O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

SAMARQAND DAVLAT UNIVERSITETI

Ro'yxatga olindi:
№ 401
2019 yil "__" _____

SamDU o'quv ishlari prorektori
prof. A.Sobirov
_____
2019 yil "__" _____

KOMPAKT OPERATORLAR VA INTEGRAL TENGLAMALAR

FANINING ISHCHI O'QUV DASTURI

Bilim sohasi : 100 000 - Gumanitar soha
Ta'lim sohasi: 5130100 – Matematika
Ta'lim yo'nalishi: 5A130101 – Matematika (Funksional analiz)

Samarqand -2019.

Fanning ishchi o'quv dasturi,ishchi o'quv reja va o'quv dasturiga muvofiq ishlab chiqildi.

Tuzuvchilar:

Lakaev S «Matematik fizika va funksional anliz» kafedrasi professori, akademik
Qurbonov Sh «Matematik fizika va funksional anliz» kafedrasi assistenti

Taqrizchilar:
Abdullaev J.I. - SamDU «Ehtimollar nazariyasi va matematik statistika» kafedrasi professori
Samatov S -SamDU «Matematik fizika va funksional anliz » kafedrasi dotsenti.

Fanning ishchi o'quv dasturi "Matematik fizika va funksional analiz" kafedrasining 2019 yil 20-iyundagi "11" - son yig'ilishida muhokamadan o'tgan va fakultet kengashida muhokama qilish uchun tavsiya etilgan.

Kafedra mudiri: **akad. S.N.Lakaev**

Fanning ishchi o'quv dasturi "Matematika-matematika" fakultet kengashida muhokama etilgan va foydalanishga tavsiya qilingan (2019 yil -iyunagi - sonli bayonnoma).

Fakultet ilmiy kengashi raisi: **prof. A.Begmatov**

Kelishildi:
O'quv-uslubiy boshqarma boshlig'i: **B.Alikulov**

Fakultet uslubiy kengashi raisi O. Abdullayev

Kirish

Kompakt operatorlar va integral tenglamalar fani zamon talablari darajasidagi matematiklar tayyorlashda asosiy fanlardan xisoblanadi. bu kursga ikki qismdan iborat va unga Kompakt operatorlar va integral tenglamalar kiradi. Kompakt operatorlar qismida kompakt va nisbiy kompakt to`plamlar, kompakt operatorlar, kompakt operatorga qo`shma operatorlar, kompakt operatorlarning ba'zi xossalari,xususan uning spektri o'rganiladi. Integral tenglamalar qismida Fredgolm va Volterra integral tenglamalari, ularning xossalari va ularning yechish usullari o'rganiladi. Ushbu kursni tinglagan talaba kompakt operatorlar va integral tenglamaga doir muhim teoremalarni o`zlashtirib uni masalalar yechishda qo'llay olishi kerak.

O'quv fanining maqsadi va vazifalari

Fanning asosiy maqsadi talabalarga nazariy bilim berish, tegishli tushunchalar, tasdiqlar, funksional analizga xos bo`lgan isbotlash usullarini o'rgatish, olgan nazariy bilimlarini masalalar yechishga tadbiq eta bilish, ularda mantiqiy mushoxada qilish, fazoviy tasavvur hamda abstrakt tafakkur kabi, inson faoliyatining barcha sohalari uchun zarur bo`lgan qobiliyatni shakllantirishdan iboratdir.

Fanni o`qitishning vazifasi talabalarga funksional analizga oid bilimlar berish, olgan nazariy bilimlarini amaliyotga qo`llay bilishga o'rgatishdan va oqibat natijada ularni abstrakt fikrlash madaniyatini yuksak pog`onalarga ko`tarishdan iboratdir.

