

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



«TASDIQLAYMAN»

O'quv ishlari bo'yicha  
prorektor R.G'. Jumayev

«31» 2025 y.

<p>«KELISHILGAN» O'quv-uslubiy departament boshlig'i S.S.Davlatov «31» 01 2025 y.</p>	<p>«KELISHILGAN» Fizika-matematika va axborot texnologiyalari fakulteti dekanati H.O. Jo'rayev «31» 01 2025 y.</p>
---	--

60540100 – Matematika ta'limi yo'nalishi bitiruvchilari uchun ixtisoslik  
fanlaridan  
Yakuniy davlat attestatsiyasi imtihon  
DASTURI

- 1.10. Matematik analiz 1.
- 1.11. Matematik analiz 2.
- 1.12. Chiziqli algebra.
- 1.21. Matematik fizika tenglamalari.
- 1.23. Kompleks o'zgaruvchili funksiyalar nazariyasi.
- 1.24. Funktsional analiz.

## ANNOTATSIYA

Ushbu dastur Buxoro davlat universiteti 60540100-Matematika ta'lim yo'nalishi bitiruvchi kurs talabalaridan ixtisoslik fanlari bo'yicha yakuniy davlat attestatsiyasi imtixonini o'tkazish uchun mo'ljallangan bo'lib, dastur O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2024-yil 13-dekabrda 836-sonli "Oliy va kasbiy ta'lim tashkilotlari bitiruvchilarining yakuniy davlat attestatsiyasini tashkil etish chora-tadbirlari to'g'risida"gi qaroriga 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

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

2025 yil «31» 01 dagi 6 - 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

Vazirlar Mahkamasining 2024-yil 13-dekabrda 836-son qaroriga

I-ILOVA

**Oliy ta'lim tashkilotlari bitiruvchilarining yakuniy davlat attestatsiyasini o'tkazish tartibi to'g'risida**

**NIZOM**

### 1-bob. Umumiy qoidalar

1. Mazkur Nizom oliy ta'lim tashkilotlari bitiruvchilarining yakuniy davlat attestatsiyasini o'tkazish tartibini belgilaydi.

2. Ushbu Nizomda quyidagi asosiy tushunchalar qo'llaniladi:

**bitiruvchi** — tegishli o'quv rejasidagi fanlarni o'zlashtirgan, o'qish davrida to'plashi lozim bo'lgan kreditlarni to'liq to'plagan va amaliyotlarni muvaffaqiyatli yakunlagan oliy ta'lim tashkiloti talabasi;

**bitiruv malakaviy ishi** — oliy ta'lim tashkiloti bakalavriat ta'lim yo'nalishi bitiruvchilari tomonidan o'qishni yakunlash bosqichida bajariladigan ilmiy-nazariy ish bo'lib, unda bitiruvchining tegishli ta'lim yo'nalishi bo'yicha egallagan bilim, ko'nikma va malakasi baholanadi;

**diplom loyihasi** — bakalavriat bosqichi bitiruvchisi tomonidan o'qishni yakunlash bosqichida bajariladigan hamda muayyan soha vazifalariga oid aniq masalaning kompleks yechimiga (konstruktorlik, texnologik, ijodiy, eksperimental, badiiy) qaratilgan ish;

**magistrlik dissertatsiyasi** — magistratura bosqichi bitiruvchisi tomonidan o'quv jarayoni davomida bajariladigan, tegishli mutaxassislikka (sohaga) oid aniq ilmiy-amaliy masalaning (muammoning) yechimiga qaratilgan ilmiy-tadqiqot ishi.

**ratsionalizatorlik g'oyasi** — mavjud jarayon, ishlash usuli yoki mahsulotni takomillashtirishga qaratilgan yangi va samarali taklif.

**startup loyihasi** — innovatsion g'oyaga asoslangan yangi biznes tashabbusi bo'lib, u ilgari bozorda taqdim etilmagan yoki mavjudlardan sezilarli darajada farq qiladigan noyob mahsulot yoki xizmat ko'rsatish bo'yicha taklif.

**plagiat** — boshqa shaxsning ilmiy, ijodiy yoki boshqa turdagi ishlarini o'zlashtirib, o'z nomidan taqdim etish;

**yakuniy davlat attestatsiyasi** (keyingi o'rinlarda — attestatsiya) — bakalavriat ta'lim yo'nalishi va magistratura mutaxassisligi bitiruvchilarining bilimi, ko'nikma va malaka darajasini baholash jarayoni;

**yakuniy davlat attestatsiya komissiyasi** (keyingi o'rinlarda — komissiya) — bakalavriat ta'lim yo'nalishi va magistratura mutaxassisligi bitiruvchilarining bilimi, ko'nikma va malaka darajasini baholovchi soha mutaxassislaridan iborat komissiya.

3. Attestatsiya oliy ta'lim tashkilotidagi har bir bakalavriat ta'lim yo'nalishi va magistratura mutaxassisligi (keyingi o'rinlarda — ta'lim yo'nalishi va mutaxassislik) bo'yicha tashkil etiladigan komissiya tomonidan ta'lim yo'nalishlari va mutaxassisliklarning xususiyatidan kelib chiqib, oliy ta'lim tashkilotida yoki korxonada (tashkilotda) o'tkazilishi mumkin.

4. Diplom loyihasi hamda bitiruv malakaviy ishi himoya qilinadigan ta'lim yo'nalishlari ro'yxati ta'lim sohalarining xususiyatlaridan kelib chiqqan holda O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi tomonidan tasdiqlanadi.

