

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



«TASDIQLAYMAN»

Qo'g'irishlari bo'yicha

profektor R.G., Jumayev

«15» 02 2023 y.

Fizika fakulteti dekani



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. Algebra va sonlar nazariyasi.

2.07. Matematik fizika tenglamalari.

3.00. Ixtisoslik fanlari:

3.01. Funktsional analiz.




3.02. Kompleks o'zgaruvchili funktsiyalar nazariyasi.

## ANNOTATSIYA



## KIRISH

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-noyabrda 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. Dilimurodov**, Matematik analiz kafedrasi mudiri, f.m.f.f.d (PhD).  
  
**U.D. Durdiyev**, Differensial tenglamalar kafedrasi mudiri, f.m.f.f.d (PhD).  
  
**H.R. Rasulov**, Matematik analiz kafedrasi dotsenti, f.m.f.n., dotsent

### Tagrizchilar:

  
**Z.R. Bozorov**, V.I.Romanovskiy nomidagi matematika instituti Buxoro bo'limasi katta ilmiy xodimi, f.m.f.f.d (PhD).  
  
**A.N. Avezov**, Matematik analiz kafedrasi katta o'qituvchisi

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

2023 yil 21 01 daqi 8 - sonli bayonnomaga.

- 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 muassasidagi 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 tayanغان holda olib boradilar.

### II. YAKUNIY DAVLAT ATTESTATSIYASI SINOVLARI

5. Yakuniy davlat attestatsiyasi quyidagi ko'rimshdagi 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 fanlarning yakuniy attestatsiya sinovi ayrim fanlar mazmuniga qo'yiladigan talablar bilan bir qatorda, talaba tayyorgarligining mazkur yo'nalish (mutaxassislik) bo'yicha davlat ta'lim standartlarida 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. Tavanch 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 ishini (magistrlik dissertatsiyasini) baholash tartiblarini ishlab chiqiladi va tayanch oliy ta'lim muassasasi ilmiy kengashi tomonidan tasdiqlanadi hamda tegishli oliy ta'lim muassasalariga belgilangan tartibda yetkaziladi.

### III. YAKUNIY DAVLAT ATTESTATSIYA 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 ishlayotgan olimlar, ishlab chiqarishning yetakchi mutaxassislaridan O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan bir yil (kalendariy) muddatga tasdiqlanadi.

Bir kishi ketma-ket bir oliy ta'lim muassasasida tegishli yo'nalish (mutaxassislik) bo'yicha ikki marta dan 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 fanlarning 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-ozini 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 Mahkamasini 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'tkazadi.

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 oldin o'y 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 fanlarning yakuniy attestatsiya sinovlariga va bitiruv malakaviy ish (magistrlik dissertatsiyasi) himoyasiga tegishli ta'lim dasturlarini to'liq tugagan 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 rasmiy lashtirigandan 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 "imtyozli" 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 bo'la 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'ra 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-kontrakti asosida tegishli kursga o'qish uchun qayta tiklanishi mumkin.

25. Avrim 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. Uzrli 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'ra maxsus ta'lim vazirligi hamda tasarrufda 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-moddada.

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 talabning 5 ta savol uchun umumiy 100 ballidan to'plagan balliga qarab Yakuniy davlat attestatsiyasi xulosa chiqaradi.

Har bir savol uchun ballar taqsimoti quyidagi jadvalda keltirilgan:

No	Umumiy ball	Baho	Bakalavr talabasining bilim darajasi	Ballar taqsimoti
1		A'lo (90-100%)	xulosa va qaror qabul qilish: ijodiy fikrlay olish; mustaqil mushohada yuritish; olingan bilimlarni amalda qo'llay olish; mohiyatini tushunish; bilish, aytib berish; tasavvurga ega bo'lish.	18-20 ball
2	20 ball	Yaxshi (70-89%)	mustaqil mushohada yuritish; olingan bilimlarni 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		Qoniqsiz (0-59%)	Talaba savolni mohiyatini tushunmasa, ilmiy ma'lumotlarni bayon etishda qo'pol xatoliklarga yo'l qo'yilsa, ma'lumotlar asosida mustaqil fikr yuritish olmasa.	0-11 ball

**Baholashni 5 bahollik shkaladan 100 ballik shkalaga o'tkazish**

5 bahollik shkala		100 ballik shkala		5 bahollik shkala		100 ballik shkala		5 bahollik 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	

**JADVAL I**

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>

**2.01. Matematik analiz fani dasturining asosiy nazariy qismi**

To'plamlar ustida amallar. Akslantirish va uning turlari. Sanog'li 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. Qisimiy ketma-ketliklar. Bolzano—Weierstrass lemmasi. Fundamental ketma-ketliklar. Koshi teoremasi.