Fan bo'yicha talabalarning bilim, malaka va ko'nikmaga qo'yiladigan talablar

«Kompakt operatorlar va integral tenglamalar» fanini o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida bakalavr:

-Banax va Gilbert fazolar; Chiziqli funksionallar va ularning normasi; Minkovskiy funksionalini; Xan-Banax teoremasini, Fredgolm nazariyasi;Spektral teoremani ***bilishi kerak***.

- Metrik fazolarni ishlatish; qisqartirib aks ettirish prinsipi; normallangan fazolar va ularning xossalari; Gilbert fazosini qism fazolar yig'indisiga yoyish; Banax-Shteyngauz va Banax teoremalari; Gilbert fazosidagi o`z-o`ziga qo'shma proyektorlarning panjarasi; Banax fazosidagi analitik funksiyalar; Kompakt operatorlar uchun Fredgolm teoremalari; Kompakt operatorlar spektri; Bir jinsli integral tenglamalarni yechish ***ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.***

-Metrik fazolar; qisqartirib aks etish prinsipi; topologik va vektor fazolar; Gilbert fazolarda ortonormallashgan bazis; Furye qatorlari haqida; chiziqli operatorlar va ular normasi; Bir jinsli qavariq funksionallar; Operatorlar spektr iva rezolventasi; Kompakt operatorlar va ularning xossalari; Fredgolm integral tenglamasi; Ixtiyoriy yadroli integral tenglamalar uchun Fredgolm teoremasi; Normallangan fazoda differensiallash usullarini qo`llash ***malakasiga ega bo'lishi*** **kerak.**

Fanning o'quv rejadagi boshqa fanlar bilan o'zaro bog'liqligi va uslubiy jihatdan uzviy ketma-ketligi.

Matematikada « O`z o'ziga q'o'shma operatorlar nazariyasi » aloxida o'rin tutadi va bu ko`pgina matematik obyektlarni yagona nuqtai nazardan o`rganish bilan bog`liqdir. Navqiron soxalardan bo`lgan funksional analiz ko`plab tadbiqlarga ega bo`layotgani bilan ham tez rivojlanib kelmoqda.

« Kompakt operatorlar va integral tenglamalar» fani matematikaning boshqa bo`limlariga asoslanib rivojlanmoqda va aksincha uning natijalari fanning ko'plab soxalariga qo'llanilmoqda. Shu boisdan kurs bakalavriatning algebra va sonlar nazariyasi, matematik analiz, umumiy topologiya kabi fanlari o`qitilgandan so'ng ularga tayangan holda o`qitiladi.

Fanning ishlab chiqarishdagi o'rni.

Mazkur dasturga ko`ra ushbu fan doirasida ko'plab model masalalar O`rganiladiki, bu mazkur fanni chuqur o`rgangan har bir bakalavr olgan bilim va ko`nikmalarini ilmiy-tadqiqot ishlarida, axborot texnologiyalari masalalarini hal qilishda, shuningdek, talim tizimida samarali foydalanishi imkonini beradi.

Fanni o'qitishda zamonaviy axborot va pedagogik texnologiyalar.

«Kompakt operatorlar va integral tenglamalar» kursini o`qitish ma`ruza, amaliy mashg`ulotlar va mustaqil ta`lim ko'rinishida olib borish bilan birga o'qitishning ilg`or va zamonaviy usullaridan foydalanish, yangi informasion-pedagogik texnologiyalarni tadbiq qilish muhim axamiyatga ega. Chunonchi, ushbu fanni o`qitish jarayonida yangi matematik dasturlar Maple, Mathcad va mavjud elektron darsliklar, vebsaytlardan foydalaniladi.

Shaxsga yo'naltirilgan ta'lim. Bu ta'lim o'z mohiyatiga ko`ra ta'lim jarayonining barcha ishtirokchilarini to`laqonli rivojlanishlarini ko'zda tutadi. Bu esa ta'limni loyihalashtirilayotganda, albatta, ma'lum bir ta'lim oluvchining shaxsini emas, avvalo, kelgusidagi mutaxassislik faoliyati bilan bogliq o'qish maqsadlaridan kelib chiqqan holda yondoshilishni nazarda tutadi.