5. Attestatsiya quyidagi shakllarda o'tkazilishi mumkin:

xorijiy til bo'yicha (oliy ta'lim tashkiloti Kengashi qaroriga asosan o'tkazilishi mumkin) sinov;

maxsus (majburiy) fanlar (kasbiy-amaliy fanlar, tibbiyot oliy ta'lim tashkilotlari uchun ikki bosqichli klinikoldi va klinik fanlar) bo'yicha sinov;

bitiruv malakaviy ishi himoyasi;

diplom loyihasi himoyasi;

magistrlik dissertatsiyasi himoyasi;

ta'lim yo'nalishi va mutaxassislikka mos "startap" loyihasi hamda ratsionalizatorlik g'oyasi taqdimoti. Bunda:

"startap" loyihasi muallifi (hammuallifi) o'qish davrida (bakalavriat yoki magistratura) tegishli davlat organi tomonidan e'lon qilingan tanlov yakunlariga ko'ra g'olib deb topilgan bo'lishi;

ratsionalizatorlik g'oyasi muallifi (hammuallifi) tomonidan taklif etilgan g'oya o'qish davrida (bakalavriat yoki magistratura) kamida uchta korxonada (tashkilot) tomonidan amaliyotga joriy qilingan va uning iqtisodiy yoki ijtimoiy samara berganligi bo'yicha mazkur korxonada (tashkilot) tomonidan dalolatnoma rasmiylashtirilgan bo'lishi lozim.

6. Zarurat ko'ra, xorijiy til bo'yicha attestatsiya oliy ta'lim tashkiloti Kengashining qaroriga muvofiq o'tkaziladi.

Bunda xorijiy til bo'yicha kamida V2 darajadagi (filologiya yo'nalishlari bo'yicha kamida S1 darajadagi) milliy yoki unga mos darajadagi xalqaro sertifikatga ega bitiruvchilar xorijiy til bo'yicha attestatsiyadan ozod etiladi.

Xorijiy til bo'yicha attestatsiya mazkur fanning o'quv dasturlarida nazarda tutilgan materiallarning bitiruvchi tomonidan o'zlashtirilganlik darajasini aniqlashga yo'naltiriladi.

7. Ta'lim yo'nalishi va mutaxassislik bo'yicha maxsus (majburiy) fanlardan (kasbiy-amaliy, klinikoldi va klinik fanlardan) attestatsiya fanlar mazmuniga qo'yiladigan talablar bilan bir qatorda, malaka talablarida nazarda tutilgan bilim, ko'nikma va malaka darajasini aniqlashga yo'naltiriladi.

## **2-bob. Komissiya faoliyatini tashkil etish tartibi**

8. Komissiya o'z faoliyatini mazkur Nizom talablariga muvofiq amalga oshiradi.

9. Komissiya raisligiga nomzodlar ro'yxati tegishli kafedra mudiri tomonidan shakllantiriladi hamda tasdiqlash uchun oliy ta'lim tashkiloti rektoriga (filial direktoriga) taqdim etiladi.

10. Komissiya raislari oliy ta'lim tashkilotining idoraviy mansubligidan qat'i nazar, ushbu ta'lim tashkilotida faoliyat yuritmayotgan olimlar, ishlab chiqarish sohasidagi tajribali mutaxassislar orasidan tegishli oliy ta'lim tashkiloti rektorining (filial direktorining) buyrug'i bilan bir kalendar yili muddatiga tasdiqlanadi.

Komissiyaning tarkibi oliy ta'lim tashkiloti rektori (filial direktori) tomonidan bitiruv semestri boshlanishidan kamida bir oy oldin tasdiqlanadi.

Komissiya kamida 5 nafar professor-o'qituvchi va mutaxassislardan iborat tarkibda shakllantiriladi hamda uning uchdan ikki qismi qatnashganda, vakolatli hisoblanadi.

Bunda komissiya tarkibi mutaxassis tayyorlovchi oliy ta'lim tashkilotining ilmiy-pedagog kadrlari (attestatsiya komissiyasi umumiy tarkibining 40 foizigacha), shuningdek, kadrlar buyurtmachisi bo'lgan korxonalarining (tashkilotlarning) yuqori malakali mutaxassislari, turdosh oliy ta'lim tashkilotlarining yetakchi professor-o'qituvchi va ilmiy xodimlari, sohaning ilg'or mutaxassislari va olimlaridan iborat bo'ladi.

Bir kishining ketma-ket bir oliy ta'lim tashkilotida ikki martadan ortiq komissiya raisi bo'lishiga yo'l qo'yilmaydi.

Komissiya a'zolariga jalb etilgan mutaxassislarga qonunchilik hujjatlariga muvofiq mehnatga soatbay haq to'lash miqdorlari asosida haq to'lanadi hamda ularning asosiy ish joylaridagi ish haqlari saqlab qolinadi.

11. Quyidagilar komissiyaning asosiy vazifalari hisoblanadi:  
bitiruvchining bilim, ko'nikma va malaka darajasining tegishli ta'lim yo'nalishi va mutaxassislik malaka talablariga muvofiqligini kompleks baholash;  
attestatsiya natijalari bo'yicha bitiruvchilarga tegishli akademik darajasini berish bo'yicha qaror qabul qilish;

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

12. Attestatsiyada oliy ta'lim tashkilotining Vasiylik (Kuzatuv, Boshqaruv) kengashi va fuqarolarning o'zini-o'zi boshqarish organlari vakillari, bitiruvchilarning ota-onalari yoki ularning qonuniy vakillari hamda kadrlar buyurtmachilari jamoatchilik asosida kuzatuvchi sifatida qatnashishi mumkin.

Attestatsiya jarayoni onlayn rejimda ovozli videotranslyatsiya qilinadi hamda ushbu videotasvirlar bir yil davomida tegishli kafedrada saqlanadi.

