiruvchiga bir kun muddat ichida ma'lum qilishi lozim.

30. Yakuniy davlat attestatsiyasi komissiyasining ishi bo'yicha yillik hisobot oliy ta'lim muassasasi Ilmiy kengashida ko'rib chiqiladi. Mazkur Ilmiy kengashga yakuniy davlat attestatsiyasi komissiyalari raislari taklif qilinadi.

31. Yakuniy davlat attestatsiyasi komissiyasining hisoboti yakuniy attestatsiya sinovlari tugaganidan so'ng bir oy muddatda O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi hamda tasarrufida oliy ta'lim muassasalari bo'lgan tegishli vazirlik, idoralarga taqdim etiladi.

V. YAKUNIY QOIDALAR

32. Mazkur Nizomda belgilangan qoidalar bo'yicha nizolar qonun hujjatlariga muvofiq hal qilinadi.

"O'zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to'plami", 2009 yil, 23-son, 267-modda.

5130100-Matematika ta'limi yo'nalishi bitiruvchilari uchun ixtisoslik fanlaridan

Yakuniy davlat attestatsiyasi sinovi yozma ishlarini

BAHOLASH MEZONLARI

5130100-Matematika ta'lim yo'nalishi bitiruvchi kurs talabalari uchun ixtisoslik fanlaridan Yakuniy davlat attestatsiya sinovi yozma ish shaklida olinadi. Har bir talabaga bittadan yozma ish varianti taqdim etiladi. Har bir variant dastur asosida tuzilgan 5 ta savoldan iborat bo'lib, har bir savol 20 ballik tizimda baholanadi. Har bir talabaning 5 ta savol uchun umumiy 100 balldan to'plagan baliga qarab Yakuniy davlat attestatsiyasi xulosa chiqaradi.

Har bir savol uchun ballar taqsimoti quyidagi jadvalda keltirilgan:

№	Umumiy ball	Baho	Bakalvr talabasining bilim darajasi	Ballar taqsimoti
1	20 ball	A'lo (90-100 %)	xulosa va qaror qabul qilish; ijodiy fikrlay olish; mustaqil mushohada yurita olish; olgan bilimlarni amalda qo'llay olish; mohiyatini tushunish; bilish, aytib berish; tasavvurga ega bo'lish.	18-20 ball
2		Yaxshi (70-89 %)	mustaqil mushohada yurita olish; olgan bilimlarini amalda qo'llay olish; mohiyatini tushunish; bilish, aytib berish; tasavvurga ega bo'lish.	14-17 ball
3		Qoniqarli (60-69 %)	mohiyatini tushunish; bilish, aytib berish; tasavvurga ega bo'lish.	12-13 ball
4		Qoniqarsiz (0-59 %)	Talaba savolni mohiyatini tushunmasa, ilmiy ma'lumotlarni bayon etishda qo'pol xatoliklarga yo'l qo'yilsa, ma'lumotlar asosida mustaqil fikr yurita olmasa.	0-11 ball

Baholashni 5 baholik shkaladan 100 ballik shkalaga o'tkazish JADVALI

5 baholik shkala	100 ballik shkala	5 baholik shkala	100 ballik shkala	5 baholik shkala	100 ballik shkala
5,00 — 4,96	100	4,30 — 4,26	86	3,60 — 3,56	72
4,95 — 4,91	99	4,25 — 4,21	85	3,55 — 3,51	71

4,90 — 4,86	98	4,20 — 4,16	84	3,50 — 3,46	70
4,85 — 4,81	97	4,15 — 4,11	83	3,45 — 3,41	69
4,80 — 4,76	96	4,10 — 4,06	82	3,40 — 3,36	68
4,75 — 4,71	95	4,05 — 4,01	81	3,35 — 3,31	67
4,70 — 4,66	94	4,00 — 3,96	80	3,30 — 3,26	66
4,65 — 4,61	93	3,95 — 3,91	79	3,25 — 3,21	65
4,60 — 4,56	92	3,90 — 3,86	78	3,20 — 3,16	64
4,55 — 4,51	91	3,85 — 3,81	77	3,15 — 3,11	63
4,50 — 4,46	90	3,80 — 3,76	76	3,10 — 3,06	62
4,45 — 4,41	89	3,75 — 3,71	75	3,05 — 3,01	61
4,40 — 4,36	88	3,70 — 3,66	74	3,00	60
4,35 — 4,31	87	3,65 — 3,61	73	3,0 dan kam	60 dan kam

2.01. Matematik analiz fani dasturining asosiy nazariy qismi

To'plamlar ustida amallar. Akslantirish va uning turlari. Sanoqli to'plamlar. Haqiqiy son tushunchasi. Haqiqiy sonlar to'plami va uning xossalari. Sonli to'plamlarning chegaralari. Haqiqiy sonlar ustida amallar.

Sonlar ketma-ketligi va uning limiti. Yaqinlashuvchi ketma-ketliklarning xossalari. Monoton ketma-ketliklarning limiti. Ichma-ich joylashgan segmentlar prinsipi. Qisman ketma-ketliklar. Bolsano—Veershtress lemmasi. Fundamental ketma-ketliklar. Koshi teoremasi.

Funksiya tushunchasi. Funksiyaning chegaralanganligi, monotonligi, juft va toqqligi, davriyligi. Teskari funksiya. Murakkab funksiya. Elementar funksiyalar va ularning xossalari. Funksiya limiti ta'riflari. Limitga ega bo'lgan funksiyalarning xossalari. Funksiya limitining mavjudligi haqida teoremlar. Muhim limitlar. Cheksiz kichik va cheksiz katta funksiyalar. Funksiyalarni taqqoslash.

Funksiya uzluksizligi ta'riflari. Uzluksiz funksiyalar ustida amallar. Murakkab funksiyaning uzluksizligi. Elementar funksiyalarning uzluksizligi. Uzluksiz funksiyalarning lokal xossalari. Funksiyaning uzilishi, uzilish turlari. Uzluksiz funksiyalarning global xossalari. Monoton funksiyaning uzluksizligi va uzilishi. Teskari funksiyaning mavjudligi va uzluksizligi. Funksiyaning tekis uzluksizligi. Kantor teoremasi.

Funksiya hosilasi. Funksiya hosilasining geometrik hamda mexanik ma'nolari. Hosila hisoblash qoidalari va formulalari. Funksiyaning differensiallanuvchiligi. Funksiya differensial. Taqribiy hisoblash formulasi. Yuqori tartibli hosila va differensiallar. Differensial hisobning asosiy teoremlari. Teylor va Makloren formulalari. Ba'zi elementar funksiyalarning Teylor formulalari. Hosila yordamida funksiyaning monotonlikka tekshirish. Funksiya

ekstremumi, ularni hosila yordamida topish. Funktsiya grafigining qavariqligi va botiqligi. Funktsiya grafigining asimptotalari. Lopital qoidalari.