Funksiya tushunchasi. Funksiyaning chegaralanganligi, monotonligi, juft va toq'ligi, 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 funksiyani monotonlikka tekshirish. Funksiya

ekstremumi, ularni hosila yordamida topish. Funksiya grafigining qavariqligi va botiqligi. Funksiya grafigining asimptotalari. Loptial 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. Marfy 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.

$R^n$  fazo va uning muxim to'riplari.  $R^n$  fazoda ketma-ketlik va uning limiti. Ko'p o'zgaruvchili funksiya va uning limiti. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning uzluksizligi. Uzluksiz funksiyaning 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'rtacha 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 funksiyaning mavjudligi, uzluksizligi va differensiallanuvchiligi.

Soni 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. Sharti yaqinlashuvchi qatorlar. Riman teoremasi.

Funksional ketma-ketliklar va qatorlarning tekis yaqinlashishi. Koshi kriteriyasi. Funksional ketma-ketlik va qatorlarning tekis yaqinlashishi alomatlari (Abel, Veershtross, 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 funksiyalarni darajali qatorlarga yoyish.

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

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

#### FOYDALANILADIGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Худайбергенов Г., Vorisov A. K., Mansurov X. T., Shoiimqulov B. A. Matematik analizdan ma'ruzalar: I. II q. T. «Vorin-nashriyot», 2010.
2. Shoiimqulov B. A., Tuvchiyev T. T., Djumabojev D. X. Matematik analizdan mustaqil ishlar. T. «O'zbekiston faylasufiari milliy jamiyati», 2008.
3. Фиксценгольд 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. "Muntaz so'z", 2018.
5. Садуллаев А., Мансуров Х. Т., Худойбергенов Г., Ворисов А. К., Гуломов Р. Математик анализ курсидан масалалар тўплами. 1, 2, 3 к. Т. «Ўқинувчи», 1995, 1995, 2000.
6. Шокирова Х. Р. Каррала ва эгри чизикли интеграллар. Т. «Ўзбекистон», 1990.
9. Демидович Б. П. Сборник задач по математическому анализу. М. «Наука», 1997.
10. Азаров Т. А., Мансуров Х. Т. Математик анализ. 1. 2 к. Т. «О'қитувчи», 1994, 1995.

#### 2.02. Алгебра ва сонлар nazariyasi fani dasturining asosiy nazariy qismi

To'riplarni nazariyasi elementlari. Kompleks sonlar va ular ustida arifmetik amallar. Kompleks sonning trigonometrik shakli. Muayn formulasi. Ildiz chiqarish. Birinchi idrizlari va ularning xossalari. Eytler formulalari.

Chiziqli algebratik tenglamalar sistemalarini echish usullari. Chiziqli algebratik tenglamalar sistemalari ustida elementar almashirishlar. Kroneker-Kapelli teoremasi. Birinchi sistemalar. Yechimlarning fundamental sistemalari.

Matritsalar algebrasi. Matritsaning rangi. Ikkinchi va uchinchi tartibli determinantlar. O'rinishlar va o'rin almashirishlar. n-tartibli determinantlar.

ularning xossalari. Minorlar va algebraik to'ldiruvchilar. Determinantlarni hisoblash. Laplas teoremasi. Ko'phadlar va ular ustida amallar.

Ko'phadlar bo'linish nazariyasi. Eng katta umumiy bo'luvchi. Ekvklid algoritmi. Keltirimas ko'phadlar. Rasional kasrlar. Ko'phadning ildizlari. Bezau teoremasi. Algebraing asosiy teoremasi va uning natijalari. Viyet formulalari. Ko'phad ildizlarining joylashishi. Chiziqli formalar. Bichiziqli va kvadratik formalar. Kvadratik formani kanonik ko'rinishga keltirish usullari. Inersiya qonuni. Mubshat aniqlangan kvadratik formalar.

Chiziqli fazolar. Chiziqli bog'liqlik va Chiziqli erklilik. O'lcham va bazis. Qism fazolar. Qism fazolarning yig'indisi va kesishmasi. Ekvklid fazolari. Ortonormal sistemalar. Ortonormalashtrish jarayoni. Unitar fazolar. Chiziqli operatorlar va ularning matritsalar. Chiziqli operatorlarning o'zagi va aksi. Hos sonlar va hos vektorlar. Invariant qism fazolar. Chiziqli funktsionallar. Ekvklid fazosida Chiziqli operatorlar. Qo'shma operatorlar. O'z-o'ziga qo'shma operatorlarni diagonal shakliga keltirish. Ortonormal proeksilyalash operatorlari. Unitar operatorlar. Operatorlarning qutbiy yoyimasi. Jordan kataqi. Jordan matritsasi. Matritsalarini Jordan shakliga keltirish haqidagi teorema.