13. Zarurat bo'lganda, bitta rais rahbarligida bir nechta attestatsiya komissiyalari tuziladi.

Attestatsiya jarayonida O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligining vakillari ishtirok etishlari mumkin.

Oliy ta'lim tashkilotining davlat akkreditatsiyasidan o'tmagan ta'lim yo'nalishi va mutaxassisliklar bitiruvchilarining attestatsiyasi ushbu oliy ta'lim tashkilotining yuqori turuvchi vazirligi (idorasi) ruxsati bilan tashkil etiladigan attestatsiya komissiyasi tomonidan o'tkaziladi.

### 3-bob. Attestatsiyani o'tkazish tartibi

14. Bitiruvchilar ushbu Nizomga ilovadagi sxemaga muvofiq attestatsiyadan o'tkaziladi.

15. Attestatsiyaga tegishli fanlarni o'zlashtirgan, belgilangan kreditlarni to'plagan hamda to'lov-kontrakt shartlarini to'liq bajargan bitiruvchilar qo'yiladi.

Bitiruvchilar o'quv yuklamalarini to'liq bajargandan so'ng attestatsiyadan o'tishi majburiy hisoblanadi.

16. Bitiruvchilarning maxsus (majburiy) fanlar (kasbiy-amaliy, klinikoldi va klinik fanlar) bo'yicha attestatsiyasi, diplom loyihasi (bitiruv malakaviy ishi) yoki magistrlik dissertatsiyasi himoyasi oliy ta'lim tashkiloti yoxud korxonada (tashkilotda) tashkil etiladi.

17. Oliy ta'lim tashkiloti Kengashi har yili 31-oktabrga qadar attestatsiya oliy ta'lim tashkilotida yoki korxonada (tashkilotda) tashkil etiladigan ta'lim yo'nalishlari va mutaxassisliklar hamda ta'lim yo'nalishlari va mutaxassisliklarga mos maxsus (majburiy) fanlar (kasbiy-amaliy, klinikoldi va klinik fanlar) ro'yxatini tasdiqlaydi va attestatsiyadan kamida olti oy oldin oliy ta'lim tashkilotining rasmiy veb-saytida e'lon qiladi.

Oliy ta'lim tashkiloti o'z bitiruvchilarining attestatsiyadan o'tkazish yuzasidan mos korxonalar (tashkilotlar) bilan hamkorlik shartnomasini har yili noyabr oyida imzolaydi.

Ishlab chiqarish bilan bog'liq ta'lim yo'nalishi va mutaxassisliklarning attestatsiyasi korxonada (tashkilotda) tashkil etilganda bitiruvchilar va komissiyani zarur jihozlar, o'lchov vositalari, texnik hujjatlar, xomashyo va materiallar bilan ta'minlashga korxonalar (tashkilot) rahbarlari mas'ul hisoblanadi.

18. Attestatsiyada xorijiy til va maxsus (majburiy) fanlar bo'yicha sinovlar yozma yoki test yoxud og'zaki shaklda tashkil etiladi. Attestatsiya alohida iqtidor

talab etiladigan va tibbiyot ta'lim sohasi uchun amaliy shaklda ham tashkil etilishi mumkin.

Xorijiy til va maxsus (majburiy) fanlar bo'yicha o'tkaziladigan sinovlar shakli oliy ta'lim tashkiloti Kengashining qarori asosida ta'lim tashkiloti rektori (filial direktori) tomonidan belgilanadi hamda attestatsiya boshlanishidan olti oy oldin bitiruvchilar e'tiboriga yetkaziladi.

Bitiruv malakaviy ishining mavzulari bitiruv semestri boshlanguniga qadar oliy ta'lim tashkiloti Kengashining qarori bilan tasdiqlanadi.

Bitiruvchilar attestatsiyadan oldin tegishli fanlar bo'yicha dasturlar bilan ta'minlanadilar, ularga tayyorgarlik ko'rish va maslahatlar berish uchun zarur sharoitlar yaratiladi.

19. Oliy ta'lim tashkiloti tomonidan tajribali professor-o'qituvchilar hamda korxonalarning (tashkilotlarning) mutaxassislarini jalb etgan holda, attestatsiyaning dasturlari attestatsiya boshlanishidan kamida uch oy oldin ishlab chiqilib, oliy ta'lim tashkiloti Kengashi tomonidan tasdiqlanadi va oliy ta'lim tashkilotining rasmiy veb-saytida e'lon qilinadi.

20. Attestatsiya o'quv jarayoni jadvalida ko'rsatilgan muddatlarda, fakultet dekani yoki o'quv-uslubiy ishlarga mas'ul tarkibiy bo'lirma (bo'lim, boshqarma) tomonidan tayyorlangan hamda oliy ta'lim tashkiloti o'quv ishlari bo'yicha prorektori tomonidan tasdiqlangan attestatsiya jadvali asosida o'tkaziladi.

21. Oliy ta'lim tashkiloti Kengashining qarori bilan bitiruvchi uchun belgilangan attestatsiyaning shakli bir o'quv yili davomida o'zgartirishiga yo'l qo'yilmaydi.

22. Attestatsiya boshlanishidan ikki hafta oldin komissiya raisi bilan oliy ta'lim tashkiloti rektori (filial direktori) komissiyaning tayyorgarlik darajasi, komissiya raisi va a'zolarining vazifalari, bitiruvchilarga qo'yilayotgan talablar, tartib-intizom masalalari yuzasidan yig'ilish o'tkazadi.

