

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

GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI



MATEMATIKA KAFEDRASI

FUNKSIONAL ANALIZ  
FAN SILLABUSI  
(FA1508)

**Bilim sohasi:** 500000 – TABIIY FANLAR, MATEMATIKA  
VA STATISTIKA  
**Ta'lim sohasi:** 540 000 – Matematika va statistika  
**Ta'lim yo'nalishi:** 60540100– Matematika

Guliston – 2024

© Ushbu hujjat Guliston davlat universiteti mulki hisoblanadi va uni oluvchilar uchun maxfiy bo'lib, to'liq yoki qisman nusxa ko'chirilishi, tarqatilishi yoki ko'paytirilmasligi yoki uchinchi shaxslarga berilmasligi kerak. Ushbu materialni ko'paytirish, tarqatish, nusxalash, oshkor qilish, o'zgartirish, tarqatish yoki nashr etishning har qanday shakli qat'iyan man etiladi.

<b>Kun</b>	
Avgust, 2024	Ushbu sillabus Guliston davlat universiteti kengashining 2024 – yil “ ___ ” _____ dagi ___-sonli bayonnomasi bilan ma'qullangan.
	<b>Tuzuvchi:</b>  X.R.Umarov – Guliston davlat universiteti Matematika kafedrası o'qituvchisi
	<b>Taqrizchilar:</b> O.Hakimov – O'zFA Matematika instituti katta ilmiy xodimi, f-m.f.d. (DSc) K.Jamuratov – Guliston davlat universiteti dotsenti, f-m.f.n.

**Izoh:** Ushbu fan sillabusi Cambridge university, Manchestr universiteti va Lomonosov nomidagi MDU ta'lim dasturlari asosida takomillashtirildi.

## MUNDARIJA

	<b>FA1508: FUNKSIONAL ANALIZ</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	<b>FAN TAVSIFI</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>FANNING DASTLABKLI REKVIZITLARI</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>FANNING MAQSADI</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>TA'LIM BERISH NATIJALARI</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>TA'LIM BERISH USULLARI</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>SOATLAR/KREDITLAR</b>	<b>6</b>
<b>7</b>	<b>FANNING TARKIBIY TUZILISHI</b>	<b>6</b>
<b>8</b>	<b>TALABALAR BILIMINI BAHOLASH</b>	<b>12</b>
<b>9</b>	<b>ADABIYOTLAR</b>	<b>13</b>
<b>10</b>	<b>AKADEMIK TALABALAR</b>	<b>14</b>

## FUNKSIONAL ANALIZ (FA1508)

### 1. FAN TAVSIFI

60540100 – matematika ta'lim yo'nalishi funksional analiz fani alohida o'rin tutadi va bu ko'pgina matematik ob'yektlarni umumiy tarzda o'rganish bilan bog'liqdir. Funksional analiz fani mantiqan matematik analiz, kompleks analiz, algebra va analitik geometriya fanlarining uzviy davomidir. Shuningdek, matematik fizika tenglamalari, ehtimollar nazariyasi va matematik statistika, variatsion hisob va optimal boshqaruv kabi fanlar funksional analiz fanining asosiy metodlari va printsiplari asosida fan sifatida shakllangandir, ya'ni matematik fizika tenglamalari, ehtimollar nazariyasi va matematik statistika, variatsion hisob va optimal boshqaruv kabi matematik fanlar funksional analiz fanining uzviy davomidir. Funksional analiz fanining metodlari va prinsiplari matematikaning boshqa sohalarida, fan va texnikaning ko'plab tarmoqlarida qo'llanmoqda. Funksional analiz fani bakalavriatning algebra, matematik analiz, analitik geometriya kabi fanlari o'qitilgandan so'ng, ularga tayangan holda o'qitiladi.