Boshlang'ich funktsiya va aniqmas integral tushunchalari. Integralning sodda xossalari, integral hisoblashning sodda qoidalari. Aniqmas integrallar jadvali. Integrallash usullari. Ratsional funktsiyalarni integrallash. Trigonometrik va ba'zi irratsional funktsiyalarni integrallash.

Aniq integral (Riman integrali) ta'riflari. Aniq integralning mavjudligi va integrallanuvchi Funktsiyalar sinfi. Integralning xossalari va uni hisoblash. Integralni taqribiy hisoblash formulalari. Aniq integralning geometriyaga, fizikaga, mexanikaga tadbirlari

Birinchi tur xosmas integrallar va ularning yaqinlashishi. Manfiy bo'lmagan Funktsiyaning xosmas integrali. Xosmas integralning absolyut yaqinlashuvchiligi. Xosmas integralning yaqinlashuvchilik alomatlari. Xosmas integralning bosh qiymati. Xosmas integrallarni hisoblash. Ikkinchi tur xosmas integrallar va ularning yaqinlashuvchiligi.

R fazo va uning muxim to'plamlari. **R** fazoda ketma-ketlik va uning limiti. Ko'p o'zgaruvchili funktsiya va uning limiti. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning uzluksizligi. Uzluksiz funktsiyalarning xossalari. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning tekis uzluksizligi. Kantor teoremasi.

Ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning differensiallanuvchiligi. Yo'nalish bo'yicha hosila. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning differensiallanuvchiligi. Murakkab funktsiya hosilasi. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning differensiali. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning yuqori tartibli hosila va differensiali. O'rta qiymat haqidagi teorema. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning Teylor formulasi. Ko'p o'zgaruvchili funktsiyaning ekstremum qiymatlari. Ekstremumning zaruriy va etarli shartlari. Oshkormas funktsiyalar. Oshkormas funktsiyalarning mavjudligi, uzluksizligi va differensiallanuvchiligi.

Sonli qatorlar tushunchasi, uning yaqinlashishi va uzoqlashishi. Yaqinlashuvchi qatorlarning xossalari Musbat hadli qatorlar va ularning yaqinlashish alomatlari. Ixtiyoriy hadli qatorlar va ular yaqinlashishining Leybnits, Dirixle va Abel alomatlari. Absolyut yaqinlashuvchi qatorlarning xossalari. Shartli yaqinlashuvchi qatorlar. Riman teoremasi.

Funksional ketma-ketliklar va qatorlarning tekis yaqinlashishi, Koshi kriteriyasi. Funksional ketma-ketlik va qatorlarning tekis yaqinlashishi alomatlari (Abel, Veershtass, Dirixle). Funksional ketma-ketlik va qatorlarning funksional xossalari (xadlab limitga o'tish, kator yigindisining uzluksizligi, xadlab integrallash va differensiallash). Darajali qatorlarning yaqinlashish radiusi va sohasi, Koshi—Adamar formulasi, darajali qatorlarning funksional xossalari. Teylor qatori. Elementar funktsiyalarni darajali qatorlarga yoyish.

Ikki karali integral. Darbu yig'indilari va ularning xossalari. Karrali integrallarning mavjudligi. Integrallanuvchi Funktsiyalar sinfi. Karrali integrallarni hisoblash. Karrali integrallarni hisoblashda o'zgaruvchini almashtirish usuli. Uch karrali integral. Uch karrali integralni hisoblash. Uch karrali integrallarda o'zgaruvchlarni almashtirish. Karrali integrallarning tadbirlari.

Birinchi tur egri chizikli integral. Ikkinchi tur egri chizikli integral. Grin formulasi. Grin formulasining tadbirlari. Birinchi tur sirt integrali. Ikkinchi tur sirt integrali. Birinchi va ikkinchi tur sirt integrallari orasidagi bog'lanish. Stoks formulasi. Ostrogradskiy formulasi.

FOYDALANILADIGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Xudayberganov G., Vorisov A. K., Mansurov X. T., Shoimqulov B. A. Matematik analizdan ma'ruzalar, I, II q. T. «Voris-nashriyot», 2010.
2. Shoimqulov B. A., Tuychiyev T. T., Djumaboyev D. X. Matematik analizdan mustaqil ishlar. T. «O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati», 2008.
3. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления, 1, 2, 3 т. М. «ФИЗМАТЛИТ», 2001.
4. Alimov Sh. A., Ashurov R. R. Matematik analiz. 1, 2, 3 q., T. «Mumtoz so'z», 2018.
5. Садуллаев А., Мансуров Х. Т., Худойберганов Г., Ворисов А. К., Гуломов Р. Математик анализ курсидан мисол ва масалалар тўплами, 1, 2, 3 к. Т. «Ўқитувчи», 1995, 1995, 2000.
6. Шокирова Х. Р. Каррalli ва эгри чизикли интеграллар. Т. «Ўзбекистон», 1990.
9. Демидович Б. П. Сборник задач по математическому анализу. М. «Наука», 1997.
10. Азларов Т. А., Мансуров Х. Т. Математик анализ, 1, 2 к. Т. «Ўқитувчи», 1994, 1995.

2.02. Chizikli algebra fani dasturining asosiy nazariy qismi

Matritsalar algebrasi. Matritsalar va ular ustida amallar. n-tartibli determinantlar, ularning xossalari. n-tartibli determinantlar, ularning xossalari. Determinantlarni hisoblash. Algebraik to'ldiruvchi va minorlar. Laplas teoremasi. Minorlar va algebraik to'ldiruvchilar va uning xossalari. Laplas teoremasi.

Determinant va matritsalar qo'shimcha xossalari. Teskari matritsa. Determinantlarni hisoblash usullari va matritsalar qo'shimcha xossalari. Xos va xosmas matritsalar. Teskarilantuvchi matritsa. Matritsa teskarini topish usullari. Teskari matritsa xossalari.

Chiziqli tenglamalar sistemasini tekshirish va Gauss usulida yechish. Chiziqli tenglamalar sistemasini yechishning Kramer va teskari matritsalar usullari.

Chiziqli tenglamalar sistemasini Kramer usuli yordamida yechish. Chiziqli tenglamalar sistemasini teskari matritsalar usulida yechish. Chiziqli fazolar. n -o'Ichovli vektor fazo. Chiziqli bog'liklik. Vektor fazoning bazisi. Chiziqli bog'liqlik va chiziqli erklilik. Vektorlar sistemasining bazisi. Vektor fazo o'lchami va bazisi. n -o'Ichamli arifmetik vektor fazo. Matritsaning rangi. Qism fazolar. Qism fazolarning yig'indisi va kesishmasi, to'g'ri yig'indisi. Evklid fazolari. Ortonormal sistemalar. Ortogonalashtirish jarayoni. Ortogonal to'ldiruvchi va ortogonal proeksiya.