23. Attestatsiya komissiyaning ochiq majlislarida o'tkaziladi.

24. Bitiruvchilar attestatsiya boshlangan kundan ta'lim yo'nalishi va mutaxassislikka mos "startap" loyihasi, ratsionalizatorlik g'oyasi bo'yicha tegishli hujjatlarni (taqdimotni) komissiyaga taqdim etishlari lozim.

Bunda komissiya tomonidan "startap" loyihasi va ratsionalizatorlik g'oyasini tegishli hujjatlar belgilangan talablarga mos kelishi bo'yicha xulosa qilinadi hamda bitiruvchi belgilangan tartibda baholanadi.

Belgilangan talablarga mos kelmagan "startap" loyihasi yoki ratsionalizatorlik g'oyasi baholanmaydi va bitiruvchi attestatsiyani qayta topshirishga qoldiriladi.

25. Attestatsiyada plagiatga yo'l qo'yilmaydi. Bunday holat aniqlanganda, attestatsiya komissiyasi tomonidan bitiruvchiga tegishli attestatsiyadan qoniqarsiz baho qo'yiladi yoki qo'yilgan ijobiy baho bekor qilinadi.

Bitiruv malakaviy ishi hamda magistrlik dissertatsiyasi himoyadan ikki hafta oldin antiplagiat dasturi asosida tekshiriladi va plagiatga yo'l qo'yilganligi aniqlansa, takroran bir marotaba qayta tekshirishdan o'tkazishga ruxsat beriladi. Ikkinchi marotaba ham plagiat holatlari bartaraf etilmagan taqdirda, attestatsiya keyingi yilga qoldiriladi.

Bunda plagiat holatlari bartaraf etilgan taqdirda, bitiruvchiga attestatsiyada qatnashishga ruxsat beriladi.

Oliy ta'lim tashkilotida o'rnatiladigan antiplagiat dasturi oliy ta'lim tashkilotining budjetdan tashqari mablag'lari hisobidan xarid qilinadi va u quyidagi talablarga javob berishi talab etiladi:

O'zbekiston Respublikasining "Kiberxavfsizlik to'g'risida"gi va "Shaxsga doir ma'lumotlar to'g'risida"gi qonunlari talablariga javob berishi;

o'zbek, qoraqalpoq, rus, ingliz va boshqa tillardagi matnlarni plagiatga tekshirish imkoniyatining mavjudligi;

foydalanuvchi uchun tizimning kamida o'zbek, qoraqalpoq, rus va ingliz tillarida yo'riqnomasi mavjudligi;

ko'chirilgan ma'lumotlar qaysi manbalardan olinganini aniq ifodalab bera olishi;

ishlardagi ma'lumotlarni bilvosita, ya'ni mazmuni o'zgartirilmasdan so'z va iboralar almastirilib bayon qilingan matnlardagi ko'chirmachilikni aniqlash tizimi joriy etilganligi;

sun'iy intellekt texnologiyalari asosida generatsiya qilinadigan matnlarni aniqlash imkoniyatining mavjudligi;

xalqaro e'tirof etilgan bazalar bilan bog'langanligi, ma'lumotlar bazasida turli tillardagi manbalar, jumladan, maxsus ma'lumotlar bazalari, xalqaro ilmiy nashriyotlar, kutubxonalar to'plamlarining mavjudligi;

milliy ilmiy nashrlar bazasiga va zarur hollarda boshqa tizimlarga integratsiya qilish imkoniyatining mavjudligi;

ishlarni tekshirish natijasida matn tahliliga doir to'liq hisobotni va belgilangan namunadagi xulosani (sertifikatni) taqdim etish imkoniyatining mavjudligi.

26. Attestatsiyada bitiruvchilarning bilimi, ko'nikma va malakasi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim fan va innovatsiyalar vazirligi tomonidan belgilangan baholash mezonlari asosida baholanadi.

27. Attestatsiya natijalari attestatsiya o'tkazilgan kunning o'zida bitiruvchilarga e'lon qilinadi.

28. Attestatsiyada bitiruvchi qoniqarsiz baho bilan baholanganda bitiruvchiga diplom berilmaydi hamda attestatsiyani mazkur Nizomga muvofiq qayta topshiradi.

29. Komissiya bitiruvchilarga attestatsiyaning ijobiy natijalari asosida bakalavr (magistr) darajasini berish haqida qaror qabul qiladi.

Komissiyaning qarorlari ochiq ovoz berish orqali majlisda ishtirok etuvchilarning ko'pchilik ovozi bilan qabul qilinadi. Ovozlar teng bo'lgan hollarda, raisning ovozi hal qiluvchi hisoblanadi.

30. Oliy ta'lim tashkiloti bitiruvchisi attestatsiyadan muvaffaqiyatli o'tgandan so'ng bir oy muddat ichida unga muvofiq darajadagi oliy ma'lumot to'g'risidagi diplom va uning ilovasi beriladi.

O'quv rejasidagi barcha fanlarning kamida to'rtidan uch qismi bo'yicha "5" (a'lo) baho (90 — 100 ball) o'zlashtirish ko'rsatkichlariga erishgan, (boshqa fanlar bo'yicha o'zlashtirish ko'rsatkichi "4" (yaxshi) bahodan (70 — 89,9 ball) kam bo'lmagan), shuningdek, attestatsiyadan "5" (a'lo) baho (90 — 100 ball) ko'rsatkichiga ega bo'lgan bakalavriat bitiruvchisiga "imtiyozli" diplom beriladi.

31. Attestatsiyadan o'ta olmagan yoki attestatsiyaga qo'yilmagan bitiruvchi o'qish muddati tugagandan so'ng, uning arizasiga muvofiq attestatsiyani keyingi uch yil davomida qayta topshirish huquqiga ega.