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

Funksional analiz kursi 60540100– matematika ta'lim yo'nalishi bo'yicha o'qiyotgan bakalavrlarga majburiy fanlar doirasida o'qitishga mo'ljallangan bo'lib, unda oliy matematika fani dasturida belgilangan talabalar tomonidan egallanishi lozim bo'lgan bilim, ko'nikma, malaka va kompetentsiyalarni shakllantirishni, o'quv jarayonini kompleks loyihalash asosida kafolatlangan natijalarni olishni, mustaqil bilim olish va o'rganishni hamda nazoratni amalga oshirishni ta'minlaydigan, talabaning ijodiy qobiliyatlarini rivojlantirishga yo'naltirilgan o'quv – uslubiy manbalar, didaktik vositalar va materiallar, elektron ta'lim resurslari, o'qitish texnologiyasi, baholash metodlari va mezonlarini o'z ichiga oladi.

### 2. FANNING DASTLABKI REKVIZITLARI.

Funksional analiz faniga kirishdan avval ushbu fanlarni chuqur o'rganish talab etiladi:

1	Matematik analiz (MA1128)
2	Algebra va sonlar nazariyasi (ASN1116)
3	Analitik geometriya (AG1108)
4	Differensial geometriya va topologiya (DGT1308)

### 3. FANNING MAQSADI.

Fanni o'qitishdan maqsad – talabalarga zamonaviy nazariy bilimlar berish, tegishli tushunchalar, tasdiqlar, funksional analizning zamonaviy metodlarini va prinsiplarini o'rgatish, olgan nazariy bilimlarini amaliy masalalarni yechishga tadbir etib bilish, ayrim matematik muammolarni hal etishda mantiqiy mushohada qilish, fazoviy tasavvur hamda abstrakt tafakkur kabi, ilmiy faoliyatning barcha sohalari uchun zarur bo'lgan qobiliyatni shakllantirishdan iboratdir.

Fanning vazifasi - funksional analizning zamonaviy metodlarini va asosiy prinsiplarini talabalar ongiga singdirish. Fan va texnikada, xalq xo'jaligida va boshqa sohalarda uchraydigan amaliy masalalarni hal etishda matematik metodlardan amaliyotda qo'llash mexanizmini o'rgatishdan iborat.

### 4. TA'LIM BERISH NATIJALARI

Ushbu fanni muvaffaqiyatli tugatib, talabalar quyidagi ko'nikmalarga ega bo'ladi.

- chiziqli fazolar, normalangan fazolar. ochiq va yopiq to'plamlar,
- Yevklid fazolari. Banax fazolari. Lebeg va Sobolev fazolari.
- chiziqli operatorlar, Fredholm 1- tur va 2- tur integral tenglamalari va ularni yechish usullari,
- integral operatorlar xos qiymatlari haqida *tasavvurga ega bo'ladi*;
- Banax fazolarning xossalari, qisqartirib akslantirish prinsipini,
- o'lchovli to'plamlarni, Lebeg integralini hisoblashni,
- chiziqli operatorlar xossalari, teskari operatorlarni, qo'shma va o'z- o'ziga qo'shma operatorlarni,
- yadrosi ajraluvchi integral tenglamalarni yechimini topish, integral operatorlar xos qiymatlarini hisoblashni *bilishi va ulardan foydalana oladi*
- normalangan fazolarda ketma-ketliklar yaqinlashishini tekshirish,
- Evklid fazolarida amallar bilan ishlash; qisqartirib akslantirish prinsipini qo'llash,
- o'lchovli to'plamlarni va o'lchovli funksiyalarni tekshirish, Lebeg integralini hisoblash;
- integral tenglamalar yechimini topish; integral operatorlar xos qiymatlarini hisoblash *ko'nikmalariga ega bo'ladi*.

## 5. TA'LIM BERISH USULLARI

- dolzarb mavzu bo'yicha shaxsiy fikrini tanqid, publitsistik va boshqa janrlar (masalan, esse)da yozma bayon qilish;
- ma'ruzalar tayyorlash;
- kurs ishi yozish;
- konspekt yozish;
- glossariy tuzish;
- individual va jamoaviy o'quv loyihasi tuzish;
- keys-topshiriqlarini bajarish;
- mavzuli portfoliolar tuzish;
- axborot-tahliliy materiallar bilan ishlash;
- manbalar bilan ishlash;
- chizma-tasviriy modellar (intellekt-kart, freym, mantiqiy graf va h.k.) yaratish;
- multimediali taqdimotlar yaratish.