Koshi-Bunyakovskiy tengsizligi, uchburchak tengsizligi, Pifagor teoremasi. Matritsa rangi. Kroneker-Kapelli teoremasi. Kroneker-Kapelli teoremasi. Chiziqli bog'liqlik, chiziqli erklilik va matritsa rangi o'rtasidagi bog'liqlik. Bir jinsli tenglamalar sistemasini. Fundamental yechim. Bir jinsli sistemalar va ularni yechish usullari. Yechimlarning fundamental sistemalari.

Kompleks sonlar va ular ustida amallar. Muavr formulasi. Kompleks sonlar, ular ustida arifmetik amallar. Kompleks sonning trigonometrik shakli. Muavr formulasi. Kompleks son dan ildiz chiqarish.

Birining ildizlari va ularning xossalari. Eylar formulalari. Chiziqli, bichiziqli va kvadratik formalar. Chiziqli, bichiziqli va kvadratik formalar. Bazis o'zgaranda bichiziqli forma matritsasining o'zgarishi.

Kvadratik forma. Kvadratik forma ta'rifi, kvadratik formaning matritsasi. Kvadratik formani kanonik ko'rinishga keltirish usullari. Inersiya qonuni. Musbat aniqlangan kvadratik formalar. Inersiya qonuni.

Kompleks Evklid fazolari. Kompleks Evklid fazolari. Kompleks fazodagi kvadratik formalar va ularning kanonik shakllari.

Chiziqli almashtirishlar. Chiziqli almashtirishlar va ularning matritsalarini. Chiziqli almashtirishlar ustida amallar va ularning xossalari. Chiziqli almashtirishning obrazi va qiymatlar sohasi. Chiziqli almashtirish yadrosi.

Teskari almashtirish. Turli bazislarda chiziqli almashtirishlar matritsalarini orasidagi bog'lanish. Teskari almashtirish.

Invariant qism fazolar. Invariant qism fazolar. Xos son va xos vektorlar

Qo'shma almashtirish. Berilgan almashtirishga qo'shma almashtirish. O'z-o'ziga qo'shma almashtirishlar va ularning kanonik shakli. Unitar almashtirishlar. Unitar almashtirishlar, ularning xos sonlari va kanonik ko'rinishi. O'zaro o'rin almashinuvchi almashtirishlar. O'zaro o'rin almashinuvchi almashtirishlar. Normal almashtirishlar va ularning kanonik ko'rinishi.

Ko'p hadli matritsalar. Ko'p hadli matritsalar. Ekvivalent λ -matritsalar. λ -matritsaning normal diagonal shakli. λ -matritsaning invariant

ko'paytuvchilari. Jordan matritsalarini. Jordan matritsasi. Jordan kataqi. Ixtiyoriy matritsani Jordan matritsasiga keltirish.

FOYDALANILADIGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Ayupov A.Sh., Omirov B.A., Xudoyberdiyev A.X., Haydarov F.H. Algebra va sonlar nazariyasi, Toshkent, «Tafakkur bo'stoni», 296 bet, 2019 y.
2. И.В.Проскураков. Сборник задач по линейной алгебре. М.: Наука, 2005.
3. Xojiev J.X., Faynleyb A.S. Algebra va sonlar nazariyasi kursi. Toshkent, «O'zbekiston», 2001 y.
4. Д.К.Фадеев. Лекции по алгебре. М.: Наука, 1984.
5. Kurosh A.G. Oliy algebra kursi. Toshkent, "O'qituvchi 1976"
6. Iskandarov R.I. Oliy algebra. 1- qism. Toshkent 1960
7. Iskandarov R.I. Oliy algebra. 2- qism. O'rta va oliy maktab. Toshkent 1963
8. Кострикин А. И. Введение в алгебру. М. 1977 y.

2.07. Matematik fizika tenglamalari fani dasturining asosiy nazariy qismi

Xususiy hosilali differensial tenglamalar va ularning yechimi haqida tushuncha. Matematik fizikaning asosiy tenglamalari va ularni keltirib chiqarish. Ikkinchi tartibli xususiy hosilali kvazichiziqli differensial tenglamalarning sinflari va ularni kanonik ko'rinishga keltirish. Xarakteristik forma tushunchasi. Yuqori tartibli differensial tenglamalarning va sistemalarning sinflari. Ikki o'zgaruvchili ikkinchi tartibli xususiy hosilali differensial tenglamalarni kanonik ko'rinishga keltirish. Ikkinchi tartibli chiziqli differensial tenglamalar uchun asosiy chegaraviy masalalarning qo'yilishi. Korrekt (to'g'ri) va nokorrekt qo'yilgan masala tushunchasi. Koshi-Kovalevskaya teoremasi. Adamar misoli.

Giperbolik tipdagi tenglamaga olib kelinadigan oddiy masalalar. To'liqin tarqalish usuli. Dalamber formulasi. Bir jinsli bo'lmagan tenglama uchun Dalamber formulasi. Yechimning turg'unligi. Yarim Chegaralangan o'q va davom ettirish usuli. Chegaralangan kesma uchun masala. Tebranishning integral tenglamasi. O'zgaruvchilarni ajratish usuli. Toring erkin tebranish tenglamasi. Yechimning fizik ma'nosi. Bir jinsli bo'lmagan tenglama uchun o'zgaruvchilarni ajratish usuli. Umumiy birinchi chegaraviy masala. Boshlang'ich shartsiz masala. O'zgaruvchilarni ajratish usulining umumiy sxemasi. Xarakteristikalarda berilgan masala. Giperbolik turdagi umumiy chiziqli tenglamalarni yechish. Qo'shma differensial operatorlar. Yechimning integral ko'rinishi. Riman funksiyasining fizik talqini. O'zgaras koeffitsentli tenglamalar. Fazoda to'liqin tarqalishi. Kirxgof

formulasi. Tushish usuli. Poisson va Dalamber formulalari. Bir jinsli bo'lgan tenglamasi. Dyamel prinsipi.

Issiqlik o'tkazuvchanlik tenglamasi. Birinchi chegaraviy masala. Ekstremum prinsipi. Birinchi chegaraviy masala yechimining yagonaligi va turg'unligi. Issiqlik o'tkazuvchanlik tenglamasi uchun Koshi masalasi. Poisson formulasini keltirib chiqarish. Poisson formulasini asoslash. Bir jinsli bo'lgan issiqlik o'tkazuvchanlik tenglamasi.

Umumiy tushunchalar. Ketma-ket yaqinlashish usuli. Fredholm va Volteraning ikkinchi tur integral tenglamasi. Fredholm teoremlari. Kuchsiz maxsuslikka ega bo'lgan tenglamalar. Volteraning birinchi tur tenglamasi.