Attestatsiyadan o'ta olmagan bitiruvchidan attestatsiyani qayta topshirish jarayonlarida to'lov undirilmaydi.

Attestatsiyadan o'ta olmagan bitiruvchi keyingi o'quv yili boshlanganidan keyin attestatsiyani qayta topshirishga ruxsat berishni so'rab oliy ta'lim tashkiloti rektori (filial direktori) nomiga ariza bilan murojaat qiladi. Bunda bitiruvchiga attestatsiyani keyingi har bir o'quv yilida (uch yil davomida) ikki martadan ortiq qayta topshirishga yo'l qo'yilmaydi.

Attestatsiyani qayta topshirishga oliy ta'lim tashkiloti rektorining (filial direktorining) buyrug'i bilan ruxsat beriladi.

32. Attestatsiyadan keyingi uch yil davomida qayta o'ta olmagan bitiruvchiga akademik ma'lumotnoma beriladi va u belgilangan tartibda, to'lov-kontrakt asosida tegishli bitiruv kursiga o'qish uchun qayta tiklanadi.

33. Uzrli sabab bilan attestatsiyaga kelmagan bitiruvchilar oliy ta'lim tashkiloti rektorining (filial direktorining) buyrug'i bilan komissiyaning ishi yakunlanishiga qadar boshqa muddatlarda o'tkaziladigan attestatsiyaga kiritiladi.

34. Komissiyaning ishi bo'yicha yillik hisobot oliy ta'lim tashkiloti Kengashida ko'rib chiqiladi. Mazkur Kengash yig'ilishiga komissiya raisi taklif qilinadi.

#### **4-bob. Attestatsiyani baholash natijalari yuzasidan shikoyat qilish tartibi**

35. Attestatsiya natijasi bo'yicha olgan bahosidan norozi bo'lgan bitiruvchilar arizalarini ko'rib chiqish uchun oliy ta'lim tashkiloti rektorining (filial direktorining) buyrug'i bilan apellyatsiya komissiyasi tashkil etiladi.

Apellyatsiya komissiyasi oliy ta'lim tashkilotining ilmiy-pedagogik kadrlari (apellyatsiya komissiyasi umumiy tarkibining 40 foizigacha), shuningdek, tegishli

soha bo'yicha korxonalarining (tashkilotlarning) malakali mutaxassislari, turdosh oliy ta'lim tashkilotlarining tajribali professor-o'qituvchilari va ilmiy xodimlari orasidan kamida 5 nafar a'zodan iborat tarkibda tuziladi.

Apellyatsiya komissiyasi tarkibiga joriy yilda komissiya ishida ishtirok etgan komissiya a'zolari kiritilmaydi.

36. Attestatsiyada qo'yilgan bahodan norozi bo'lgan bitiruvchilar attestatsiya baholari e'lon qilingan kundan boshlab uch ish kuni ichida apellyatsiya komissiyasiga murojaat qilish huquqiga ega.

37. Apellyatsiya komissiyasi shikoyatni bir kun ichida ko'rib chiqadi hamda natijasi bo'yicha quyidagi qarorlardan birini qabul qiladi:

shikoyatni asosli deb hisoblash hamda uni qanoatlantirish to'g'risida;

shikoyatni asossiz deb hisoblash hamda uni qanoatlantirishni rad etish to'g'risida.

38. Apellyatsiya komissiyasi qabul qilgan qarori nusxasini shu kunning o'zida bitiruvchiga taqdim qiladi.

39. Bitiruvchi komissiyaning shikoyatni ko'rib chiqish natijalari bo'yicha qabul qilgan qarori yuzasidan qonunchilik hujjatlarida belgilangan tartibda sudga shikoyat qilishi mumkin.

#### 5-bob. Yakunlovchi qoida

40. Mazkur Nizom talablarining buzilishida aybdor bo'lgan shaxslar qonunchilik hujjatlarida belgilangan tartibda javob beradilar.

Oliy ta'lim tashkilotlari bitiruvchilarining yakuniy davlat attestatsiyasini o'tkazish tartibi to'g'risida nizomga

ILOVA

#### Oliy ta'lim tashkilotlari bitiruvchilarining yakuniy davlat attestatsiyasini o'tkazish SXEMASI

Bosqichlar	Subyektlar	Amalga oshiriladigan tadbirlar	Bajarish muddatlari
1-bosqich	Oliy ta'lim tashkiloti	1. Attestatsiya oliy ta'lim tashkilotida yoki korxonada (tashkilotda) tashkil etiladigan ta'lim yo'nalishlari va mutaxassisliklar hamda ta'lim yo'nalishlari va mutaxassisliklarga mos maxsus (majburiy) fanlar (kasbiy-amaliy, klinikoldi va klinik fanlar) ro'yxatini tasdiqlaydi.	Har yili 31-oktabrga qadar

2. Bitiruvchilarni attestatsiyadan o'tkazish yuzasidan korxonalar (tashkilotlar) bilan hamkorlik shartnomasini imzolaydi.	Har yili noyabr oyida
3. Ta'lim yo'nalishi va mutaxassislikka mos maxsus (majburiy) fanlar ro'yxatini oliy ta'lim tashkilotining rasmiy veb-saytida e'lon qiladi.	Attestatsiyadan kamida olti oy oldin
4. Xorijiy til va maxsus (majburiy) fanlar bo'yicha o'tkaziladigan sinovlar shaklini belgilaydi hamda talabalar e'tiboriga yetkazadi.	Attestatsiyadan olti oy oldin
5. Attestatsiyaning dasturlarini ishlab chiqadi va oliy ta'lim tashkilotining rasmiy veb-saytida e'lon qiladi.	Attestatsiyadan uch oy oldin
6. Komissiyaning tarkibini tasdiqlaydi.	Bitiruv semestri boshlanishidan bir oy oldin
7. Bitiruv malakaviy ishi mavzularini tasdiqlaydi.	Bitiruv semestri boshlanguniga qadar
8. Bitiruv malakaviy ishi hamda magistrlik dissertatsiyasini antiplagiat dasturi asosida tekshiradi.	Attestatsiyadan ikki hafta oldin

2-bosqich	Attestatsiya komissiyasi	1. Attestatsiyani oliy ta'lim tashkilotidagi har bir ta'lim	O'quv jarayoni jadvaliga muvofiq
-----------	--------------------------	---	----------------------------------

yo'nalishi va mutaxassislik bo'yicha o'tkazadi.