Bütün sonlarning bo'linish nazariyasi. Qoldiqli bo'lish. Tub sonlar. EKUB va EKUK. Ekvklid algoritmi. Arifmetikaning asosiy teoremasi. Uzlaksiz kasrlar va ularning tadbirlari. Sonlar nazariyasining muhim funksiyalari, butun va kasr qism funksiyalari. Arifmetik funksiyalar. Multiplikativ funksiyalar. Multiplikativ funksiyalarning asosiy aymiyati. Myobius funksiyasi va Eylter funksiyasi. Myobiusning teskarlash (qaytalash) formulalari. Rimanning dzeta funksiyasi va uning xossalari. Taqqoslamalar va ularning xossalari. Chegimlar sistemalari, chegimlarning to'liq sistemasi va chegimlarning keltirilgan sistemasi. Chegimlar sinflari haqqasi. Ferma va Eylter teoremlari va ularning tadbirlari. Bir noma'lumli algebraik taqqoslamalar. Birinchi darajali bir noma'lumli taqqoslamalar. Birinchi darajali bir noma'lumli taqqoslamalar sistemalari.

Binar amallar. Yaratilgurchra va monooidlar. Teskarilannuvchi elementlar. Gruppalar. Yasovchilar sistemalari. Siklik gruppalar. Gruppalarning gomomorfizm va izomorfizmlari. Qism-gruppalar va faktor gruppalar. Halqalar va butunlik sohalari. Halqalarning gomomorfizmlari va idealalari. Faktor halqalar. Maydonlar.

## FOYDALANILADIGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Хожиев Ж.Х. Файнштейн А.С. Алгебра ва сонлар назарияси курси. Тошкент, «Узбекистон», 2001 й.
2. Прокуряков И.Л. Сборник задач по линейной алгебре. «Наука», 2005 г.
3. Фалдеев Д.К. Лекции по алгебре. М. "Наука" 1984 г.

4. Кострикин А.И. Введение в алгебру. М. «Наука», 1977 г.

5. Malik D.S., Mordeson J.N., Sen M.K., Fundamentals of abstract algebra. WCB McGraw-Hill, 1997, p.636.

6. Бухштаб А.А. Теория чисел. М.: Просвещение, 1966.-384с
7. Гилберт Д. Избранные труды. Том 1. Теория инвариантов. Теория чисел. Алгебра. Геометрия. Основания математики. 1998
8. Нестеренко Ю.В. Теория чисел. 2008
9. Hardy G.H., Wright E. M. An introduction to the Theory of Numbers. 6th.ed., Oxford University Press. -2008. -480р

## 2.07. Математик fizika tenglamalari fani dasturining asosiy nazariy qismi

Matematik fizika tenglamalari va ularning yechimini 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. Ikkii 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-Kovalovskiya teoremasi. Adamlar misoli.

Siperbolik tirtdagi tenglamaga olib kelinadigan oddiy masalalar. To'ldin tarqalish usuli. Dalamber formulasi. Yechimning tur'g'unligi. Yaratim Chegatiladigan o'q va davom ettirish usuli. Chegatiladigan kesma uchun masala. Tebratishning integral tenglamasi. O'zgaruvchilarni aqratish usuli. Toming erkin tebratish tenglamasi. Yechimning fizik ma'nosi. Bir jinsli bo'lmagan tenglama uchun o'zgaruvchilarni aqratish usuli. Umumiy birinchi chegaraviy masala. Boshlang'ich shartsiz masala. O'zgaruvchilarni aqratish usulining umumiy sxemasi. Xarakteristikalarda berilgan masala. Siperbolik tirtdagi umumiy chiziqli tenglamalarni yechish. Qo'shma differensial operatorlar. Yechimning integral ko'rinishi. Rimann funksiyasining fizik taqini. O'zgarimas koefitsientli tenglamalar. Fazoda to'ldin tarqalishi. Kirxvof formulasi. Tushish usuli. Puasson va Dalamber formulalari. Bir jinsli bo'lmagan to'ldin tenglamasi. Dyuamel prinsipi.

Issiqlik o'tkazuvchanlik tenglamasi. Birinchi chegaraviy masala. Ekstremum prinsipi. Birinchi chegaraviy masala yechimining yaqondaligi va tur'g'unligi. Issiqlik o'tkazuvchanlik tenglamasi uchun Koshi masalasi. Puasson formulasi keltirib chiqarish. Puasson formulasi asoslash. Bir jinsli bo'lmagan issiqlik o'tkazuvchanlik tenglamasi.

Umumiy ushunchalar. Ketma-ket yaqrinlashish usuli. Fredgolm va Volterrlarning ikkinchi tur integral tenglamasi. Fredgolm teoremlari. Kuchsiz maxsuslikka ega bo'lgan tenglamalar. Volterrlarning birinchi tur tenglamasi.