Garmonik funksiyalarning asosiy xossalari. Garmonik funksiyalarning integral ifodasi. O'rta arifmetik haqidagi formulalar. Ekstremum prinsipi va Dirixle masalasi yechimining yagonaligi. Laplas tenglamasi uchun Dirixle masalasining Grin funksiyasi. Shar uchun Dirixle masalasini yechish. Poisson formulasi. Yarim fazo uchun Dirixle masalasini yechish. Poisson formulasidan kelib chiqadigan ayrim muhim natijalar. Liuvill va Garnak teoremlari. Hajm potensialining uzluksizligi va uning birinchi tartibli hosilasi. Hajm potensialining ikkinchi tartibli hosilasining mavjudligi. Poisson tenglamasi. Gauss formulasi. Ikkilangan va oddiy qatlam potentsiali. Dirixle va Neyman masalalarini potentsiallar yordamida yechish. Ikkinchi tartibli elliptik tipdagi chiziqli tenglamalar umumiy nazariyasidan ayrim ma'lumotlar. Ikkinchi tartibli chiziqli elliptik tenglama yechimining mavjudligi. Chegaraviy masalalarning qo'yilishi. Ekstremum prinsipi. Dirixle masalasi yechimining yagonaligi.

Fure usuli. Bir jinsli va bir jinsli bo'lgan giperbolik tenglamalar. Parabolik tenglama. Shredinger tenglamasi. Elliptik tenglama. Misollar. Giperbolik tipdagi tenglamalar uchun aralash masala. Klassik yechim. Energiya integrali. Klassik yechimning yagonaligi va uzluksiz bog'liqligi. Umumlashgan yechim. Umumlashgan yechimning yagonaligi va uzluksiz bog'liqligi. Umumlashgan yechimning mavjudligi. Klassik yechimning mavjudligi. Parabolik tipdagi tenglamalar uchun aralash masala. Klassik yechim. Maksimum prinsipi. Klassik yechimning yagonaligi va uzluksiz bog'liqligi. Umumlashgan yechim. Umumlashgan yechimning mavjudligi. Klassik yechimning mavjudligi.

Eyler integrallari. Gipergeometrik funksiya. Bessel funksiyasining ta'rifi va uning sodda xossalari. Ortogonallik xossasi. Bessel funksiyasi uchun rekurrent munosabatlar. Bessel funksiyasining ildizlari. Bessel tenglamasi uchun xos qiymat chegaraviy masalasi. Bessel tenglamasi uchun bir jinsli bo'lgan chegaraviy masalasi. Bessel funksiyalarining to'raligi. Boshqa silindrik funksiyalar.

Trikomi masalasining qo'yilishi. Ekstremum prinsipi va Trikomi masalasi yechimining yagonaligi. Ayrim boshqa aralash masalalar. Chegaraviy masalalarni yechishda qo'llaniladigan ayrim usullar. Integral almashtirishlar. Laplas, Fure,

Mellin almashtirishlari. Integral almashtirishlar yordamida masalalarni yechish. Chekli ayirmalar usuli. Variatsion usullar haqida tushuncha. Dirixle prinsipi. Rits usuli.

FOYDALANILADIGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Wolter A. Strans. Partial Differential Equations; An introduction. Birkhhauser. Germany, 2005.
2. Davia D. Bleecker, George Csordes. Basic of Partial Differential Equations. Birkhhauser. Germany, 2009.
3. Салохиддинов М.С. Математик физика tenglamalari. Toshkent. «Ўзбекистон», 2002.
4. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. М. Изд-во МГУ. 2004.
5. Бицадзе А.В., Калинин Д.Ф. Сборник задач по уравнениям математической физики. М. 1977.
6. Владимиров В.С., Жаринов В.В. Уравнения математической физики. Учебник для ВУЗов. -М.: ФИЗМАТЛИТ. 2004.
7. Владимиров В.С., и др. Сборник задач по уравнениям математической физики. -М.: ФИЗМАТЛИТ. 2004. – 286 с.
8. Сабитов К.Б. Уравнения математической физики. Учебник для ВУЗов. -М.: ФИЗМАТЛИТ. 2013. – 352 с.
9. Петровский И.Г. Лекции об уравнениях с частными производными. М., 1961.
10. Смирнов М.М. Сборник задач по уравнениям математической физики.
11. Будак Б.М., Самарский А.А., Тихонов А.Н. Сборник задач по математической физике. М. 1972.
12. Зикиров О.С. Хусусий хосилали дифференциал tenglamalar. Toshkent, "Университет". 2012. 260 бет.
13. Т.Ж.Жураев, С.Абдиназаров. Математик физика tenglamalari. Т.2003. 332б.
14. Алимов Ш.А., Ашуров Р.Р. Математик физиканинг замонавий усуллари. 2005.
15. Merajova Sh. Matematik fizika tenglamalari fanidan mashqlar to'plami. Buxoro 2007

3.01. Funktsional analiz fani dasturining asosiy nazariy qismi

To'plamlar. To'plamlar ustida amallar. Sanoqli to'plamlar. To'plam quvvati. Kantor teoremlari. To'plamlar sistemasi. To'plamlar halqasi va algebrasi. Yarim halqa. Minimal halqa. σ – halqa va σ - algebra. R^1 va R^2 ning topologiyasi.

Tekislikda elementar to'plamlar va ularning o'lchovi. Tekislikda Lebeg o'lchovi va uning xossalari. O'lchovsiz to'plamga misol. Borel to'plamlari. O'lchovning umumiy ta'rifi. O'lchovni davom ettirish. O'lchovni Lebeg sxemasi bo'yicha davom ettirish.

Metrik fazolar. Metrik fazolardagi ochiq va yopiq to'plamlar. To'la va separabel metrik fazolar. Kompakt metrik fazolar. Qisqartirib aks ettirish prinsipi. Metrik fazoda bog'lanish. $C(K)$ fazo uchun Arselo teoremasi (K kompakt). Metrik fazolarning uzluksiz akslantirishlari.

O'lchovli funksiyalar va ularning xossalari. O'lchovli funksiyalar ketma-ketligi. Tekis yaqinlashish. Yegorov teoremasi. O'lchov bo'yicha yaqinlashish. Lebeg va Riss teoremalari. Lebeg integrali va uning xossalari. Lebeg integrali va uning xossalari. Integral ostida limitga o'tish. Monoton funksiyalar. O'zgarishi chegaralangan funksiyalar. O'zgarishi chegaralangan funksiyalar. Lebeg-Stiltes integrali. Lebeg-Stiltes integrali. Riman va Lebeg integrallarining bog'lanishi. O'lchovlarning to'g'ri ko'paytmasi. Fubini teoremasi.