2. Attestatsiyada bitiruvchilarning bilimi, ko'nikma va malakasi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi tomonidan belgilangan baholash mezonlari asosida baholanadi va e'lon qilinadi.

Attestatsiya o'tkazilgan kunning o'zida

3-bosqich

Oliy ta'lim tashkilotlari

Bitiruvchi attestatsiyadan muvaffaqiyatli o'tgandan so'ng unga muvofiq darajadagi oliy ma'lumot to'g'risidagi diplom va uning ilovasi beriladi.

Attestatsiya o'tkazilgandan boshlab bir oy muddat ichida

60540100-Matematika ta'limi yo'nalishi bitiruvchilari uchun ixtisoslik fanlaridan

Yakuniy davlat attestatsiyasi sinovi yozma ishlarini

BAHOLASH MEZONLARI

60540100-Matematika ta'lim yo'nalishi bitiruvchi kurs talabalari uchun ixtisoslik fanlaridan Yakuniy davlat attestatsiyasi 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 talabanning 5 ta savol uchun umumiy 100 ballidan 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	<b>3,0 dan kam</b>	<b>60 dan kam</b>

## 1.10. Matematik analiz 1 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—Veershtass lemmasi. Fundamental ketma-ketliklar. Koshi teoremasi.

Funksiya tushunchasi. Funksiyaning chegaralanganligi, monotonligi, juft va to'qligi, 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. Funksiya grafigining qavariqligi va botiqligi. Funksiya grafigining asimptotalari. Lopital qoidalari.

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

Aniq integral (Riman integrali) ta'riflari. Aniq integralning mavjudligi va integrallanuvchi Funksiyalar 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 Funksiyaning xosmas integrali. Xosmas integralning absolyut yaqinlashuvchiligi. Xosmas integralning yaqinlashuvchilik alomatlari. Xosmas integralning bosh qiymati. Xosmas integrallarni hisoblash. Ikkinchi tur xosmas integrallar va ularning yaqinlashuvchiligi.

$\mathbf{R}^n$  fazo va uning muxim to'plamlari.  $\mathbf{R}^n$  fazoda ketma-ketlik va uning limiti. Ko'p o'zgaruvchili funksiya va uning limiti. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning uzluksizligi. Uzluksiz funksiyalarning xossalari. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning tekis uzluksizligi. Kantor teoremasi.

Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning differensiallanuvchiligi. Yo'nalish bo'yicha hosila. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning differensiallanuvchiligi. Murakkab funksiya hosilasi. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning differensial. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning yuqori tartibli hosila va differensial. O'rta qiymat xaqidagi teorema. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning Teylor formulasi. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning ekstremum qiymatlari. Ekstremumning zaruriy va etarli shartlari. Oshkormas funksiyalar. Oshkormas funksiyalarning 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 funksionallari 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 funksiyalarni darajali qatorlarga yoyish.

#### 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. Каррали 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.

#### 1.11. Matematik analiz 2 fani dasturining asosiy nazariy qismi

Parametrga bog'liq xos integrallar va ularning funksional xossalari. Parametrga bog'liq xosmas integrallarni tekis yaqinlashishi va ularning funksional xossalari. Gamma va Beta funksiyalar va ularning xossalari, ular orasidagi bog'lanish

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

Birinchi tur egri chiziqli integral. Ikkinchi tur egri chiziqli 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.

Skalyar va vektor maydonlar. Vektor maydon divergensiyasi va rotori. Integral formulalarning vektor ko'rinishda yozilishi. Potensial va solenoidal vektor maydonlar.

Davriy funksiyalar. Funksiyalarni davriy davom ettirish. Furiye qatori. Juft va toq funksiyalarning davriy Furiye qatori. Direkli integrali. Yaqinlashish prinsipi. Furiye qatorlarining yaqinlashishi. Bessel tengsizligi. Yaqinlashuvchi Furiye qatorining funksional xossalari. Furiye qatorining o'rtacha yaqinlashishi. Umumlashgan Furiye qatorlari.

#### 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. Каррали 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.

#### 1.12. Chiziqli algebra fani dasturining asosiy nazariy qismi

Matritsalar algebra. 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. Teskarilanuvchi 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 matritsalar usullari. tenglamalar sistemasini teskari matritsalar usulida yechish. Chiziqli o'lchovli vektor fazo. Chiziqli bog'liklik. Vektor fazoning bazisi. Chiziqli fazolar.  $n$ -va chiziqli erklilik. Vektorlar sistemasining bazisi. Vektor fazo o'lchami va bazisi.  $n$ -o'lchamli 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.

Bimeng ildizlari va ularning xossalari. Eyler 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  $\lambda$ -matritsalar.  $\lambda$ -matritsaning normal diagonal shakli.  $\lambda$ -matritsaning invariant

ko'paytuvchilari. Jordan matritsalarini Jordan matritsasi Jordan katagi. 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. Хожиев 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.

