

gular

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI



TA'LIMCHI

Buxoro davlat universiteti

Rektor: O.X.Xamidov

2020-yil 22 avgust



**BUXORO DAVLAT
UNIVERSITETI**

FUNKSIONAL ANALIZNING TANLANGAN BOBLARI

FAN DASTURI

Bilim sohasi: 100 000 — Gumanitar soha

Ta'lim sohasi: 130 000 — Matematika

Ta'lim yo'nalishi: 5100100 — Matematika

Fan/Modul kodi 3.05.1	O'quv yili 2023-2024	Semestr 7	ECTS-Kreditlar 4
Fan/Modul turi tanlov fan	Ta'lim tili O'zbek/rus	Haftadagi dars soatlari 2/2	
1.	Fanning nomi	Auditoriya mashg'ulotlari (soat) 60	Jami yuklama(soat) 120
	Funksional analizning tanlangan boblari	60	

2. I. Fanning mazmuni va maqsadi.

Fanni o'qitishdan maqsad – Matematikada funksional analiz fani alohida o'rin tutadi va bu ko'pgina matematik ob'yektlarni umumiy tarzda o'rganish bilan bog'liq. Funksional analizning tanlangan boblari fani esa mantiqan funksional analiz fanining uzviy davomidir. Funksional analiz va funksional analizning tanlangan boblari fanlarining metodlari va prinsiplari matematikaning bir qator sohalarda, fan va texnikaning ko'plab tarmoqlarida qo'llanmoqda. Funksional analizning tanlangan boblari fani bakalavriyatning algebra, matematik analiz, analitik geometriya, kompleks analiz, funksional analiz kabi fanlari o'qitilgandan so'ng, ularga tayangan holda o'qitiladi.

Funksional analizning tanlangan boblari fani bakalavriyat matematika yo'nalishi o'quv rejasiga muvofiq tanlov fani sifatida o'qitiladi. Mazkur fan bir qismdan iborat bo'lib, unga operatorlarning spektral nazariyasi kiradi. Bunda asosan Gilbert fazosidagi chiziqli operatorlar, operatorlar ketma-ketligining yaqinlashishlari, bichiziqli va kvadratik formalar, unitar va izometrik operatorlar, proyeksiyalovchi operatorlar va ular ustida amallar, musbat operatorlar va ularning kvadratik ildizi, o'z-o'ziga qo'shma operatorning spektri, invariant qism fazolar, nuqtali va uzluksiz spektrlar, kompakt operatorlarning spektri, chegaralanmagan chiziqli operatorlar qaraladi. Ushbu fanni o'zlashtirish uchun talabalar matematik analiz, algebra, analitik geometriya, kompleks analiz va funksional analiz fanlaridan tegishli bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishlari lozim.

Mazkur dasturga ko'ra ushbu fan doirasida ko'plab amaliy masalalar o'rganiladi, bu mazkur fanni chuqur o'rgangan har bir talaba, olgan bilimlaridan va ko'nikmalaridan ilmiy-tadqiqot ishlari, xalq xo'jaligida, axborot texnologiyalari masalalarini hal qilishda, shuningdek, ta'lim tizimida samarali foydalanish imkonini beradi.

II. Asosiy nazariy qism(ma'ruza mashg'ulotlari)

Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi:

Fok fazosi va uning qirg'ilgan qism fazolari, Gilbert fazosidagi chiziqli operatorlar, chegaralanmagan operatorlar fazosi, teskari operatorlar haqidagi asosiy teoremlar, operatorlar ketma-ketligining yaqinlashishlari, bichiziqli va kvadratik formalar, unitar va izometrik operatorlar, proyeksiyalovchi operatorlar va ular ustida

amallar, musbat operatorlar va ularning kvadratik ildizi, o'z-o'ziga qo'shma operatorning spektri, invariant qism fazolar, nuqtali va uzluksiz spektrlar, kompakt operatorlar spektri, chiziqli chegaralanmagan operatorlar, chiziqli operatorning sonli tasviri va uning asosiy xossalari, yuqori tartibli operatorli matritsalarini bloklarga ajratish hamda ularga mos 1- va 2-Shur to'ldiruvchilari, chiziqli chegaralanmagan operatorlar.

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

Amaliy mashg'ulotlardan maqsad ma'ruza materiallari bo'yicha talabalar bilim va ko'nikmalarini chuqurlashtirish va kengaytirishdan iborat. Bunda talabalar amaliy mashg'ulotlarda misol va masalalarni yechishda, misollarni tahlil qilishda olgan nazariy bilimlarini qo'llay olishlari nazarda tutiladi.