Tizimli yondashuv. Ta'lim texnologiyasi tizimning barcha belgilarini uzida mujassam etmog`i lozim: jarayonning mantiqiyligi, uning barcha bo`g`inlarini o`zaro bog`langanligi, yaxlitligi.

Faoliyatga yo'naltirilgan yondashuv. Shaxsning jarayonli sifatlarini shakllantirishga, ta'lim oluvchining faoliyatni aktivlashtirish va intensivlashtirish, o`quv jarayonida uning barcha qobiliyati va imkoniyatlari, tashabbuskorligini ochishga yo`naltirilgan ta'limni ifodalaydi.

Dialogik yondashuv. Bu yondashuv o'quv munosabatlarini yaratish zaruriyatini bildiradi. Uning natijasida shaxsning o'z-o'zini faollashtirishi va o'z-o'zini ko'rsata olishi kabi ijodiy faoliyati kuchayadi.

Hamkorlikdagi ta'limni tashkil etish. Demokratik, tenglik, ta'lim beruvchi va ta'lim oluvchi faoliyat mazmunini shakllantirishda va erishilgan natijalarni baholashda birgalikda ishlashni joriy etishga e'tiborni qaratish zarurligini bildiradi.

Muammoli ta'lim. Ta'lim mazmunini muammoli tarzda taqdim qilish orqali ta'lim oluvchi faoliyatini aktivlashtirish usullaridan biri. Bunda ilmiy bilimni ob'ektiv qarama-qarshiligi va uni hal etish usullarini, dialektik mushohadani shakllantirish va rivojlantirishni, amaliy faoliyatga ularni ijodiy tarzda qo`llashni mustaqil ijodiy faoliyati ta'minlaydi.

Axborotni taqdim qilishning zamonaviy vositalari va usullarini.
qo'llash-yangi kompyuter va axborot texnologiyalarini o`quv jarayoniga qo`llash.

O'qitishning usullari va texnikasi. Ma'ruza (kirish, mavzuga oid, vizuallash), muammoli ta'lim, keys-stadi, pinbord, paradoks va loyihalash usullari, amaliy ishlar

O'qitishni tashkil etish shakllari: dialog, polilog, muloqot hamkorlik va o'zaro o'rganishga asoslangan frontal, kollektiv va guruh.

O'qitish vositalari: O'qitishning an'anaviy shakllari (darslik, ma'ruza matni) bilan bir qatorda - kompyuter va axborot texnologiyalari.

Kommunikatsiya usullari: tinglovchilar bilan operativ teskari aloqaga asoslangan bevosita o'zaro munosabatlar.

Teskari aloqa usullari va vositalari: kuzatish, blis-so'rov, oraliq va joriy va yakunlovchi nazorat natijalarini tahlil asosida o'qitish diagnostikasi.

Boshqarish usullari va vositalari: o'quv mashguloti bosichlarini belgilab beruvchi texnologik karta ko'rinishidagi o'quv mashg'ulotlarini rejalashtirish, qo'yilgan maqsadga erishishda o'qituvchi va tinglovchining birgalikdagi harakati, nafaqat auditoriya mashg'ulotlari, balki auditoriyadan tashqari mustaqil ishlarning nazorati.

Monitoring va baholash: o'quv mashg'ulotida ham butun kurs davomida ham o'qitishning natijalarini rejali tarzda kuzatib borish. Kurs oxirida test topshiriqlari yoki yozma ish variantlari yordamida tinglovchilarning bilimlari baholanadi.