## 6. Soatlar/kreditlar

Ta'lim turi	Ma'ruza Soat/kredit	Amaliy mashg'ulot Soat/kredit	Laboratoriya Soat/kredit	Mustaqil ta'lim Soat/kredit	Jami Soat/kredit
Kunduzgi	<b>5-semestr uchun</b>				
	30/1	30/1	0	60/2	120/4
	<b>6-semestr uchun</b>				
	30/1	30/1	0	60/2	120/4
Yillik jami	60/2	60/2	0	120/4	240/8

## 7. Fanning tarkibiy tuzilishi

№	Mavzular	Soat	Ma'ruza mashg'ulotida ko'riladigan masalalar	soat	Amaliy mashg'ulot mavzulari	soat	Mustaqil ta'lim va mustaqil ish mavzulari	soat
1	1-mavzu. To'plamlar. To'plamlar ustida amallar.	8	1.To'plamlar. 2.To'plamlar ustida amallar.	2	1-mavzu. To'plamlar. To'plamlar ustida amallarga oid masalalar.	2	To'plamlar. To'plamlar ustida amallarga oid masalalar.	4
2	2-mavzu. To'plamlar quvvati. Kantor teoremlari.	8	1.To'plamlar quvvati. 2. Kantor teoremlari.	2	2-mavzu. Sanoqli to'plamlar ga oid masalalar..	2	Sanoqli to'plamlar ga oid masalalar..	4
3	3-mavzu. To'plamlar	8	1. To'plamlar sistemasi.	2	3-mavzu. To'plam	2	To'plam quvvatiga oid	4

	sistemi. To'plamlar halqasi va algebrasi. Yarim halqa.		2. To'plamlar halqasi va algebrasi. 3. Yarim halqa.		quvvatiga oid masalalar.		masalalar.	
4	4-mavzu. Tekislikda elementar to'plamlar va ularning o'lchovi.	8	1. Tekislikda elementar to'plamlar va ularning o'lchovi. 2. Tekislikda elementar to'plamlarning o'lchovi.	2	4-mavzu. Tekislikda elementar to'plamlar va o'lchov	2	Tekislikda elementar to'plamlar va o'lchov	4
5	5-mavzu. Tekislikda Lebeg o'lchovi va uning xossalari.	8	1. Tekislikda Lebeg o'lchovi. 2. Tekislikda Lebeg o'lchovining xossalari.	2	5-mavzu. Tekislikda to'plamlarning o'lchovi	2	Tekislikda to'plamlarning o'lchovi.	4
6	6-mavzu. O'lchovsiz to'plamga misol. Borel to'plamlari.	8	1. O'lchovsiz to'plamga misol. 2. Borel to'plamlari.	2	6-mavzu. Metrik fazolardagi ochiq to'plamlarga oid masalalar.	2	Metrik fazolardagi ochiq to'plamlarga oid masalalar.	4
7	7-mavzu. Metrik fazolar. Metrik fazolarda ochiq va yopiq to'plamlar.	8	1. Metrik fazolar. 2. Metrik fazolarda ochiq va yopiq to'plamlar.	2	7-mavzu. Metrik fazolardagi yopiq to'plamlarga oid masalalar.	2	Metrik fazolardagi yopiq to'plamlarga oid masalalar.	4
8	8-mavzu. To'la va separabel metrik fazolar. Kompakt metrik fazolar.	8	1. To'la metrik fazolar. 2. Separabel metrik fazolar 3. Kompakt metrik fazolar.	2	8-mavzu. Metrik fazolarda qisqartirib aks ettirish printsipligiga oid masalalar.	2	Metrik fazolarda qisqartirib aks ettirish printsipligiga oid masalalar.	4
9	9-mavzu. Qisqartirib aks ettirish printsipligini va uning tadbiqlari.	8	1. Qisqartirib aks ettirish printsipligini. 2. Qisqartirib aks ettirish printsipligini tadbiqlari	2	9-mavzu. Qisqartirib aks ettirish printsipligiga oid masalalar.	2	Qisqartirib aks ettirish printsipligiga oid masalalar.	4
10	10-mavzu. Metrik fazoda bog'lanish.	8	1. Metrik fazoda bog'lanish. 2. Metrik fazoda bog'lanish xossalari.	2	10-mavzu. O'lchovli funksiyalar.	2	O'lchovli funksiyalar.	4
11	11-mavzu. O'lchovli	8	1. O'lchovli funksiyalar	2	11-mavzu. O'lchovli	2	O'lchovli funksiyalarni	4