Gamtonik funksiyalarning asosiy xossalari. Gamtonik funksiyalarning integral ifodasi. O'zga arifmetik haqidagi formulalar. Ekstremum prinsipi va Dirixle masalasi yechimining yaqondaligi. Laplas tenglamasi uchun Dirixle masalasining

Orin funksiyasi. Shart uchun Dirixle masalasini yechish. Puasson formulasi. Urtim fazo uchun Dirixle masalasini yechish. Puasson formulasidan kelib chiqadigan aytim muhim natijalar. Livivill va Garnak teoremlari. Hajm potentsialining uzluksizligi va uning birinchi tartibli hosilasi. Hajm potentsialining ikkinchi tartibli hosilasining mavjudligi. Puasson tenglamasi. Gauss formulasi. Ikkilangan va oddiy qatlam potentsiali. Dirixle va Neuman masalalarini potentsiallar yordamida yechish. Ikkinchi tartibli elliptik tirtdagi tenglamalar imtiniy nazariyasidan aytim ma'lumotlar. Ikkinchi tartibli chiziqli elliptik tenglama yechimining mavjudligi. Chegaraviy masalalarning qo'yilishi. Ekstremum prinsipi. Dirixle masalasi yechimining yaqonligi.

Fare usuli. Bir jinsli va bir jinsli bo'lmagan giperbolik tenglamalar. Parabolik tenglama. Shredinger tenglamasi. Elliptik tenglama. Misollar. Giperbolik tirtdagi tenglamalar uchun atalash masala. Klassik yechim. Energiya integrali. Klassik yechimning yaqonligi va uzluksiz bog'liqligi. Ummilashgan yechim. Ummilashgan yechimning yaqonligi va uzluksiz bog'liqligi. Ummilashgan yechimning mavjudligi. Klassik yechim. Maksimum prinsipi. Klassik yechimning yaqonligi va uzluksiz bog'liqligi. Ummilashgan yechim. Ummilashgan yechimning mavjudligi. Klassik yechimning mavjudligi.

Euler integrali. Gipergeometrik funksiya. Bessel funksiyasining ta'rif va uning soddaxossalari. Ortogonalik xossasi. Bessel funksiyasi uchun rekurent munosabatlar. Bessel funksiyasining idizlari. Bessel tenglamasi uchun xos qiymat chegaraviy masalasi. Bessel tenglamasi uchun bir jinsli bo'lmagan chegaraviy masalasi. Bessel funksiyalarining to'raligi. Boshqa silindrik funksiyalar.

Trikoni masalasining qo'yilishi. Ekstremum prinsipi va Trikonii masalasi yechimining yaqonligi. Aytim boshqa atalash masalalar. Chegaraviy masalalarni yechishda qo'llaniladigan aytim usullar. Integral almashitirishlar. Laplas, Fare, Mellin almashitirishlari. Integral almashitirishlar yordamida masalalarni yechish. Chekii aytimlar usuli. Variatsion usullar haqida tushuncha. Dirixle prinsipi. Rits usuli.

#### FOYDALANILADIGAN ADAVIYOTLARGA ROYXATI

1. Wolter A. Stranss. Partial Differential Equations: An Introduction. Birkhauser. Germany. 2005.
2. Davida D. Bleseker. George S. Sordes. Basic of Partial Differential Equations. Birkhauser. Germany. 2009.
3. Salomiddinov M.C. Matematika fizika tenglamalari. Toshkent. «Uzbekiston», 2002.
4. Tixonov A.N., Samarskiy A.A. Urauneniya matematicheskoi fiziki. M. Izd-vo MGU. 2004.
5. Bincalze A.V., Kalinichenko D.F. Sbornik zadach po uravneniyam matematicheskoi fiziki. M. 1977.
6. Valdimirov V.C., Zhardinov V.V. Urauneniya matematicheskoi fiziki. Uchebnik dlya VUZov. -M.: FIZMATLIT. 2004.
7. Vladimirov V.C. i dr. Sbornik zadach po uravneniyam matematicheskoi fiziki. -M.: FIZMATLIT. 2004. -286 s.

8. Saibitov K.B. Urauneniya matematicheskoi fiziki. Uchebnik dlya VUZov. -M.: FIZMATLIT. 2013. -352 s.
9. Petrovskiy I.G. Lektsii ob uravneniyax s chastnyimi proizvodnyimi. M., 1961.

10. Smirnov M.M. Sbornik zadach po uravneniyam matematicheskoi fiziki.
11. Budak B.M., Samarskiy A.A., Tixonov A.N. Sbornik zadach po matematicheskoi fizike. M. 1972.