" Kompakt operatorlar va integral tenglamalar " fanini o'qitish jarayonida kompyuter texnologiyasidan, "Excel" elektron jadvallar dasturlaridan foydalaniladi. Ayrim mavzular bo'yicha talabalar bilimini baholash test asosida va kompyuter yordamida bajariladi. "Internet" tarmog'idagi rasmiy iqtisodiy ko'rsatkichlaridan foydalaniladi, tarqatma materiallar tayyorlanadi, test tizimi hamda tayanch so'z va iboralar asosida oraliq va yakuniy nazoratlar o'tkaziladi

"Kompakt operatorlar va integral tenglamalar" fanidan mashg'ulotlarning mavzular va soatlar bo'yicha taqsimlanishi:

Asosiy qism:

Ma'ruza mashg'ulotlari.

Kompakt operatorlar

Kompakt operatorlar. Kompakt operatorlar. xossalari. Misollar. Kompakt operatorlar uchun Fredgolm teoremalari. Kompakt operatorlarning spektri. O'z-o'ziga qo'shma kompakt operatorlar uchun Gilbert-Shmidt teoremasi. Fredgolm integral tenglamasi. Buzilgan yadroli integral tenglamalar Simmetrik yadroli buzilgan yadrolar uchun Fredgolm teoremasi. Ixtiyoriy yadroli integral tenglamalar uchun Fredgolm teoremasi. Bir jinsli integral tenglamalar. Ixtiyoriy yadroli integral tenglamalar uchun Fredgolm teoremasi.

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondashuv, muammoli ta'lim. Ma'ruza, namoyish etish, savol-javob. "Bumerang", "Klaster", "Blis-so'rov", "Fikrlash xaritasi", "Veer", Charxpalak, B.B.B jadvali, kichik guruhlarda ishlash metodlari.*

Adabiyotlar. [1][2][3][4][6]

Integral tenglamalar

Fredgolm integral operatori va ularning xossalari .Agralgan yadroli integral tenglamalar va ularning yechish usullari. Integral operator xossalarining integral tenglama yechishdagi tadbiqi Fredgolm integral tenglamasini ketma-ket yaqinlashish usulida yechish. Fredgolm integral tenglamasini rezolventa usulida yechish. Volterra integral tenglamasini variatsiya va rezolventa usulida yechish Abel integral tenglamasi va uning umumiy yeshimini toppish. Fure va teskari Fure almashtirishlari

Qo'llaniladigan ta'lim texnologiyalari: *dialogik yondashuv, muammoli ta'lim, Ma'ruza, namoyish etish, blis-so'rov, "baliq skeleti", guruhlarda ishlash metodi.*

Adabiyotlar: [1][2][3][4][6]

" Kompakt operatorlar va integral tenglamalar" fani bo'yicha ma'ruza mashg'ulotining kalendar tematik rejasi.

№	Mavzular	soat	Adabiyot
	I semestr		
1	Metrik fazolarida kompakt va nisbiy kompakt to'plam tushunchalari	2	1,2,6
2	To'la chegaralanganlik tushunchasi va asosiy teoremalar	2	1,2,6
3	Arsella teoremasi va uning isboti	2	1,2,6
4	Banax fazolarida nisbiy kompaktlik me'zonlari	2	1,2,6
5	Hilbert fazolarida nisbiy kompaktlik me'zonlari	2	1,4
6	Kompakt operatorlar. Asosiy tushunchalar	2	2,4
7	Kompakt operatorlar fazosining to'laligi haqidagi teorema va uning isboti	2	1,2,4
8	Kompakt operatorning qo'shmasi kompaktligi haqida teorema va uning isboti	2	1,2,4
9	Hilbert fazosida kompakt operatorlarning ba'zi xossalari	2	1,2,4
10	Hilbert-Shmidt teoremasi va uning isboti	2	1,2
11	Fredgolm integral operatori va ularning xossalari	2	1,2,4
12	Agralgan yadroli integral tenglamalar va ularning yechish usullari	2	2,6
13	Integral operator xossalarining integral tenglama yechishdagi tadbiqi	2	1,2,6
14	Fredgolm integral tenglamasini ketma-ket yaqinlashish usulida yechish	2	2,6
15	Fredgolm integral tenglamasini rezolventa usulida yechish	2	2,6
16	Volterra integral tenglamasini variatsiya va rezolventa usulida yechish	2	1,2
17	Abel integral tenglamasi va uning umumiy yeshimini topish	2	1,2,6
18	Fure va teskari Fure almashtirishlari	2	1,2,6
	Jami	**36**	

Amaliy mashg'ulotlarning tavsiya etiladigan mavzulari.