	funksiyalar va ularning asosiy xossalari.		2. O'lovli funksiyalarning asosiy xossalari.		funksiyalarning asosiy xossalari.		ng asosiy xossalari.	
12	12-mavzu. O'lovli funksiyalar ketma-ketligi.	8	1. O'lovli funksiyalar ketma-ketligi. 2. O'lovli funksiyalar ketma-ketligi xossalari	2	12-mavzu. O'lovli funksiyalar ketma-ketligi.	2	O'lovli funksiyalar ketma-ketligi.	4
13	13-mavzu. Lebeg integrali va uning xossalari. Integral ostida limitga o'tish.	8	1. Lebeg integrali. Lebeg integralining xossalari. 3. Integral ostida limitga o'tish.	2	13-mavzu. Lebeg integralining xossalari.	2	Lebeg integralining xossalari.	4
14	14-mavzu. Monoton funksiyalar.	8	1. Monoton funksiyalar. 2. Monoton funksiyalar xossalari.	2	14-mavzu. O'zgarishi chegeralangan funksiyalar.	2	O'zgarishi chegeralangan funksiyalar.	4
15	15-mavzu. Lebeg-Stiltes integrali. Lebeg va Riman integralini bog'lanishi.	8	1. Lebeg-Stiltes integrali. 2. Lebeg va Riman integralini bog'lanishi.	2	15-mavzu. O'zgarishi chegeralangan funksiyalar xossalari.	2	O'zgarishi chegeralangan funksiyalar xossalari.	4
16	16-mavzu. Chiziqli fazolar.	8	1. Chiziqli fazolar. 2. Chiziqli fazolarga misollar.	2	16-mavzu. Chiziqli fazolar.	2	Chiziqli fazolar.	4
17	17-mavzu. Chiziqli funkcionallar. Qavariq funkcionallar.	8	1. Chiziqli funkcionallar. 2. Qavariq funkcionallar.	2	17-mavzu. Normalangan fazo lariga oid masalalar.	2	Normalangan fazo lariga oid masalalar.	4
18	18-mavzu. Xan-Banax teoremasi.	8	1. Chiziqli funkcionallar davomi 2. Xan-Banax teoremasi.	2	18-mavzu. Normalangan fazo va ularning xossalari ga oid masalalar.	2	Normalangan fazo va ularning xossalari ga oid masalalar.	4
19	19-mavzu. Normalangan fazo va ularning xossalari.	8	1. Normalangan fazo 2. Normalangan fazolarning xossalari.	2	19-mavzu. Banax fazolari.	2	Banax fazolari.	4
20	20-mavzu. Banax fazolari.	8	1. Banax fazolari. 2. Banax fazolariga misollar	2	20-mavzu. Ortogonallishtirish jarayoniga oid masalalar.	2	Ortogonalish tirish jarayoniga oid masalalar.	4
21	21-mavzu. Evklid fazolari.	8	1. Evklid fazolari. 2. Evklid fazolariga misollar	2	21-mavzu. Operatorlarning tekis yaqinlashishiga	2	Operatorlarning tekis yaqinlashishiga oid	4