12. Ziknrov O.S. Xususiy xosilalari differentsial tenglamalar. Toshkent. «Univerситет». 2012. 260 bet.

13. T.Ж.Жураев. С.Абдиназаров. Matematika fizika tenglamalari. T.2003. 332b.

14. Анимов Ш.А., Ашуров Р.Р. Matematika fizikaning zamonaaviy usullari. 2005.

15. Metafova Sh. Matematika fizika tenglamalari famidan mashqalar to'plami. Vaxoto 2007

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

To'plamlar. To'plamlar ustida amallar. Sanovli to'plamlar. To'plam quvvati. Kantor teoremlari. To'plamlar sistemasi. To'plamlar haqasi va algebrasi. Yaitim haqda. Minimal haqda.  $\sigma$ -haqda va  $\sigma$ -algebra.  $R^1$  va  $R^n$  ning topologiyasi.

Tekislikda elementlar to'plamlar va ularning o'lehovli. Tekislikda Lebeg o'lehovli va uning xossalari. O'lehovsiz to'plamga misol. Borel to'plamlari. O'lehovning imtiniy ta'rif. O'lehovni davom ettirish. O'lehovni Lebeg sxemasi bo'yicha davom ettirish.

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

O'lehovli funksiyalar va ularning xossalari. O'lehovli funksiyalar ketma-ketligi. Tekis yaqinlashish. Uegoro teoremasi. O'lehov bo'yicha yaqinlashish. Lebeg va Riss teoremlari. 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. Rimann va Lebeg integralining bog'lanishi. O'lehovlarning to'g'ri ko'rahtmasi. Fubini teoremasi.

Chiziqli fazolar. Chiziqli va qavatli funksionallar. Minkovskiy funksionali. Xan-Banax teoremasi. Normalgan fazo va ularning xossalari. Banax fazosi. Normalgan va Banax fazolarning faktor fazolari.  $L(X, \Sigma, \mu)$  fazo.

Uykvlid fazosi. Ortogonalitirish jarayoni. Gibert fazosi. xossalari.  $L(X, \Sigma, \mu)$  fazo. Chegaralangan va uzluksiz chiziqli operatorlar. Chegaralangan va



uzluksiz chiziqli operatorlar. Operatorlarning tekis va kuchli yaqinlashishi. Tekis chegaralangan prinsipi. Chegaralangan va uzluksiz chiziqli funktsionallar.

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.

Komprakt operatorlar. xossalari. Gihbert-Shmidt teoremasi. Komprakt operatorlar, xossalari. Gihbert-Shmidt teoremasi. Fredgolm integral tenglamasi. Fredgolm integral tenglamasi.

### FOYDALANILADIGAN ADAVIYOTLAR RO'YXATI

1. Саримсовов Т.А. Функционал анализ курси. «Ўқитувчи» Т., 1986.
2. Саримсовов Т.А. «Хаккикий ўзгартувчили 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. Собрания задач по математическому анализу. М. Просвещение. 1981.
6. Абдуллаев Д.Д., Гамихо'яев Р.Н. ва б. Функционал анализ. Toshkent-Samqand. 2009.
7. Авуоров Ш.А. ва б. Функционал анализдан misol va masalalar. Nukus. "BILIM". 2009.
8. Eshqobitov Yu.X. va b. Функционал анализ (misol va masalalar yechish). 1-qism. Toshkent. Tafakkur bo'stoni, 2015.

### 3.02. Kompleks o'zgartuvchili funktsiyalar 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. Garmolik funktsiyalar va ularning xossalari. Hosila moduli va argumentining geometrik ma'nosi. Konform akslantirishlar.

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

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

Abel teoremasi. Koshi-Adamar formulasi. Golomorf funktsiyalarni qatorga yoyish. Taylor qatorlari. Koshi tengsizliklari. Livivill va Moreta teoremlari. Yagonalik teoremasi. Veyershtass teoremasi.

Golomorf funktsiyaning nolliari. Loran qatorlari. Maxsus nuqtalar va ularning turlari. Soxotskiy teoremasi. Butun va memomorf funktsiyalar.

Chegitmalar nazariyasi va uning tadbirlari. Jordan lemmasi.

$w = \sqrt{z}$  funktsiyasi.  $w = \ln z$  logarifmik funksiya. Teskari trigonometrik funktsiyalar.  $w = z^a$  funktsiyasi.

Argument prinsipi. Soxani saqlash prinsipi. Algebratik funksiya tushunchasi. Modulinig maksimum prinsipi. Shvarts lemmasi. Konform izomorfizm va avtomorfizmlar. Kompraktlik prinsipi. Riman teoremasi.