Amaliy mashg'ulotlarni o'tkazishdan maqsad maruza materiallari bo'yicha talabalar bilim va ko'nikmalarini chuqurlashtirish va kengaytishdan iboratdir.Shu maqsadda hamma mavzularga doir va yetarli miqdordagi masalalar yechish nazarda tutiladi. Seminar mashg'ulotlarida e'tibor tegishli mavzularni talabalar mustaqil o'rganib, ma'ruza qilishga tayyorlanish, mavzuni tahlil qilib fikrlash va notiqlik qobiliyatini oshirishga yo'naltiriladi.

Bu fan bo'yicha amaliy mashg'ulotlarini tashkil etishda adabiyotlar ro'yxatining [4], [5] da keltirilgan masalalar to'plamlaridan masalalar yechiladi. Uy ishlari va mustaqil ishlar uchun topshiriqlar berishda adabiyotlar ro'yxatida keltirilgan [2] adabiyotdan ham foydalaniladi. Amaliy mashg'ulotlarini tashkil etishda [1] darslikda keltirilgan nazariy materiallar va asosiy formulalar dars boshida keltiriladi.

" Kompakt operatorlar va integral tenglamalar" fani bo'yicha amaliy mashg'ulotining kalendar tematik rejasi.

№	Mavzular	soat	Adabiyot
	I semestr		
1	Metrik fazolarida kompakt va nisbiy kompakt to'plam tushunchalari. Misollar	2	1,2,6
2	To'la chegaralanganlik tushunchasi va asosiy teoremalar. Misollar	2	1,2,6
3	Arsella teoremasi va uning isboti. Misollar	2	1,2,6
4	Banax fazolarida nisbiy kompaktlik me'zonlari. Misollar	2	1,2,6
5	Hilbert fazolarida nisbiy kompaktlik me'zonlari. Misollar	2	1,4
6	Kompakt operatorlar. Asosiy tushunchalar . Misollar	2	2,4
7	Kompakt operatorlar fazosining to'laligi haqidagi teorema va uning isboti. Misollar	2	1,2,4
8	Kompakt operatorning qo'shmasi kompaktligi haqida teorema va uning isboti. Misollar	2	1,2,4
9	Hilbert fazosida kompakt operatorlarning ba'zi xossalari. Misollar	2	1,2,4
10	Hilbert-Shmidt teoremasi va uning isboti . Misollar	2	1,2
11	Fredgolm integral operatori va ularning xossalari . Misollar	2	1,2,4
12	Agralgan yadroli integral tenglamalar va ularning yechish usullari. Misollar	2	2,6
13	Integral operator xossalarining integral tenglama yechishdagi tadbiqi. Misollar	2	1,2,6
14	Fredgolm integral tenglamasini ketma-ket yaqinlashish usulida yechish . Misollar	2	2,6
15	Fredgolm integral tenglamasini rezolventa usulida yechish. Misollar	2	2,6
16	Volterra integral tenglamasini variatsiya va rezolventa usulida yechish . Misollar	2	1,2
17	Abel integral tenglamasi va uning umumiy yeshimini topish. Misollar	2	1,2,6
18	Fure va teskari Fure almashtirishlari. Misollar	2	1,2,6
	Jami	**36**	

" Kompakt operatorlar va integral tenglamalar" fani bo'yicha seminar mashg'ulotining kalendar tematik rejasi.

