

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ**  
**ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ПЕДАГОГИКА УНИВЕРСИТЕТИ**

**“ТАСДИҚЛАЙМАН”**

**“КЕЛИШИЛДИ”**

Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги

\_\_\_\_\_ А.Умаров

\_\_\_\_\_

202\_\_ йил “\_\_” \_\_\_\_\_

202\_\_ йил “\_\_” \_\_\_\_\_

Рўйхатга олинди: № БД-5110100 - 3.02

202\_\_ йил “\_\_” \_\_\_\_\_

**Ф У Н К Ц И О Н А Л   А Н А Л И З**

**Ф А Н   Д А С Т У Р И**

**Билим соҳаси:** 100000 – Гуманитар

**Таълим соҳаси:** 110000 – Педагогика

**Таълим йўналиши:** 5110100 – Математика ва информатика

Фан/модул коди	Ўқув йили 2020-2021	Семестер VII	ECTS-кредитлар 4	
Фан/модул тури Мажбурий	Таълим тили Ўзбек/рус		Ҳафтадаги дарс соатлари	
1.	Фаннинг номи	Аудитория машғулоти (соат)	Мустақил таълим (соат)	Юклама жами (соат)
	Функционал анализ	54	66	120
2.	<p><b>I. Фаннинг мазмуни</b></p> <p>Фанни ўқитишдан мақсад - талабаларда математик анализни давоми бўлган функционал анализни асосларини ўргатиш ва ҳозирги замон математикасини ўрганиш учун етарли математик билим, кўникма ва малакалар шакллантиришдан иборат.</p> <p>Фанни ўқитишнинг вазифаси –математик анализда киритилган тушунчаларни умумлаштириш; метрик фазолар, нормаланган фазолар, чизикли функционал ва операторлар, нормаланган фазоларда дифференциал ҳисоб ва унинг татбиқларини ўргатиш; мантиқий мулоҳаза ва илмий-адабий нутқни ривожлантиришдан иборат.</p> <p><b>II. Асосий қисм (маъруза машғулоти)</b></p> <p><b>II.I. Фан таркибига қуйидаги мавзулар киради:</b></p> <p><b>1-мавзу. Метрик фазолар</b></p> <p>Метрик фазо таърифи, мисоллар. Метрик фазода очик ва ёпик тўпламлар. Яқинлашиш тушунчаси. Узлуксиз акслантиришлар</p> <p><b>2-мавзу. Тўла метрик фазолар.</b></p> <p>Метрик фазода фундаментал кетма-кетлик; тўла метрик фазо таърифи; тўла метрик фазога мисоллар; тўла бўлмаган метрик фазо мисоли; тўлдирувчи фазо ҳақидаги теорема.</p> <p><b>3-мавзу. Қисқартиб акслантириш принципи ва унинг татбиқлари</b></p> <p>Метрик фазода акслантириш, кўзғалмас нуқта. Қисқартиб акслантириш принципи. Қисқартиб акслантириш принципининг ошкормас функциянинг мавжудлиги ва дифференциалланувчанлиги ҳақидаги, ҳосилга нисбатан ечилган биринчи тартибли дифференциал тенглама ечимининг мавжудлиги ва ягоналиги ҳақидаги теоремаларни исботлашга татбиқлари.</p> <p><b>4-мавзу. Сепарабел ва компакт метрик фазолар</b></p>			

Сепарабеллик тушунчаси.  $R^n$ ,  $C[a,b]$ ,  $l_1$ ,  $l_2$  фазоларнинг сепарабеллиги. Сепарабел бўлмаган фазога мисол. Компактлик критерийси.  $R^n$ ,  $C[a,b]$ ,  $l_1$ ,  $l_2$  фазоларда тўпламларнинг компактлиги.

#### **5-мавзу. Чизиқли фазо**

Чизиқли фазо таърифи; чизиқли фазо ўлчами; асосий чексиз ўлчамли чизиқли фазолар. Қисм чизиқли фазо.

#### **6-мавзу. Нормаланган фазолар**

Чизиқли фазода норма; нормаланган фазолар, мисоллар. Нормаланган фазонинг метрик фазо эканлиги. Банах фазоси, мисоллар. Эвклид ва Гилберт фазолари, мисоллар. Коши-Буняковский тенгсизлиги.

**7-мавзу. Нормаланган фазоларда чизиқли функционаллар ва операторлар.** Чизиқли функционал тушунчаси, мисоллар; чизиқли функционалнинг хоссалари, узлуксизлиги; унинг нормаси. Қўшма фазо тушунчаси; кучсиз ва кучли яқинлашиш тучунчалари. Чизиқли оператор, мисоллар, хоссалари, узлуксизлиги, унинг нормаси. Чизиқли операторлар алгебраси ҳақида маълумот.

**8-мавзу. Функционал анализнинг вариатсион ҳисобдаги баъзи татбиқлари.**

Нормаланган фазода функционалнинг экстремумлари, дифференциалланувчи функционал, функционал дифференциали (вариацияси). Дифференциалланувчи функционалнинг экстремуми. Эйлер тенгламаси. Брахистохрон масаласининг ечими.