Chiziqli fazolar. Chiziqli va qavariq funkcionallar. Minkovskiy funksionali. Xan-Banax teoremasi. Normalangan fazo va ularning xossalari. Banax fazosi. Normallangan va Banax fazolarining faktor fazolari. $L_1(X, \Sigma, \mu)$ fazo.

Yevklid fazosi. Ortogonalishtirish jarayoni. Gilbert fazosi, xossalari. $L_2(X, \Sigma, \mu)$ fazo. Chegaralangan va uzluksiz chiziqli operatorlar. Chegaralangan va uzluksiz chiziqli operatorlar. Operatorlarning tekis va kuchli yaqinlashishi. Tekis chegaralangan prinsipi. Chegaralangan va uzluksiz chiziqli funkcionallar.

Operatorlar fazosi. Qo'shma fazolar. Ikkinchi tartibli qo'shma fazolar. Refleksivlik. Qo'shma operatorlar. O'z-o'ziga qo'shma operatorlar. Operatorlarning spektri va rezolventasi. Operatorlarning spektri va rezolventasi.

Kompakt operatorlar, xossalari. Gilbert-Shmidt teoremasi. Kompakt operatorlar, xossalari. Gilbert-Shmidt teoremasi. Fredgolm integral tenglamasi. Fredgolm integral tenglamasi.

FOYDALANILADIGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Саримсоқов Т.А. Функционал анализ курси. «Ўқитувчи» Т., 1986.
2. Саримсоқов Т.А. «Ҳақиқий ўзгарувчи функциялар назарияси». Т. 1993.
3. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. М. «Наука». 1972.
4. Треногин В.А., Писаревский Б.М., Соболева Т.С. Задачи и упражнения по функциональному анализу. Из-во «Наука». М. 1984.
5. Очан Ю.С. Сборник задач по математическому анализу. М. Просвещение. 1981.
6. Abdullayev J.I., Ganixojayev R.N. va b. Funktsional analiz. Toshkent-Samarqand, 2009.
7. Ayupov Sh.A. va b. Funktsional analizdan misol va masalalar. Nukus, "BILIM", 2009.

8. Eshqobilov Yu.X. va b. Funktsional analiz (misol va masalalar yechish). I-qism. Toshkent, Tafakkur bo'stoni, 2015.

3.02. Kompleks o'zgaruvchili funksiyalar nazariyasi fani dasturining asosiy nazariy qismi

Kompleks sonlar va ular ustida amallar. Kompleks tekislik. Riman sferasi. Kompleks tekislikda chiziqlar va sohalar.

Funksiya limiti, uzluksizligi va differensiallanuvchiligi. Koshi- Riman shartlari. Golomorf funksiya tushunchasi. Garmonik funksiyalar va ularning xossalari. Hosila moduli va argumentining geometrik ma'nosi. Konform akslantirishlar.

Kasr-chiziqli funksiya va uning xossalari. Kasr-chiziqli akslantirishlarning klassifikatsiyasi. Jukovskiy funksiyasi. Darajali va ko'rsatkichli funksiyalar. Trigonometrik funksiyalar. Logarifmik funksiyalar va ularning xossalari.

Kompleks argumentli funksiyalarning integrali, xossalari egri chiziqli integrallar bilan bog'lanishi. Koshi teoremasi. Boshlang'ich funksiya tushunchasi. Koshining integral formulasi. Koshi tipidagi integrallar.

Abel teoremasi. Koshi-Adamar formulasi. Golomorf funksiyalarni qatorga yoyish. Teylor qatorlari. Koshi tengsizliklari. Liuvill va Morera teoremalari. Yagonalik teoremasi. Veyershtross teoremasi.

Golomorf funksiyaning nollari. Loran qatorlari. Maxsus nuqtalar va ularning turlari. Soxotskiy teoremasi. Butun va meromorf funksiyalar.

Chegirmalar nazariyasi va uning tadbirlari. Jordan lemmasi.

$w = \sqrt[n]{z}$ funksiyasi. $w = \operatorname{Ln} z$ logarifmik funksiya. Teskari trigonometrik funksiyalar. $w = z^\alpha$ funksiyasi.

Argument prinsipi. Soxani saqlash prinsipi. Algebraik funksiya tushunchasi. Modulning maksimum prinsipi. Shvars lemmasi. Konform izomorfizm va avtomorfizmlar. Kompaktlik prinsipi. Riman teoremasi.

FOYDALANILADIGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Худойберганов Г., Ворисов А.К., Мансуров Х.Т. Комплекс анализ. Т. "Университет", 1998.
2. Туйчиев Т.Т., Тишабаев Ж.К., Джумабаев Д.Х., Китманов А.М., Комплекс ўзгарувчи функциялар назарияси фанидан мустақил ишлар. Т. "Мумтоз сўз", 2018.
3. Садуллаев А., Худойберганов Г., Мансуров Х. Т., Ворисов А. К., Туйчиев Т.Т. Математик анализ курсидан мисол ва масалалар тўплами (комплекс анализ) 3 қисм. Т. "Ўзбекистон", 2000.
4. Шабат Б. В. Введение в комплексный анализ. М. URSS, 2015.
5. Palka В. P. Complex analysis. Springer, Germany, 1995.

6. Сирожиддинов С.Х., Салохитдинов М.С., Мақсудов Ш. Комплекс ўзгарувчили функциялар назарияси. Т. “Ўқитувчи”, 1979

5130100-Matematika ta'limi yo'nalishi bitiruvchilari uchun ixtisoslik fanlaridan

Yakuniy davlat attestatsiyasi sinovi savollari

2.01 Matematik analiz fani bo'yicha:

1. To'plamlar ustida amallar.
2. Akslantirish va uning turlari.
3. Sonli to'plamlarning chegaralari. Haqiqiy sonlar ustida amallar.
4. Sonlar ketma-ketligi va uning limiti.
5. Yaqinlashuvchi ketma-ketliklarning xossalari.
6. Monoton ketma-ketliklarning limiti.
7. Qisman ketma-ketliklar. Bolsano—Veershtass lemmasi.
8. Fundamental ketma-ketliklar. Koshi teoremasi.
9. Funksiya tushunchasi. Funksiyaning chegaralanganligi, monotonligi, juft va toqliq, davriyligi.
10. Teskari funksiya. Murakkab funksiya. Elementar funksiyalar va ularning xossalari.
11. Funksiya limiti ta'riflari.
12. Limitga ega bo'lgan funksiyalarning xossalari.
13. Cheksiz kichik va cheksiz katta funksiyalar. Funksiyalarni taqqoslash.
14. Funksiya uzluksizligi ta'riflari.
15. Uzluksiz funksiyalar ustida amallar. Murakkab funksiyaning uzluksizligi. Elementar funksiyalarning uzluksizligi.
16. Uzluksiz funksiyalarning lokal xossalari.
17. Funksiyaning uzilishi, uzilish turlari.
18. Uzluksiz funksiyalarning global xossalari.
19. Funksiyaning tekis uzluksizligi. Kantor teoremasi.
20. Funksiya hosilasi.
21. Funksiya hosilasining geometrik hamda mexanik ma'nolari.
22. Hosila hisoblash qoidalar va formulalari.
23. Funksiyaning differensiallanuvchiligi. Funksiya differensial. Taqribiy hisoblash formulasi.
24. Yuqori tartibli hosila va differensiallar.
25. Differensial hisobning asosiy teoremlari.