Fani bo'yicha amaliy mashg'ulotlarda quyidagi mavzular tavsiya etiladi.

Asosiy tushunchalar.

1. Fok fazosi va uning qirg'ilgan qism fazolari.
2. Gilbert fazosidagi chiziqli operatorlar. Chegaralanmagan operatorlar fazosi.
3. Teskari operatorlar haqidagi asosiy teoremlar.
4. Operatorlar ketma-ketligining yaqinlashishlari.
5. Bichiziqli va kvadratik formalar.
6. Unitar va izometrik operatorlar.
7. Proyeksiyalovchi operatorlar va ular ustida amallar.
8. Musbat operatorlar va ularning kvadratik ildizi.
9. O'z-o'ziga qo'shma operatorning spektri.
10. Invariant qism fazolar. Nuqtali va uzluksiz spektrlar.
11. Kompakt operatorlar spektri.
12. Chiziqli chegaralanmagan operatorlar.
13. Chiziqli operatorning sonli tasviri va uning asosiy xossalari.
14. Yuqori tartibli operatorli matritsalarini bloklarga ajratish hamda ularga mos 1- va 2-Shur to'ldiruvchilari.
15. Chiziqli chegaralanmagan operatorlar.

Mashg'ulotlar faol va interaktiv metodlar yordamida o'tilishi, mos ravishda munosib pedagogik va axborot texnologiyalar qo'llanilishi maqsadga muvofiq.

Izoh: Ishchi dasturni shakllantirish jarayonida mazkur mashg'ulot turiga ishchi o'quv rejada ajratilgan soat hajmiga mos mavzular tanlab o'qitish tavsiya etiladi.

III. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar.

Talaba mustaqil ta'limning asosiy maqsadi- o'qituvchining rahbarligi va nazoratida muayyan o'quv ishlarini mustaqil ravishda bajarish uchun bilim va ko'nikmalarni shakllantirish va rivojlantirish.

Mustaqil ishlarni bajarish jarayonida talabalar quyidagi ishlarni bajaradilar:

- darslik va o'quv qo'llanmalar asosida fan mavzulari bo'yicha nazariy tayyorgarlik ko'rish, amaliy va laboratoriya mashg'ulotlariga tayyorlanish;
 - tarqatma materiallar bo'yicha ma'ruza mashg'ulotlarini chuqur o'zlashtirish;
 - fan dasturida ko'rsatilgan dasturlash tillari va muhitlari bilan tanishish va qiyosiy tahlil qilish;
 - masofaviy ta'lim orqali dasturlash bilan turdosh fanlar bo'yicha o'quv kurslarida qatnashish va mos sertifikatlariga ega bo'lish tavsiya etiladi.
- Talaba mustaqil ishini tashkil etishda quyidagi shakllardan foydalanadi: berilgan mavzular bo'yicha axborot (referat) tayyorlash;

<p>nazariy bilimlarni amaliyotda qo'llash; maket, model va namunalar tayyorlash va h.k.</p> <p>Mustaqil ishlarning tavsifiy etiladigan mavzulari:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fok fazosi va uning qirg'ilgan qism fazolari. 2. Kompakt operatorlar va ularning asosiy xossalari. 3. O'z-o'ziga qo'shma operatorning muhim spektri. 4. O'z-o'ziga qo'shma operatorning diskret spektri. 5. Veyl teoremasi va uning natijalari. 6. Umumlashgan Fridrixs modelining qo'zg'alish determinanti. 7. Umumlashgan Fridrixs modeli uchun Birman-Shvinger prinsipi. 8. Umumlashgan Fridrixs modeliga mos Veyl funksiyasi. 9. Sonli matritsalar uchun 1- va 2-Shur to'ldiruvchilari. 10. Yuqori tartibli operatorli matritsalar blokklarga ajratish hamda ularga mos 1- va 2-Shur to'ldiruvchilari. 11. Shur to'ldiruvchilarining sonli tasvirlari. 12. Umumlashgan Fridrixs modeliga mos 1-Shur to'ldiruvchisi va uning spektri. 13. Chiziqchi chegaralanmagan operatorlar. 14. Gilbert fazosidagi nisbiy chegaralangan operatorlar. 15. Kreyn fazolari. 16. J-qo'shma operatorlar. 17. Diagonal elementlarga nisbatan chegaralangan 2-tartibli operatorli matritsalar. <p>Izoh: Mustaqil ta'lim soatlari hajmlaridan kelib chiqib ishchi dasturda mazkur mavzulardan mustaqil ta'lim mavzulari shakllantiriladi.</p>	<p>3. IV. Fan o'qitilishining natijalari. (shakllanadigan kompetensiyalar) Fanni o'zlashtirish natijasida talaba:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fan bo'yicha talabalar Fok fazosi va uning qirg'ilgan qism fazolari hamda ularga oid ta'rif, teoremlar hamda ularga doir zaruriy va yetarli shartlar haqida bilimlarga ega bo'lishlari kerak; ▪ Gilbert fazosidagi chiziqchi operatorlar fazosi, va teskari operatorlar haqida tasavvur va bilimga ega bo'lishi lozim; ▪ Fanni o'rganishda talabalar tegishli jarayonlar haqida tasavvurga ega bo'lishlari, ayni paytida ularni mantiqiy fikrlash va to'g'ri xulosalar chiqara olishi kerak;
<p>4. V. Ta'lim texnologiyalari va metodlari:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ma'ruzalar. ▪ interfaol keys-stadilar. ▪ seminarlar(mantiqiy fikrlash, tezkor savol-javoblar). ▪ guruhlarda ishlash. ▪ taqdimotlarni tayyorlash. 	<p>5. Kreditlarni olish uchun talabalar: Fanga oid nazariy va uslubiy tushunchalarni to'la o'zlashtirish, tahlil natijalarini to'g'ri aks ettira olish, o'rganilayotgan jarayonlar haqida mustaqil mushohada yuritish va joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishni topshirish.</p>
<p>6. VI. Asosiy va qo'shimcha o'quv adabiyotlar hamda axborot manbaalari Asosiy adabiyotlar.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 1 Архизер Н.И., Глазман И.М. Теория линейных операторов В 	