### FOYDALANILADIGAN ADAVIYOTLAR RO'YXATI

1. Худойберганов Г., Ворисов А.К., Мансуров Х.Т. Комплекс анализ. Т. "Университет", 1998.
2. Ту'рғинов Т.Т., Гишабаев Ж.К., Джумабаев Д.Х., Китманов А.М., Комплексе ўзгартувчили функциялар назарияси фанидан мустақил ишлар. Т. "Мумтоз сўз". 2018.
3. Садуллаев А., Худойберганов Г., Мансуров Х. Т., Ворисов А. К., Ту'рғинов Т.Т. Математик анализ курсидан misol va masalalar tўplami (kompleks analiz) 3 kism. Т. "Ўзбекистон". 2000.
4. Шабаб Б. В. Введение в комплексный анализ. М. URSS. 2015.
5. Palka В. Р. Complex analysis. Springer, Germany. 1995.
6. Сирожидинов С.Х., Садохитдинов М.С., Макудов Ш. Комплексе ўзгартувчили функциялар назарияси. Т. "Ўқитувчи". 1979

### 5130100-Математика та'лими yo'nalishi bitiruvchilari uchun ixtisoslik fanlaridan

#### Yakuniy davlat attestatsiyasi sinovi savollari

#### 2.01 Matematik analiz fani bo'yicha:

1. To'planlar ustida amallar.
2. Akslantirish va uning turlari.
3. Sonli to'planlarning chegaralari. Haqiqiy sonlar ustida amallar.
4. Sonlar ketma-keligi va uning limiti.
5. Yaqinlashuvchi ketma-ketliklarning xossalari.
6. Monoton ketma-ketliklarning limiti.
7. Ichma-ich joylashgan segmentlar prinsipi.
8. Qismini ketma-ketliklar. Bolzano—Veyershtass lemmasi.

9. Fundamental ketma-ketliklar. Koshi teoremasi.
10. Funksiya tushunchasi. Funksiyaning chegaralanganligi, monotonligi, juft va toqqligi, davriyligi.
11. Teskari funksiya. Murakkab funksiya. Elementar funksiyalar va ularning xossalari.
12. Funksiya limiti ta'riflari.
13. Limitga ega bo'lgan funksiyalarning xossalari.
14. Funksiya limitining mavjudligi haqida teoremlar. Nuhim limitlar.
15. Cheksiz kichik va cheksiz katta funksiyalar. Funksiyalarni taqqoslash.
16. Funksiya uzluksizligi ta'riflari.
17. Uzluksiz funksiyalar ustida amallar. Murakkab funksiyaning uzluksizligi. Elementar funksiyalarning uzluksizligi.
18. Uzluksiz funksiyalarning lokal xossalari.
19. Funksiyaning uzilishi, uzilish turhlari.
20. Uzluksiz funksiyalarning global xossalari.
21. Monoton funksiyaning uzluksizligi va uzilishi. Teskari funksiyaning mavjudligi va uzluksizligi.
22. Funksiyaning tekis uzluksizligi. Kantor teoremasi.
23. Funksiya hosilasi.
24. Funksiya hosilasining geometrik hamda mexanik ma'nolari.
25. Hosila hisoblash qoidalari va formulalari.
26. Funksiyaning differensiallanuvchiligi. Funksiya differensial. Taqribiy hisoblash formulasi.
27. Yuqori tartibli hosila va differensiallar.
28. Differensial hisobning asosiy teoremlari.
29. Teylor va Makloren formulalari. Ba'zi elementar funksiyalarning Teylor formulalari.
30. Hosila yordamida funksiyaning monotonlikka tekshirish.
31. Funksiya ekstremumi, uning hosila yordamida topish.
32. Funksiya grafigining qavariqligi va botqoqligi. Funksiya grafigining asimptotalari.
33. Lopital qoidalari.
34. Boshlang'ich funksiya va aniqmas integral tushunchalari.
35. Integralning soddaxossalari, integral hisoblashning soddaxoidalari. Aniqmas integrallar jadvali.
36. Integrallash usullari.
37. Rasional funksiyalarni integrallash.
38. Trigonometrik va ba'zi irratsional funksiyalarni integrallash.
39. Aniq integral (Riman integral) ta'riflari.
40. Aniq integralning mavjudligi va integrallanuvchi funksiyalar sinfi.