26. Teylor va Makloren formulalari. Ba'zi elementar funksiyalarning Teylor formulalari.
27. Hosila yordamida funksiyani monotonlikka tekshirish.
28. Funksiya ekstremumi, ularni hosila yordamida topish.
29. Funksiya grafigining qavariqligi va botiqligi. Funksiya grafigining asimptotalari.
30. Lopital qoidalar.
31. Boshlang'ich funksiya va aniqmas integral tushunchalari.
32. Integralning sodda xossalari, integral hisoblashning sodda qoidalar. Aniqmas integrallar jadvali.
33. Integrallash usullari.
34. Ratsional funksiyalarni integrallash.
35. Trigonometrik va ba'zi irratsional funksiyalarni integrallash.
36. Aniq integral (Riman integrali) ta'riflari.
37. Aniq integralning mavjudligi va integrallanuvchi funksiyalar sinfi.
38. Integralning xossalari va uni hisoblash.
39. Integralni taqribiy hisoblash formulalari.
40. Aniq integralning geometriyaga, fizikaga, mexanikaga tadbirlari.
41. Birinchi tur xosmas integrallar va ularning yaqinlashishi.
42. Manfiy bo'lmagan funksiyaning xosmas integrali.
43. Xosmas integralning absolyut yaqinlashuvchiligi. Xosmas integralning yaqinlashuvchilik atomatlari. Xosmas integralning bosh qiymati.
44. Xosmas integrallarni hisoblash. I
45. Ikkinchi tur xosmas integrallar va ularning yaqinlashuvchiligi.
46. \mathbf{R}^n fazo va uning muhim to'plamlari.
47. \mathbf{R}^n fazoda ketma-ketlik va uning limiti.
48. Ko'p o'zgaruvchili funksiya va uning limiti.
49. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning uzluksizligi. Uzluksiz funksiyalarning xossalari.
50. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning tekis uzluksizligi. Kantor teoremasi.
51. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning differensiallanuvchiligi.
52. Yo'nalish bo'yicha hosila.
53. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning differensiallanuvchiligi.
54. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning yuqori tartibli hosila va differensial.
55. O'rta qiymat haqidagi teorema.
56. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning ekstremum qiymatlari. Ekstremumning zaruriy va etarli shartlari.
57. Oshkormas funksiyalar. Oshkormas funksiyalarning mavjudligi, uzluksizligi va differensiallanuvchiligi.

58. Sonli qatorlar tushunchasi, uning yaqinlashishi va uzoqlashishi.
59. Yaqinlashuvchi qatorlarning xossalari Musbat hadli qatorlar va ularning yaqinlashish alomatlari.
60. Ixtiyoriy hadli qatorlar va ular yaqinlashishining Leybnits, Dirixle va Abel alomatlari.
61. Absolyut yaqinlashuvchi qatorlarning xossalari. Shartli yaqinlashuvchi qatorlar. Riman teoremasi.
62. Funktsional ketma-ketliklar va qatorlarning tekis yaqinlashishi, Koshi kriteriyasi.
63. Funktsional ketma-ketlik va qatorlarning tekis yaqinlashishi alomatlari (Abel, Veershtrass, Dirixle).
64. Funktsional ketma-ketlik va qatorlarning funktsional xossalari (hadlab limitga o'tish, kator yigindisining uzluksizligi, xadlab integrallash va differensiallash).
65. Darajali qatorlarning yaqinlashish radiusi va sohasi, Koshi—Adamar formulasi, darajali qatorlarning funktsional xossalari.
66. Teylor qatori. Elementar funktsiyalarni darajali qatorlarga yoyish.
67. Ikki karali integral.
68. Ikki karrali integrallarni hisoblash.
69. Ikki karrali integrallarni hisoblashda o'zgaruvchini almashtirish usuli.
70. Uch karrali integral. Uch karrali integralni hisoblash.
71. Karrali integrallarning tadbiqlari.
72. Birinchi tur egri chiziqli integral.
73. Ikkinchi tur egri chiziqli integral.
74. Grin formulasi. Grin formulasining tadbiqlari.
75. Birinchi tur sirt integrali.
76. Ikkinchi tur sirt integrali.
77. Birinchi va ikkinchi tur sirt integrallari orasidagi bog'lanish. Stoks formulasi. Ostrogradskiy formulasi.

2.02. Chiziqli algebra bo'yicha:

1. Matritsalar va ular ustida amallar.
2. n-tartibli determinantlar, ularning xossalari. Determinantlarni hisoblash.
3. Algebraik to'ldiruvchi va minorlar. Laplas teoremasi.
4. Matritsalar qo'shimcha xossalari yordamida determinantni hisoblash. Teskari matritsa
5. Teskarilanuvchi matritsa
6. Matritsa teskarini topish usullari. Teskari matritsa xossalari.
7. Chiziqli tenglamalar sistemasini tekshirish va Gauss usulida yechish.