					oid masalalar.		masalalar.	
22	22-mavzu. Ortogonalashtirish jarayoni. Gilbert fazosi, xossalari.	8	1. Ortogonalashtirish jarayoni. 2. Gilbert fazosi, xossalari.	2	22-mavzu. Operatorlarning kuchli yaqinlashishiga oid masalalar.	2	Operatorlarning kuchli yaqinlashishiga oid masalalar.	4
23	23-mavzu. Chegaralangan va uzluksiz chiziqli operatorlar.	8	1. Chegaralangan chiziqli operatorlar. 2. Uzluksiz chiziqli operatorlar.	2	23-mavzu. Chegaralangan va uzluksiz chiziqli funkcionallarga oid masalalar.	2	Chegaralangan va uzluksiz chiziqli funkcionallarga oid masalalar.	4
24	24-mavzu. Operatorlarning tekis va kuchli yaqinlashishi.	8	1. Operatorlarning tekis yaqinlashishi. 2. Operatorlarning kuchli yaqinlashishi.	2	24-mavzu. Qo'shma fazolar.	2	Qo'shma fazolar.	4
25	25-mavzu. Operatorlar fazosi.	8	1. Operatorlar ustida amallar Operatorlar fazosi.	22	25-mavzu. O'z-o'ziga qo'shma operatorlar.	2	O'z-o'ziga qo'shma operatorlar.	4
26	26-mavzu. Qo'shma fazolar.	8	1. Qo'shma fazolar. 2. Qo'shma fazolarga misollar	2	26-mavzu. O'z-o'ziga qo'shma operatorlar oid masalalar.	2	O'z-o'ziga qo'shma operatorlar oid masalalar.	4
27	27-mavzu. O'z-o'ziga qo'shma operatorlar.	8	1. O'z-o'ziga qo'shma operatorlar. 2. O'z-o'ziga qo'shma operatorlar xossalari	2	27-mavzu. Operatorlarning spektri va rezolventasiga oid masalalar.	2	Operatorlarning spektri va rezolventasiga oid masalalar.	4
28	28-mavzu. Operatorlar spektri va Rezol'ventasi.	8	1. Operatorlar spektri, xossalari Operatorlar rezol'ventasi, xossalari.	2	28-mavzu. Kompakt operatorlar xossalari oid masalalar.	2	Kompakt operatorlar xossalari oid masalalar.	4
29	29-mavzu. Kompakt operatorlar va ularning xossalari.	8	1. Kompakt operatorlar. 2. Kompakt operatorlarning xossalari.	2	29-mavzu. Fredgolm integral tenglamalari.	2	Fredgolm integral tenglamalari.	4
30	30-mavzu. Fredgolm integral tenglamalari.	8	1. Fredgolm integral tenglamalari. 2. Fredgolm integral tenglamalarini yechish usullari	2	30-mavzu. Fredgolm integral tenglamalarini yechishga oid masalalar.	2	Fredgolm integral tenglamalarini yechishga oid masalalar.	4
	<b>Jami</b>	<b>240</b>	<b>Jami</b>	<b>60</b>	<b>Jami</b>	<b>60</b>	<b>Jami</b>	<b>120</b>