№	Mavzular	soat	Adabiyot
	I semestr		
1	Hilbert fazolari. Hilbert fazosida qism to'plamlar	2	1,4
2	Qo'shma fazolar. Riss lemmasi	2	1,2,4
3	Hilbert fazosida chiziqli operatorlar	2	1,2
4	Operatorlar ketma-ketligining yaqinlashuvchiligi	2	1,2,4
5	Banax-Shtenxaus teoremasi va uning isboti	2	2,6
6	Teskari operatorlar haqida ba'zi teoremalar	2	2,6
7	Hilbert fazosida qo'shma operatorlar	2	1,2
8	Qo'shma operatorlarning xossalari	2	1,2,4
9	O'z–o'ziga qo'shma operatorlarning xossalari	2	1,2,4
	Jami	**18**	
	II semestr		
10	Kompakt operatorlar. Kompakt operatorlarning ba'zi xossalari	2	2,6
11	Unitar ekvivalent operatorlar va ularning xossalari	2	1,2,6
12	Fur'e almashtirishlari va ularning xossalari	2	1,2,4
13	Ortogonal proyeksiyalovchi operatorlar	2	1,2,4
14	Hilbert fazosida aniqlangan operatorlarning spektri	2	1,2,4
15	O'z-o'ziga qo'shma operatorning spektri	2	1,2,6
16	Kompakt operatorning spektri	2	2,6
17	Spektral teorema. Birning yoyilmasi	2	1,2,4
18	Fredgolm integral operatori va uning xossalari	2	1,2,4
	JAMI	**18**	

4. Mustaqil ta'lim topshiriqlari.

I semestr

1	Xellinger-Teplits teoremasi.	6
2	Yopiq grafik haqida teorema	6
3	Bichiziqli forma. Kvadratik forma.	8
4	Unitar operatorlar va ularning spektri	8
5	Proyeksiyalovchi operatorlar	8
6	Proyeksiyalovchi operatorlar ustida amallar	6
	Jami	**42**
	II semestr	
	Musbat operatorlar. Kvadratik ildiz.	6
6	O'z-o'ziga qo'shma operatorlarning spektri.	6
7	I nvariant qism fazolar. Nuqtali va uzluksiz spektr.	6
8	Birning yoyilmasi	8
9	O'z-o'ziga qo'shma operatorning spektral yoyilmasi	8
10	Operator funksiyasi. Rezolventa. Spektr.	8
	Jami	**42**

Dasturning informatsion uslubiy ta'minoti.

Fanni o`qitish jarayonida Internet tizimi vositasida tegishli vef-saytlardagi malumotlardan. xususan www.lib.homelinux.orgg`math veb-saytidan, shuningdek ***o'rgatuvchi dasturlar***dan foydalaniladi

" Kompakt operatorlar va integral tenglamalar" fanidan talabalar bilimini reyting tizimi asosida baholash mezoni.

« **Kompakt operatorlar va integral tenglamalar** » fanidan talabalar bilimini baholash O'zbekiston Respublikasi Oliy va o`rta maxsus ta'lim vazirligining 2018 yil 9 avgustdagi 19-2018-son buyrig`I bilan tasdiqlangan **"Oliy ta'lim muassasalarida talabalar bilimini nazorat qilish va baholash tizimi to'g'risida"**gi Nizom asosida amalga oshiriladi.

Mazkur fandan talabalar bilimini nazorat qilish **oraliq va yakuniy nazorat** turlarini o\tkazish orqali amalga oshirladi.

Talabalar bilimini baholash **5 baholik tizimda** amalga oshiriladi.