8. Chiziqli tenglamalar sistemasini yechishning Kramer va teskari matritsalar usullari. Chiziqli tenglamalar sistemasini Kramer usuli yordamida yechish. Chiziqli tenglamalar sistemasini teskari matritsalar usulida yechish.
9. n-o'lchamli vektor fazo. Chiziqli bog'liklik. Vektor fazoning bazisi.
10. Matritsa rangi. Kroneker-Kapelli teoremasi.
11. Bir jinsli tenglamalar sistemasini. Fundamental yechim.
12. Evklid fazolari. Ortonormal sistemalar. Ortogonallashtirish jarayoni. Ortogonal to'ldiruvchi va ortogonal proeksiya.
13. Koshi-Bunyakovskiy tengsizligi, uchburchak tengsizligi, Pifagor teoremasi
14. Matritsa rangi. Kroneker-Kapelli teoremasi.
15. Kroneker-Kapelli teoremasi. Chiziqli bog'liklik, chiziqli erklilik va matritsa rangi o'rtasidagi bog'liklik.
16. Bir jinsli tenglamalar sistemasini. Fundamental yechim.
17. Bir jinsli sistemalar va ularni yechish usullari. Yechimlarning fundamental sistemalari.
18. Kompleks sonlar va ular ustida amallar. Muavr formulasi.
19. Kompleks sonlar, ular ustida arifmetik amallar. Kompleks sonning trigonometrik shakli. Muavr formulasi.
20. Kompleks son dan ildiz chiqarish.
21. Bimring ildizlari va ularning xossalari. Eylar formulalari
22. Chiziqli, bichiziqli va kvadratik formalar.
23. Chiziqli, bichiziqli va kvadratik formalar. Bazis o'zgaranda bichiziqli forma matritsasining o'zgarishi.
24. Kvadratik forma.
25. Kvadratik forma ta'rifi, kvadratik formaning matritsasi.
26. Kvadratik formani kanonik ko'rinishga keltirish usullari
27. Inersiya qonuni.
28. Musbat aniqlangan kvadratik formalar. Inersiya qonuni.
29. Kompleks Evklid fazolari.
30. Kompleks Evklid fazolari. Kompleks fazodagi kvadratik formalar va ularning kanonik shakllari.
31. Chiziqli almashtirishlar.
32. Chiziqli almashtirishlar va ularning matritsalarini. Chiziqli almashtirishlar ustida amallar va ularning xossalari
33. Chiziqli almashtirishning obrazi va qiymatlar sohasi. Chiziqli almashtirish yadrosi.
34. Teskari almashtirish.
35. Turli bazislarda chiziqli almashtirishlar matritsalarini orasidagi bog'lanish. Teskari almashtirish.
36. Invariant qism fazolar.
37. Invariant qism fazolar. Xos son va xos vektorlar
38. Qo'shma almashtirish.
39. Berilgan almashtirishga qo'shma almashtirish. O'z-o'ziga qo'shma almashtirishlar va ularning kanonik shakli
40. Unitar almashtirishlar.
41. Unitar almashtirishlar, ularning xos sonlari va kanonik ko'rinishi.

42. O'zaro o'rin almashinuvchi almashtirishlar.
43. O'zaro o'rin almashinuvchi almashtirishlar. Normal almashtirishlar va ularning kanonik ko'rinishi.
44. Ko'p hadli matritsalar.
45. Ko'p hadli matritsakar. Ekvivalent λ -matritsalar.
46. λ -matritsaning normal diagonal shakli. λ -matritsaning invariant ko'paytuvchilari.
47. Jordan matritsalar.
48. 31. Jordan matritsasi. Jordan katagi. Ixtiyoriy matritsani Jordan matritsasiga keltirish.

2.07. Matematik fizika tenglamalari fani bo'yicha:

1. Xususiy hosilali differensial tenglamalar va ularning yechimi haqida tushuncha. Matematik fizikaning asosiy tenglamalari va ularni keltirib chiqarish.
2. Ikkinchi tartibli xususiy hosilali kvazichizikli differensial tenglamalarning sinflari va ularni kanonik ko'rinishga keltirish. Xarakteristik forma tushunchasi.
3. Yuqori tartibli differensial tenglamalarning va sistemalarning sinflari. Ikki o'zgaruvchili ikkinchi tartibli xususiy hosilali differensial tenglamalarni kanonik ko'rinishga keltirish
4. Ikkinchi tartibli chizikli differensial tenglamalar uchun asosiy chegaraviy masalalarning qo'yilishi. Korrekt (to'g'ri) va nokorrekt qo'yilgan masala tushunchasi.
5. Koshi-Kovalevskaya teoremasi. Adamar misoli.
6. Giperbolik tipdagi tenglamaga olib kelinadigan oddiy masalalar. To'liq tarqalish usuli. Dalamber formulasi.
7. Bir jinsli bo'lmagan tenglama uchun Dalamber formulasi. Yechimning turg'unligi.
8. Yarim Chegaralangan o'q va davom ettirish usuli. Chegaralangan kesma uchun masala. Tebranishning integral tenglamasi.
9. O'zgaruvchilarni ajratish usuli. Torning erkin tebranish tenglamasi. Yechimning fizik ma'nosi.
10. Bir jinsli bo'lmagan tenglama uchun o'zgaruvchilarni ajratish usuli. Umumiy birinchi chegaraviy masala. Boshlang'ich shartsiz masala.
11. O'zgaruvchilarni ajratish usulining umumiy sxemasi. Xarakteristikalarda berilgan masala.
12. Giperbolik turdagi umumiy chizikli tenglamalarni yechish. Qo'shma differensial operatorlar. Yechimning integral ko'rinishi.

13. Fazoda to'liq tarqalishi. Kirxgof formulasi. Tushish usuli. Puasson va Dalamber formulalari.
14. Bir jinsli bo'lmagan to'liq tenglamasi. Dyamel prinsipi.
15. Issiqlik o'tkazuvchanlik tenglamasi. Birinchi chegaraviy masala. Ekstremum prinsipi.
16. Birinchi chegaraviy masala yechimining yagonaligi va turg'unligi. Issiqlik o'tkazuvchanlik tenglamasi uchun Koshi masalasi
17. Puasson formulasini keltirib chiqarish. Puasson formulasini asoslash.
18. Bir jinsli bo'lmagan issiqlik o'tkazuvchanlik tenglamasi.
19. Umumiy tushunchalar. Ketma-ket yaqinlashish usuli. Fredgolm va Volterraning ikkinchi tur integral tenglamasi.
20. Umumiy tushunchalar. Ketma-ket yaqinlashish usuli. Fredgolm va Volterraning ikkinchi tur integral tenglamasi.
21. Garmonik funksiyalarning asosiy xossalari. Garmonik funksiyalarning integral ifodasi.
22. O'rta arifmetik haqidagi formulalar. Ekstremum prinsipi va Dirixle masalasi yechimining yagonaligi.
23. Laplas tenglamasi uchun Dirixle masalasining Grin funksiyasi.
24. Shar uchun Dirixle masalasini yechish. Puasson formulasi. Yarim fazo uchun Dirixle masalasini yechish. Puasson formulasidan kelib chiqadigan ayrim muhim natijalar.
25. Liuvill va Gamak teoremlari. Hajm potensialining uzluksizligi va uning birinchi tartibli hosilasi.
26. Hajm potensialining ikkinchi tartibli hosilasining mavjudligi. Puasson tenglamasi. Gauss formulasi.
27. Ikkilangan va oddiy qatlam potentsiali. Dirixle va Neyman masalalarini potentsiallar yordamida yechish.
28. Ikkinchi tartibli elliptik tipdagi chizikli tenglamalar umumiy nazariyasidan ayrim ma'lumotlar. Ikkinchi tartibli chizikli elliptik tenglama yechimining mavjudligi.
29. Chegaraviy masalalarning qo'yilishi. Ekstremum prinsipi. Dirixle masalasi yechimining yagonaligi.
30. Fure usuli. Bir jinsli va bir jinsli bo'lmagan giperbolik tenglamalar
31. Parabolik tenglama. Shredinger tenglamasi.
32. Giperbolik tipdagi tenglamalar uchun aralash masala. Klassik yechim. Energiya integrali. Klassik yechimning yagonaligi va uzluksiz bog'liqligi.