41. Integralning xossalari va uni hisoblash.
42. Integralni taqribiy hisoblash formulalari.
43. Aniq integralning geometriyaga, fizikaga, mexanikaga tadbirlari.
44. Birinchi tur xosmas integrallar va ularning yaqinlashishi.
45. Manfiy bo'lingan funksiyaning xosmas integrali.
46. Xosmas integralning absolyut yaqinlashuvchiligi. Xosmas integralning yaqinlashuvchilik alomatlari. Xosmas integralning bosh qiymati.
47. Xosmas integrallarni hisoblash. I
48. Kichik tur xosmas integrallar va ularning yaqinlashuvchiligi.
49.  $R^n$  fazo va uning muxim to'plamlari.
50.  $R^n$  fazoda ketma-ketlik va uning limiti.
51. Ko'p o'zgaruvchili funksiya va uning limiti.
52. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning uzluksizligi. Uzluksiz funksiyalarning xossalari.
53. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning tekis uzluksizligi. Kantor teoremasi.
54. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning differensiallanuvchiligi.
55. Yo'nalish bo'yicha hosila.
56. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning differensiallanuvchiligi.
57. Murakkab funksiya hosilasi.
58. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning differensiallari.
59. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning yuqori tartibli hosila va differensiallari.
60. O'rtacha qiymat xaqidagi teorema.
61. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning Teylor formulasi.
62. Ko'p o'zgaruvchili funksiyaning ekstremum qiymatlari.
- Ekstremumning zaruriy va etarli shartlari.
63. Oshkor xosmas funksiyalar. Oshkor xosmas funksiyalarning mavjudligi, uzluksizligi va differensiallanuvchiligi.
64. Sonli qatorlar tushunchasi, uning yaqinlashishi va uzozqlashishi.
65. Yaqinlashuvchi qatorlarning xossalari. Musbat hadli qatorlar va ularning yaqinlashish alomatlari.
66. Ixtiyoriy hadli qatorlar va ular yaqinlashishining Leybnits, Dirixle va Abel alomatlari.
67. Absolyut yaqinlashuvchi qatorlarning xossalari. Shartli yaqinlashuvchi qatorlar. Riman teoremasi.
68. Funksional ketma-ketliklar va qatorlarning tekis yaqinlashishi. Koshi kriteriyasi.
69. Funksional ketma-ketlik va qatorlarning tekis yaqinlashishi alomatlari (Abel, Veershrass, Dirixle).

70. Funktsional ketma-ketlik va qatorlarning funktsional xossalari (xadlab limitiga o'tish, kator yigindisining uzluksizligi, xadlab integrallash va differensiallash).

71. Darajali qatorlarning yaqinlashish radiusi va sohasi. Koshi—Adamar formulasi, darajali qatorlarning funktsional xossalari.

72. Teylor qatori. Elementar funksiyalarni darajali qatorlarga yoyish.

73. Ikki karali integral. Darbu yig'indilari va ularning xossalari.

74. Karrali integralning mavjudligi. Integralravvchi funksiyalar sinfi.

75. Karrali integralarni hisoblash.

76. Karrali integralarni hisoblashda o'zgaruvchini almashirish usuli.

77. Uch karali integral. Uch karali integralni hisoblash.

78. Karrali integralning tadbirlari.

79. Birinchi tur egri chiziqli integral.

80. Ikkinchi tur egri chiziqli integral.

81. Grin formulasi. Grin formulasining tadbirlari.

82. Birinchi tur sirt integrali.

83. Ikkinchi tur sirt integrali.

84. Birinchi va ikkinchi tur sirt integralari orasidagi bog'lanish. Stoks formulasi. Ostogradskiy formulasi.

## 2.02. Algebra va sonlar nazariyasi fani bo'yicha:

1. To'plamlar nazariyasi elementlari.

2. Kompleks sonlar va ular ustida arifmetik amallar. Kompleks sonning trigonometrik shakli.

3. Muavr formulasi. Ildiz chiqarish. Birining ildizlari va ularning xossalari. Eylar formulalari.

4. Chiziqli algebraik tenglamalar sistemalarini echish usullari. Chiziqli algebraik tenglamalar sistemalari ustida elementar almashirishlar.

5. Kroneker—Kapelli teoremasi. Birinchi sistemalar. Yechimlarning fundamental sistemalari.

6. Matritsalar algebrasi. Matritsaning rangi.

7. Ikkinchi va uchinchi tartibli determinantlar. O'rinishlar va o'rin almashirishlar.

8. n-tartibli determinantlar. ularning xossalari. Minorlar va algebraik to'ldiruvchilar.

9. Determinantlarni hisoblash. Laplas teoremasi. Ko'phadlar va ular ustida amallar.

10. Ko'phadlar bo'linish nazariyasi. Eng katta umumiy bo'lavchi. Evklid algoritmi.

11. Keltirimas ko'phadlar. Rasional kasrlar. Ko'phadning ildizlari. Bezuv teoremasi.

12. Algebra asosiy teoremasi va uning natijalari. Viyet formulalari.

13. Ko'phad ildizlarining joylashishi Chiziqli formalar. Bichiziqli va kvadratik formalar.

14. Kvadratik formani kanonik ko'rinishga keltirish usullari. Inversiya qonuni. Musbat aniqlangan kvadratik formalar.

15. Chiziqli fazolar. Chiziqli bog'liqlik va Chiziqli erklilik.

16. O'licham va bazis. Qism fazolar. Qism fazolarning yig'indisi va kesishmasi.

17. Evklid fazolari. Ortonormal sistemalar. Ortonormallash jarayoni. Unitar fazolar.

18. Chiziqli operatorlar va ularning matritsaları. Chiziqli operatorlarning o'zagi va aksi. Hos sonlar va hos vektorlar. Invariant qism fazolar.