Talabalarning bilimi quyidagi mezonlar asosida:

talaba mustaqil xulosa va qaror qabul qiladi, ijodiy fikrlay oladi, mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimini amalda qo`llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo`yicha tasavvurga ega deb topilganda — 5 (a`lo) baho;

talaba mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimini amalda qo`llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo`yicha tasavvurga ega deb topilganda — 4 (yaxshi) baho.

talaba olgan bilimini amalda qo`llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo`yicha tasavvurga ega deb topilganda — 3 (qoniqarli) baho;

talaba fan dasturini o`zlashtirmagan, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunmaydi hamda fan (mavzu)bo`yicha tasavvurga ega emas deb topilganda — 2 (qoniqarsiz) baho bilan **baholanadi.**

Baholashni 5 baholik shkaladan 100 ballik shaklga o'tkazish

JADVALI

5 baholik shkala	100 ballik shkala	5 baholik shkala	100 ballik shkala	5 baholik shkala	100 ballik shkala
5,00 — 4,96	100	4,30 — 4,26	86	3,60 — 3,56	72
4,95 — 4,91	99	4,25 — 4,21	85	3,55 — 3,51	71
4,90 — 4,86	98	4,20 — 4,16	84	3,50 — 3,46	70

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

- Talaba nazorat natijalaridan norozi bo'lsa, fan bo'yicha nazorat turi natijalari e'lon qilingan vaqtdan boshlab bir kun mobaynida fakultet dekaniga ariza bilan murojaat etishi mumkin. Bunday holda fakultet dekanining taqdimnomasiga ko'ra rektor buyrug'i bilan 3 (uch) a'zodan kam bo'lmagan tarkibda apellyatsiya komissiyasi tashkil etiladi.

- Apellyatsiya komissiyasi talabalarning arizalarini ko'rib chiqib, shu kunning o'zida xulosasini bildiradi.

Baholashning o'rnatilgan talablar asosida belgilangan muddatlarda o'tkazilishi hamda rasmiylashtirilishi fakultet dekani, kafedra muduri, o'quv-uslubiy boshqarma hamda ichki nazorat va monitoring bo'limi tomonidan nazorat qilinadi.

Tavsiya etilgan adabiyotlar ro'yxati.

Asosiy adabiyotlar

1. Л.А. Люстерник , В.И. Соболев «Элементы функционального анализа ». Наука. Москва 1965 г.
2. Н.И.Архиер, И.М.Глазман. «Теория линейных операторов в гильбертовом пространстве » , Наука. Москва 1972.
3. М.Рид, Б. Саймон «Методы современной математической физики», 1-«Мир » Москва 1971.
4. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. «Элементы теории функций и функционального анализа.» Наука. 1972.

5. Саримсоков Т.А., «Функционал анализ курси». Тошкент -1980й.
6. S.N.Lakaev., Sh.Xolmatov.O`z-o`ziga qo`shma operatorlar. Ma`ruzalar matni. Samarqand 2010.
7. A. Sa`dullayev "Integral tenglamalar"

3.2. Qo'shimcha adabiyotlar.

1.Sobolev V.I.Leksii po dopolnitelnym glavam matematicheskogo analiza.1968

2.Natanson I.P.Teoriya funksii veshyestvennogo peremennogo. M.Nauka,1974.

3.Partasarati K.Vvedeniye v teoriyu veroyatnostey i teoriyu mery.M.Mir.1983.

4.Trenogin V.A. Funksionalnyy analiz.1980.

5.Vulix B.Z. Kratkiy kurs teorii funksii veshestvennoy peremennoy 1974

6. Gorodetskiy V.V., Nagnibida N.I.,Nastasiev P.L. "Metodi resheniya zadach po funksianalnomu analizu."

7. J.I. Abdullaev, M.H.Shermatov. Fizika-matemayika fakultetlari uchun «Funksional analiz» fanidan uslubiy qo'llanma. II-qism. Samarqand 2008 y.

Internet va ZiyoNet saytlari

1. http://www.rsl.ru/;
2. http://www.msu.ru/;
3. http://www.nlr.ru/;
4. http://el.tfi.uz/pdf/enmcoq22