#### 1.21. 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'lqin 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. Torning 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'zgarimas koeffitsentli tenglamalar. Fazoda to'lqin tarqalishi. Kirxof formulasi. Tushish usuli. Puasson va Dalamber formulalari. Bir jinsli bo'lmagan to'lqin tenglamasi. Dyumel 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. Puasson formulasini keltirib chiqarish. Puasson formulasini asoslash. Bir jinsli bo'lmagan issiqlik o'tkazuvchanlik tenglamasi.

Umumiy tushunchalar. Ketma-ket yaqinlashish usuli. Fredgolm va Volteraning ikkinchi tur integral tenglamasi. Fredgolm 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. Puasson formulasi. Yarim fazo uchun Dirixle masalasini yechish. Puasson formulasidan kelib chiqadigan ayrim muhim natijalar. Liuvill va Garnak teoremlari. Hajm potensialining uzluksizligi va uning birinchi tartibli hosilasi. Hajm potensialining ikkinchi tartibli hosilasining mavjudligi. Puasson 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'lmagan 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'lmagan chegaraviy masalasi. Bessel funksiyalarining to'laligi. 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. Strass. Partial Differential Equations, An introduction. Birkhauser. Germany, 2005.
2. Davia D. Bleecker, George Csordes. Basic of Partial Differential Equations. Birkhauser. 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. T.2003. 332б.
14. Алимов Ш.А., Ашуров Р.Р. Математик физиканинг замонавий усуллари. 2005.
15. Мерajova Sh. Математик физика tenglamalari fanidan mashqlar to'plami. Buxoro 2007

### 1.23. 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 argumentning geometrik ma'nosi. Konform akslantirishlar.

Kasr-chiziqli funksiya va uning xossalari. Kasr-chiziqli akslantirishlarning klassifikatsiyasi. Jukovskiy funksiyasi. Darajali va ko'rsatkichli funksiyalar. Trigonometrik funksiyalar. Logorifmik 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. Veyershtass teoremasi.

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

Chegirmalar nazariyasi va uning tadbiqlari. 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. Р. Complex analysis. Springer, Germany, 1995.
6. Сирожиддинов С.Х., Салохитдинов М.С., Мақсудов Ш. Комплекс ўзгарувчи функциялар назарияси. Т. "Ўқитувчи", 1979

#### 1.24. Funksional analiz fani dasturining asosiy nazariy qismi

To'plamlar. To'plamlar ustida amallar. Sanoqli to'plamlar. To'plam quvvati. Kantor teoremalari. To'plamlar sistemasi. To'plamlar halqasi va algebrasi. Yarim halqa. Minimal halqa.  $\sigma$  - halqa va  $\sigma$ - 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'planga misol Borel to'plamlari. O'lchovning umumiy ta'rif. O'lchovni davom ettirish. O'lchovni Lebeg sistemasi 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 Arseli 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 funkcionali. 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. Саримсоков Т.А. Функционал анализ курси. «Ўқитувчи» Т., 1986.
2. Саримсоков 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., G'aniyo'jayev R.N. va b. Funksional 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.

**60540100-Matematika ta'limi yo'nalishi bitiruvchilari uchun ixtisoslik fanlaridan**

**Yakuniy davlat attestatsiyasi sinovi savollari**

**1.10 Matematik analiz I 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. Bolzano—Veershtross lemmasi.
8. Fundamental ketma-ketliklar. Koshi teoremasi.
9. Funktsiya tushunchasi. Funktsiyaning chegaralanganligi, monotonligi, juft va toqqligi, davriyligi.
10. Teskari funktsiya. Murakkab funktsiya. Elementar funktsiyalar va ularning xossalari.
11. Funktsiya limiti ta'riflari.
12. Limitga ega bo'lgan funktsiyalarning xossalari.
13. Cheksiz kichik va cheksiz katta funktsiyalar. Funktsiyalarni taqqoslash.
14. Funktsiya uzluksizligi ta'riflari.
15. Uzluksiz funktsiyalar ustida amallar. Murakkab funktsiyaning uzluksizligi. Elementar funktsiyalarning uzluksizligi.
16. Uzluksiz funktsiyalarning lokal xossalari.
17. Funktsiyaning uzilishi, uzilish turlari.
18. Uzluksiz funktsiyalarning global xossalari.
19. Funktsiyaning tekis uzluksizligi. Kantor teoremasi.
20. Funktsiya hosilasi.
21. Funktsiya hosilasining geometrik hamda mexanik ma'nolari.
22. Hosila hisoblash qoidalari va formulalari.
23. Funktsiyaning differensiallanuvchiligi. Funktsiya differensial. Taqribiy hisoblash formulasi.
24. Yuqori tartibli hosila va differensiallar.
25. Differensial hisobning asosiy teoremlari.
26. Teylor va Makloren formulalari. Ba'zi elementar funktsiyalarning Teylor formulalari.
27. Hosila yordamida funktsiyani monotonlikka tekshirish.
28. Funktsiya ekstremumi, ularni hosila yordamida topish.