19. Chiziqli funktsionallar. Evklid fazosida Chiziqli operatorlar.

20. Qo'shma operatorlar. O'z-o'ziga qo'shma operatorlarni diagonal shaklga keltirish.

21. Ortoqonal proektsiyalash operatorlari. Unitar operatorlar. Operatorlarning qubiy yoyilmasi.

22. Jordan katagi. Jordan matritsasi. Matritsalarini Jordan shakliga keltirish haqidagi teorema.

23. Butun sonlarning bo'linish nazariyasi. Qoldiq bo'lish. Tub sonlar. EKUB va EKUK. Evklid algoritmi.

24. Arifmetikning asosiy teoremasi. Uzluksiz kasrlar va ularning tadbirlari.

25. Sonlar nazariyasining muhim funktsiyalari, butun va kasr qism funktsiyalari. Arifmetik funktsiyalar.

26. Multiplikativ funktsiyalar. Multiplikativ funktsiyalarning asosiy ayniyati.

27. Myobius funktsiyasi va Eylar funktsiyasi. Myobiusning teskarlash (qaytalash) formulalari.

28. Rimanning dzeta funktsiyasi va uning xossalari. Taqqoslamalar va ularning xossalari.

29. Chegimlar sistemalari. chegimlarning to'liq sistemasi va chegimlarning keltirilgan sistemasi. Chegimlar sinflari haqqasi.

30. Ferma va Eylar teoremlari va ularning tadbirlari.

31. Bir noma'lumli algebraik taqqoslamalar. Birinchi darajali bir noma'lumli taqqoslamalar. Birinchi darajali bir noma'lumli taqqoslamalar sistemalari.

32. Binar amallar. Yarimgruppa va monooidlar. Teskarilantuvchi elementlar.
33. Gruppalar. Yasovchilar sistemalari. Siklik gruppalar. Gruppalarning gomomorfizm va izomorfizmlari.
34. Qism-gruppalar va faktor gruppalar.
35. Halqalar va butunlik sohalari. Halqalarning gomomorfizmlari va idealitari. Faktor halqalar. Maydonlar.

## 2.07. Matematik fizika tenglamalari fani bo'yicha:

1. Matematik fizika tenglamalari va ularning yechimi haqida tushuncha. Matematik fizikaning asosiy tenglamalari va ularni keltirib chiqarish.
2. Ikkinchi tartibli xususiy hosilali kvazichiziqli 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 chiziqli differensial tenglamalar uchun asosiy chegaraviy masalalarning qo'yilishi. Korrekt (to'g'ri) va nokorrekt qo'yilgan masala tushunchasi.
5. Koshi-Kovalevskaya teoremasi. Adantar misoli.
6. Gipربولik tipdagi tenglamaga olib kelinadigan oddiy masalalar. To'liqin 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. Gipربولik turdagi umumiy chiziqli tenglamalarni yechish. Qo'shma differensial operatorlar. Yechimning integral ko'rinishi.

13. Fazoda to'liqin tarqalishi. Kirxgof formulasi. Tushish usuli. Puasson va Dalamber formulalari.
14. Bir jinsli bo'lmagan to'liqin tenglamasi. Dyumel 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 Volteraning ikkinchi tur integral tenglamasi.
20. Umumiy tushunchalar. Ketma-ket yaqinlashish usuli. Fredgolm va Volteraning ikkinchi tur integral tenglamasi.
21. Garmonik funksiyalarning asosiy xossalari. Garmonik funksiyalarning integral ifodasi.
22. O'rtta 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 potentsialining uzluksizligi va uning birinchi tartibli hosilasi.
26. Hajm potentsialining 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 chiziqli tenglamalar umumiy nazariyasidan ayrim natijalar. Ikkinchi tartibli chiziqli 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 gipربولik tenglamalar
31. Parabolik tenglama. Shredinger tenglamasi.
32. Gipربولik tipdagi tenglamalar uchun arakash masala. Klassik yechim. Energiya integrali. Klassik yechimning yagonaligi va uzluksiz bog'liqligi.

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. Lorlan qatorlari.
15. Maxsus nuqtalar va ularning turlari. Soxotskiy teoremasi. Butun va meromorf funksiyalar.
16. Cheginmalar nazariyasi va uning tadbirlari. Jordani 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.

Matematik analiz kafedrasini mudiri:



E.B. Dilimurodov

Differensial tenglamalar kafedrasini mudiri:



D.D. Durdiyev