№	Kurs ishi mavzulari
1	To‘plamlar nazariyasiga “sayohat”: Akslantirishlar. Tartiblangan to‘plamlar. Filtrlar.
2	Sanoqli to‘plamlar. To‘plam quvvati. Kantor teoremlari
3	To‘plamlar sistemasi. To‘plamlar halqasi va algebrasi.
4	Yarim halqa. Minimal halqa. $\sigma$ – halqa va $\sigma$ - algebra.
5	$R^1$ va $R^2$ ning topologiyasi.
6	Tekislikda elementar to‘plamlar va ularning o‘lchovi.
7	Tekislikda Lebeg o‘lchovi va uning xossalari.
8	O‘lchovsiz to‘plamga misol.
9	Borel to‘plamlari. O‘lchovning umumiy ta’rifi.
10	O‘lchovni davom ettirish.
11	O‘lchovni Lebeg sxemasi bo‘yicha davom ettirish.
12	Metrik fazolar. Metrik fazo tushunchasi. Pseudometrika tushunchasi.
13	Metrik fazolardagi ochiq va yopiq to‘plamlar
14	To‘la va separabel metrik fazolar.
15	Kompakt metrik fazolar.
16	Qisqartirib aks ettirish printsipi.
17	Metrik fazoda bog‘lanish.
18	$C(K)$ fazo uchun Artsela teoremasi ( $K$ kompakt).
19	O‘lchovli funksiyalar va ularning xossalari.
20	O‘lchovli funksiyalar ketma-ketligi.
21	Tekis yaqinlashish. Egorov teoremasi.
22	O‘lchov bo‘yicha yaqinlashish. Lebeg va Riss teoremlari.
23	Lebeg integrali va uning xossalari.
24	Lebeg integrali ostida limitga o‘tish.
25	Monoton funksiyalar. O‘zgarishi chegaralangan funksiyalar.
26	Lebeg-Stiltes integrali.
27	O‘lchovlarning to‘g‘ri ko‘paytmasi. Fubini teoremasi.
28	Chiziqli fazolar.
29	Chekli va cheksiz o‘lchamli chiziqli fazolar.
30	Chiziqli va qovariq funksionallar.
31	Vektor fazolar. Fazo va qismfazo. Chiziqli operatorlar. Operatorli tenglamalar.

32	Qavariq analiz. Vektor fazolarda to‘plamlar. Tartiblangan vektor fazolar. Musbat aniqlangan funksional va operatorlarni davom ettirish.
33	Qavariq funksiya va subchiziqli funksionallar.
34	Chiziqli funksionallar va ularning geometrik ma’nosi.
35	Minkovski funksionali. Xan-Banax teoremasi.
36	Normalangan fazo va ularning xossalari.
37	Banax fazosi.
38	Normallangan va Banax fazolarining faktor fazolari.
39	Multinormalashtirish va banax fazolari.
40	$L_1(X, \Sigma, \mu)$ fazo.
41	Evklid fazosi.
42	Ortogonalishtirish jarayoni.
43	Gilbert fazosi, xossalari.
44	Gilbert fazodagi Fure qatorlari.
45	$L_2(X, \Sigma, \mu)$ fazo.
46	Chegaralangan va uzluksiz chiziqli operatorlar.
47	Operatorlarning tekis va kuchli yaqinlashishi.
48	Operatorlarning Tekis chegaralangan printsipi.
49	Chegaralangan va uzluksiz chiziqli funksionallar.
50	Operatorlar fazosi.
51	Qo‘shma fazolar.
52	Ikkinchi tartibli qo‘shma fazolar. Refleksivlik.
53	Qo‘shma operatorlar.
54	O‘z-o‘ziga qo‘shma operatorlar.
55	Gilbert fazosidagi o‘z-o‘ziga qo‘shma operatorlar
56	Gilbert fazosidagi musbat operatorlar va proektorlar.
57	Gilbert fazosidagi o‘z-o‘ziga qo‘shma proektorlarning panjarasi.
58	Yopiq operatorlar, xossalari.
59	Yopiq grafik haqida teorema.
60	Operatorlarning spektr va rezolventasi.
61	Spektr haqida teorema.Chiziqli operatorlarning spektral radiusi.
62	Banax fazosidagi analitik funksiyalar.
63	Banax fazosida operatorlar.

64	Kompakt operatorlar, xossalari.
65	Gilbert-Shmidt teoremasi.
66	Fredgolm integral tenglamasi.
67	Buzilgan yadroli integral tenglamalar.
68	Simmetrik yadroli buzilgan yadrolar uchun Fredgolm teoremasi.
69	Ixtiyoriy yadroli integral tenglamalar uchun Fredgolm teoremasi.
70	Bir jinsli integral tenglamalar.