29. Funksiya grafigining qavariqligi va botiqligi. Funksiya grafigining asimptotalari.
30. Lopital qoidalari.
31. Boshlang'ich funksiya va aniqmas integral tushunchalari.
32. Integralning sodda xossalari, integral hisoblashning sodda qoidalari. 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 tadbiqlari.
41. Birinchi tur xosmas integrallar va ularning yaqinlashishi.
42. Manfiy bo'lmagan funksiyaning xosmas integrali.
43. Xosmas integralning absolyut yaqinlashuvchiligi. Xosmas integralning yaqinlashuvchilik alomatlari. 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 differentsiallanuvchiligi.
52. Yo'nalish bo'yicha hosila.
53. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning differentsiallanuvchiligi.
54. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning yuqori tartibli hosila va differentsiali.
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 differentsiallanuvchiligi.
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. Funksional ketma-ketliklar va qatorlarning tekis yaqinlashishi, Koshi kriteriyasi.
63. Funksional ketma-ketlik va qatorlarning tekis yaqinlashishi alomatlari (Abel, Veershtass, Dirixle).
64. Funksional ketma-ketlik va qatorlarning funksional xossalari (hadlab limitga o'tish, kator yigindisining uzluksizligi, xadlab integrallash va differentsiallashtirish).
65. Darajali qatorlarning yaqinlashish radiusi va sohasi, Koshi—Adamar formulasi, darajali qatorlarning funksional xossalari.
66. Teylor qatori. Elementar funksiyalarni darajali qatorlarga yoyish.

#### 1.11. Matematik analiz 2 fani bo'yicha:

1. Parametrga bog'liq xos integrallar va ularning funksional xossalari.
2. Parametrga bog'liq xosmas integrallarni tekis yaqinlashishi va ularning funksional xossalari.
3. Gamma va Beta funksiyalar va ularning xossalari, ular orasidagi bog'lanish.
4. Ikki karali integral.
5. Ikki karrali integrallarni hisoblash.
6. Ikki karrali integrallarni hisoblashda o'zgaruvchini almashtirish usuli.
7. Uch karrali integral. Uch karrali integralni hisoblash.
8. Karrali integrallarning tadbiqlari.
9. Birinchi tur egri chiziqli integral.
10. Ikkinchi tur egri chiziqli integral.
11. Grin formulasi. Grin formulasining tadbiqlari.
12. Birinchi tur sirt integrali.
13. Ikkinchi tur sirt integrali.
14. Birinchi va ikkinchi tur sirt integrallari orasidagi bog'lanish. Stoks formulasi. Ostrogradskiy formulasi.
15. Skalyar va vektor maydonlar.
16. Vektor maydon divergensiyasi va rotori.
17. Integral formulalarning vektor ko'ruvishda yozilishi.
18. Potensial va solenoidal vektor maydonlar.
19. Davriy funksiyalar.
20. Funksiyalarni davriy davom ettirish.
21. Furiye qatori.
22. Juft va toq funksiyalarning davriy Furiye qatori.

23. Direkli integrali.
24. Yaqinlashish prinsipi. Furiye qatorlarining yaqinlashishi.
25. Bessel tengsizligi.
26. Yaqinlashuvchi Furiye qatorining funksional xossalari.
27. Furiye qatorining o'rtacha yaqinlashishi.
28. Umumlashgan Furiye qatorlari.

### 1.12. 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. Matritsalarining 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 sistemasi. Fundamental yechim.
12. Evklid fazolari. Ortonormal sistemalar. Ortogonalashtirish 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'liqlik, chiziqli erklilik va matritsa rangi o'rtasidagi bog'liqlik.
16. Bir jinsli tenglamalar sistemasi. 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 sondan ildiz chiqarish.
21. Birming ildizlari va ularning xossalari. Eyler 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 matritsalar. Ekvivalent  $\lambda$ -matritsalar.
46.  $\lambda$ -matritsaning normal diagonal shakli.  $\lambda$ -matritsaning invariant ko'paytuvchilari.
47. Jordan matritsalarini.
48. 31. Jordan matritsasi. Jordan katagi. Ixtiyoriy matritsani Jordan matritsasiga keltirish.

### 1.21. 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'lqin 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'lqin tarqalishi. Kirxgof formulasi. Tushish usuli. Puasson va Dalamber formulalari.
14. Bir jinsli bo'lmagan to'lqin 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 Garnak 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'rifi 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'laligi. Boshqa silindrik funksiyalar.
37. Trikomni masalasining qo'yilishi. Ekstremum prinsipi va Trikomni 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.

### 1.23. Kompleks o'zgaruvchili funksiyalar nazariyasi fani bo'yicha:

1. Kompleks tekislik. Riman sferasi.
2. Kompleks tekislikda chiziqlar va sohalar.
3. Funksiya limiti, uzluksizligi va differensiallanuvchiligi. Koshi- Riman shartlari.
4. Golomorf funksiya tushunchasi. Garmonik funksiyalar va ularning xossalari.
5. Hosila moduli va argumentining 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. Logarifmik 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 teoremlari. Yagonalik teoremasi.
14. Loran qatorlari.
15. Maxsus nuqtalar va ularning turlari. Soxotskiy teoremasi. Butun va meromorf funksiyalar.
16. Chegirmalar nazariyasi va uning tadbirlari. Jordan lemmasi.
17.  $w = \sqrt[n]{z}$  funksiyasi.
18.  $w = \ln z$  logarifmik funksiya.
19. Teskari trigonometrik funksiyalar.

20.  $w = z^a$  funksiyasi.
21. Argument prinsipi. Soxani saqlash prinsipi.
22. Algebraik funksiya tushunchasi.
23. Modulning maksimum prinsipi. Shvarts lemmasi.
24. Konform izomorfizm va avtomorfizmlar.
25. Kompaktlik prinsipi. Riman teoremasi.

### 1.24. 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.  $\sigma$  - halqa va  $\sigma$ - 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'rifi. 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 Arseli 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 funktsionallar. Minkovskiy funktsionali.
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 funkcionallar.
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..

Matematik analiz kafedrası mudiri:



E.B.Dilmurodov

Differensial tenglamalar kafedrası mudiri:



U.D.Durdiyev