<p>гильбертовом пространстве. М.: Наука, 1972.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Саримсоков Т.А. Функционал анализ курси. «Ўқитувчи» Т., 1986. 3. Abdullayev J.I. va boshqalar. Funksional analiz. Toshkent-Samarqand, 2009. 4. Ayupov Sh.A., Ibragimov M.M., Kudaybergenov K.K. Funksional analizdan misol va masalalar. Nukus, "BILIM", 2009. 5. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. М.: Наука, 1972. 6. Люстерник Л.А., Соболев В.И. Элементы функционального анализа. М.: Наука, 1965. 7. Macluer B.D. Elementary Functional Analysis. Springer, 2009. 8. Brain Davies E. Linear operators and their spectra. Cambridge University Press, 2007. <p>Qo'shimcha adabiyotlar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Мирзиёев Ш.М. Танкидий тахлил, катъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик – хар бир рахбар фаолиятининг кундалик қоидаси бўлиши керак. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2016 йил якунлари ва 2017 йил истиқболларига бағишланган мажлисдаги Ўзбекистон Республикаси Президентининг нутқи // Халқ сўзи газетаси. 2017 йил 16 январь, №11. 2. Abdullayev J.I., Eshqobilov Yu.X., Ikromov I.A., G'anixov'jayev R.N. Funksional analiz (misol va masalalar uchish). I,II-qismlar. Toshkent, 2015. 3. Треногин В.А. Функциональный анализ. Из-во «Наука». М. 1980. 4. Канторович Л.В., Акилов Г.П. Функциональный анализ. Изд-во «Наука». М. 1977. 5. Рид М., Саймон Б. Методы современной математической физики. Т. 1, 4. М.: Мир, 1971. 6. Треногин В.А., Писаревский Б.М., Соболева Т.С. Задачи и упражнения по функциональному анализу. М.: Наука, 1984. <p>Elektron manbalar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. www.techlibrary.ru 2. www.lib.homelinux.org/mat 	<p>7. Fan dasturi Buxoro davlat universiteti "Matematik analiz" kafedrasining 2023-yil ___-avgustdagi ___-sonli bayonnomasi bilan maqullangan. Buxoro davlat universiteti fizika-matematika fakultetining 2023-yil ___avgustdagi kengashining ___-sonli bayonnomasi qarori bilan maqullangan. Buxoro davlat universiteti kengashining 2023-yil ___avgustdagi "___-sonli bayonnomasi qarori bilan tasdiqlangan.</p>
	<p>8. Fan/Modul uchun mas'ullar: N.A.Toshova -"Matematik analiz" kafedrasida dotsenti, X.G' Xayitova - Matematik analiz" kafedrasida o'qituvchisi G.R. Sayliyeva -"Matematik analiz" kafedrasida o'qituvchisi</p>
	<p>9. Taqrizchilar: Fizika-matematika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) E.B.Dilmurodov "Matematik analiz" kafedrasida dotsenti, f.-m.f.n. Rasulov.H.R</p>