## 8. Talabalar bilimni baholash

№	Baholash turi	Topshiriqlar turi	Topshiriq soni	Har bir topshiriq uchun ajratilgan ball	Jami
1	Joriy baholash	Mustaqil ish topshiriqlari	2	5	20
		Amaliy mashg'ulotlardagi faol ishtiroki	10	2	20
2	Oraliq baholash	Mustaqil ish topshiriqlari	2	5	10
		Yozma og'zaki yoki test	2	5	10
3	Yakuniy baholash	Yozma, og'zaki, ijodiy ish, test va h.k.	1	40	40
4	Jami		30		100

**Izoh:** Mustaqil ish topshiriqlarini baholash GulDU Kengashining 11- sonli bayoni bilan tasdiqlangan "Talabalar mustaqil ta'limini tashkil qilish tartibi" asosida baholanadi.

Talabaning semestr davomida fan bo'yicha to'plagan umumiy bali har bir nazorat turidan belgilangan qoidalarga muvofiq quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$UB = JN + ON + YaN$$

bu yerda: JN – joriy nazorat; ON – oraliq nazorat; YaN – yakuniy nazorat.

## 9. ADABIYOTLAR

№	Asosiy adabiyotlar
1	Abdullaev J.I., Ganixo'jayev R.N. va b. <i>Funksional analiz</i> , Toshkent – Samarqand, 2009.
2	Колмогоров А.Н, Фомин С.В., <i>Элементы теории функций и функционального анализа</i> . М. «Физматлит». 2004.
3	Саримсоқов Т.А. <i>Функционал анализ курси</i> . «Ўқитувчи» Т., 1986.
4	Ауиров Sh.A. Ibragimov M.M. Kudaybergenov K.K. <i>Funksional analizdan misol va masalalar</i> . - Nukus. "BILIM". 2009
5	J.I.Abdullavev, R.N.G'anixo'jayev, Yu.X. Eshqobilov. <i>Funksional analiz (misol va masalalar yechish) I -qism</i> , Toshkent, “Tafakkur Bo‘stoni”, 2015.
6	J.I.Abdullavev, R.N.G'anixo'jayev, I.A.Ikromov, Yu.X. Eshqobilov. <i>Funksional analiz (misol va masalalar yechish) II -qism</i> , Toshkent, “Tafakkur Bo‘stoni”, 2016.

№	Qo'shimcha adabiyotlar
7	Mirziyoyev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. Toshkent, “O‘zbekiston”, 2017 yil, 488 bet.
8	Mirziyoyev Sh.M. Tanqidiy taxlil, qat'iy tartib intizom va shaxsiy javobgarlik - Har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo'lishi kerak. Toshkent, “O‘zbekiston”, 2017 yil, 104 bet.
9	Треногин В.А. <i>Функциональный анализ</i> . Из-во М. «Физматлит». 2002.
10	Канторович Л.В., Акилов Г.П. <i>Функциональный анализ</i> . Изд-во «Наука» М. 1984
11	Люстерник Л. А. Соболев В. И. <i>Элементы функционального анализа</i> , Изд-во «Наука» М. 1974.
12	Г.Ғаймназаров, О.Г.Ғаймназаров. « <i>Функционал анализ курсидан масалалар ечиши</i> » «Фан ва технология» нашриёти. Т. 2006 й

### Axborot manbalari

1. <http://www.ziyonet.uz/>
2. <http://www.allmath.ru/>
3. <http://www.mcce.ru/>
4. <http://lib.mexmat.ru/>
5. <http://www.webmath.ru/>
6. <http://www.exponenta.ru/>
7. <http://www.intuit.ru/>

8. Gulduportal.uz
9. <https://unilibrary.uz>

## **10. Akademik talablar**

O'qituvchi va talaba o'rtasidagi o'zaro munosabat samimiy va beg'araz bo'lishi lozim, talaba mustaqil bajargan topshiriqlarni belgilangan tartibda elektron pochta yoki o'quv platforma orqali yuboradi va javobni ham shu tartibda oladi.