Umumlashgan yechim. Umumlashgan yechimning yagonaligi va uzluksiz bog'liqligi. Umumlashgan yechimning mavjudligi. Klassik yechimning mavjudligi.

33. Parabolik tipdagi tenglamalar uchun aralash masala. Klassik yechim. Maksimum prinsipi. Klassik yechimning yagonaligi va uzluksiz bog'liqligi. Umumlashgan yechim. Umumlashgan yechimning mavjudligi. Klassik yechimning mavjudligi.

34. Eyler integrallari. Gipergeometrik funksiya. Bessel funksiyasining ta'rif va uning sodda xossalari. Ortogonallik xossasi.

35. Bessel funksiyasi uchun rekurrent munosabatlar. Bessel funksiyasining ildizlari. Bessel tenglamasi uchun xos qiymat chegaraviy masalasi.

36. Bessel tenglamasi uchun bir jinsli bo'lmagan chegaraviy masalasi. Bessel funksiyalarining to'alaligi. Boshqa silindrik funksiyalar.

37. Trikomi masalasining qo'yilishi. Ekstremum prinsipi va Trikomi masalasi yechimining yagonaligi.

38. Ayrim boshqa aralash masalalar. Chegaraviy masalalarni yechishda qo'llaniladigan ayrim usullar.

39. Integral almashtirishlar. Laplas, Fure, Mellin almashtirishlari. Integral almashtirishlar yordamida masalalarni yechish

40. Chekli ayirmalar usuli. Variatsion usullar haqida tushuncha. Dirixle prinsipi. Rits usuli.

3.01. Funktsional analiz fani bo'yicha:

1. Sanoqli to'plamlar. To'plam quvvati. Kantor teoremlari.
2. To'plamlar sistemasi. To'plamlar halqasi va algebrasi. Yarim halqa. Minimal halqa.
3. σ - halqa va σ - algebra. R^1 va R^2 ning topologiyasi.
4. Tekislikda elementar to'plamlar va ularning o'lchovi.
5. Tekislikda Lebeg o'lchovi va uning xossalari. O'lchovsiz to'plamga misol. Borel to'plamlari.
6. O'lchovning umumiy ta'rif. O'lchovni davom ettirish.
7. O'lchovni Lebeg sxemasi bo'yicha davom ettirish.
8. Metrik fazolar. Metrik fazolardagi ochiq va yopiq to'plamlar.
9. To'la va separabel metrik fazolar. Kompakt metrik fazolar.
10. Qisqartirib aks ettirish prinsipi. Metrik fazoda bog'lanish, $C(K)$ fazo uchun Arselo teoremasi (K kompakt).
11. Metrik fazolarning uzluksiz akslantirishlari.
12. O'lchovli funksiyalar va ularning xossalari.

13. O'lchovli funksiyalar ketma-ketligi. Tekis yaqinlashish. Yegorov teoremasi. O'lchov bo'yicha yaqinlashish.

14. Lebeg va Riss teoremlari.

15. Lebeg integrali va uning xossalari.

16. Integral ostida limitga o'tish.

17. Monoton funksiyalar.

18. O'zgarishi chegaralangan funksiyalar.

19. Lebeg-Stiltes integrali.

20. Riman va Lebeg integrallarining bog'lanishi.

21. O'lchovlarning to'g'ri ko'paytmasi. Fubini teoremasi.

22. Chiziqli fazolar.

23. Chiziqli va qavariq funksionallar. Minkovskiy funksionali.

24. Xan-Banax teoremasi.

25. Normalangan fazo va ularning xossalari. Banax fazosi.

26. Normallangan va Banax fazolarining faktor fazolari. $L_1(X, \Sigma, \mu)$ fazo.

27. Evklid fazosi.

28. Ortogonalishtirish jarayoni.

29. Gilbert fazosi, xossalari. $L_2(X, \Sigma, \mu)$ fazo.

30. Chegaralangan va uzluksiz chiziqli operatorlar.

31. Operatorlarning tekis va kuchli yaqinlashishi. Tekis chegaralangan prinsipi.

32. Chegaralangan va uzluksiz chiziqli funksionallar.

33. Operatorlar fazosi. Qo'shma fazolar. Ikkinchi tartibli qo'shma fazolar. Refleksivlik.

34. Qo'shma operatorlar. O'z-o'ziga qo'shma operatorlar.

35. Operatorlarning spektri va rezolventasi.

36. Kompakt operatorlar, xossalari. Gilbert-Shmidt teoremasi.

37. Fredgolm integral tenglamasi.

3.02. Kompleks o'zgaruvchili funksiyalar nazariyasi fani bo'yicha:

1. Kompleks tekislik. Riman sferasi.

2. Kompleks tekislikda chiziq va sohalar.

3. Funksiya limiti, uzluksizligi va differensiallanuvchiligi. Koshi- Riman shartlari.

4. Golomorf funksiya tushunchasi. Garmonik funksiyalar va ularning xossalari.

5. Hosila moduli va argumentning geometrik ma'nosi. Konform akslantirishlar.

6. Kasr-chiziqli funksiya va uning xossalari. Kasr-chiziqli akslantirishlarning klassifikatsiyasi.

7. Jukovskiy funksiyasi. Darajali va ko'rsatkichli funksiyalar. Trigonometrik funksiyalar. Logoritmik funksiyalar va ularning xossalari.

8. Kompleks argumentli funksiyalarning integrali, xossalari egri chiziqli integrallar bilan bog'lanishi.
9. Koshi teoremasi.
10. Koshining integral formulasi. Koshi tipidagi integrallar.
11. Abel teoremasi. Koshi-Adamar formulasi.
12. Golomorf funksiyalarni qatorga yoyish. Teylor qatorlari.
13. Liuvill va Morera teoremalari. Yagonalik teoremasi.
14. Loran qatorlari.
15. Maxsus nuqtalar va ularning turlari. Soxotskiy teoremasi. Butun va meromorf funksiyalar.
16. Chegirmalar nazariyasi va uning tadbiqlari. Jordan lemmasi.
17. $w = \sqrt[n]{z}$ funksiyasi.
18. $w = \text{Ln}z$ logarifmik funksiya.
19. Teskari trigonometrik funksiyalar.
20. $w = z^\alpha$ funksiyasi.
21. Argument prinsipi. Soxani saqlash prinsipi.
22. Algebraik funksiya tushunchasi.
23. Modulning maksimum prinsipi. Shvars lemmasi.
24. Konform izomorfizm va avtomorfizmlar.
25. Kompaktlik prinsipi. Riman teoremasi.

Matematik analiz kafedrasini mudiri:



E.B. Dilmurodov

Differensial tenglamalar kafedrasini mudiri:



U.D. Durdiyev