### **III. Амалий машғулотлари бўйича кўрсатма ва тавсиялар**

Амалий машғулотлар учун қуйидаги мавзулар тавсия этилади:

1. Метрик фазо, асосий тушунчалар. Асосий метрик фазолар
2. Метрик фазоларда яқинлашиш тушунчаси, услуксиз акслантиришлар
3. Тўла метрик фазолар
4. Қисқартиб акслантириш принципи ва унинг татбиқлари
5. Сепарабел ва компакт метрик фазолар.
6. Чизиқли фазо, асосий тучунчалар
7. Нормаланган фазолар, банах фазоси, асосий тушунчалар
8. Нормаланган фазоларда чизиқли функционаллар
9. Нормаланган фазоларда чизиқли операторлар
10. Дифференциалланувчи функционалнинг экстремумлари

Амалий машғулотлар мультимедия қурилмалари билан жиҳозланган аудиторияда бир академик гуруҳга бир профессор-ўқитувчи томонидан ўтказилиши зарур. Машғулотлар фаол ва интерфаол усуллар ёрдамида

ўтилиши, мос равишда муносиб педагогик ва ахборот технологиялар қўлланилиши мақсадга мувофиқ.

#### **IV. Мустақил таълим ва мустақил ишлар**

Мустақил таълимнинг мазмуни талабалар томонидан

- лекция ва амалий машғулотларга тайёргарлик;
- уй вазифаларини бажариш;
- назарий билимларни ўзлаштириш;
- табақалаштирилган якка тартибдаги топшириқларни бажариш;
- мустақил таълим учун мўлжалланган мавзуларини ўзлаштиришдан

иборатдир.

#### **Мустақил таълим учун тавсия этиладиган мавзулар:**

1.  $l_2$  фазонинг метрик фазо эканлиги
2.  $L_2[a,b]$  фазонинг метрик фазо эканлиги
3. Тўлдирувчи фазо ҳақидаги теорема.
4.  $C_2[a,b]$  фазонинг тўла метрик фазо эмаслиги
5. Қисқартиб акслантириш принципининг алгебра ва анализдаги татбиқлари, уларга доир мисоллар ечиш.
6. Сепарабел бўлмаган метрик фазога мисол.
7.  $l_2$  фазода тўпламларнинг компактлиги.
8.  $L_2[a,b]$  фазода тўпламларнинг компактлиги
9. Чизиқли функционаллар ва операторларнинг нормалари
10. Энг кичик айланма сирт ҳақидаги масала.

#### **Фан бўйича курс иши режалаштирилмаган**

### **3. V. Фан ўқитилишининг натижалари (шаклландиган компетенциялар)**

Фанни ўзлаштириш натижасида талаба:

– метрик, нормаланган, Гилберт фазолари, уларга оид асосий тучунчалар, бу фазоларда яқинлашиш, узлуксиз акслантиришлар, қисқартиб акслантириш принципи ва унинг татбиқлари; чизиқли функционал ва операторлар, нормаланган фазода дифференциалланувчи функционал ва уларнинг татбиқлари ҳақида **тасаввур ва билимларга эга бўлиши;**

– метрик фазо, нормаланган фазо аксиомаларини текшира олиш; тўпламни компактликка текшириш; функционални узлуксизликка текшириш; қисқартиб акслантириш принципида фойдаланиш, чизиқли функционал ва операторларнинг нормаларини ҳисоблаш; функционални дифференциалланувчанликка текшириш **қўникмаларига эга бўлиши;**

	– метрик фазо элементлари орасидаги масофани ҳисоблаш, кетма-кетликни лимитини ҳисоблаш, чизиқли фазолардаги функционал ва операторнинг қийматларини ҳисоблаш <i>малакасига эга бўлиши керак.</i>
<b>4.</b>	<b>VI. Таълим технологиялари ва методлари:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- маърузалар;</li> <li>- амалий машғулотлар (масалалар ечиш, тезкор савол-жавоблар);</li> <li>- гуруҳларда ишлаш;</li> <li>- тақдимотлар қилиш;</li> <li>- индивидуал лойиҳалар;</li> <li>- жамоа бўлиб ишлаш ва ҳимоя қилиш учун лойиҳалар.</li> </ul>
<b>5.</b>	<b>VII. Кредитларни олиш учун талаблар:</b> Фанга оид тушунча таърифлари, теоремалар мазмунини тўла ўзлаштириш, масала ечимлари, теорема исботларини тўғри акс эттира олиш, ўрганилаётган назария ҳақида мустақил мушоҳада юритиш, жорий, оралик назорат шаклларида берилган вазифа ва топшириқларни бажариш, якуний назорат бўйича ёзма иш ёки оғзаки топшириш.
<b>6.</b>	<b>Асосий адабиётлар</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Абдуллаев Ж.И., Ганихужаев Н.Н., Шерматов М.Ҳ., Эгамбердиев О.У. Функционал анализ. Тошкент, Самарқанд, 2009.-424б.</li> <li>2. Аюпов Ш.А., Бердикулов М.А., Тургунбаев Р.М. Математик анализ (функционал анализга кириш). Т.: ТДПУ. 2014 й.-126б.</li> <li>3. Аюпов Ш.А., Ибрагимов М.М., Кудайбергенов К.К. Функционал анализдан мисол ва масалалар. Нукус. “Билим”- 2009 й. - 302 б.</li> <li>4. Эшқобилов Ю.Х. ва б. Функционал анализ (мисол ва масалалар ечиш). 1-қисм. Тошкент, “Тафаккур бўстони”, 2015. 297 б.</li> <li>5. Joseph Muscat. Functional Analysis. An Introduction to Metric Spaces, Hilbert Spaces, and Banach Algebras. Springer International Publishing Switzerland. 2014. -420p.</li> </ol> <b>Қўшимча адабиётлар</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажагимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга қурамиз. Тошкент, Ўзбекистон нашриёти, 2017.</li> <li>7. Мирзиёев Ш.М. Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш-юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови. Тошкент, Ўзбекистон нашриёти, 2017.</li> <li>8. Мирзиёев Ш.М. Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. Тошкент, Ўзбекистон нашриёти, 2016.</li> </ol>

	<p>9. Мирзиёев Ш.М. Танқидий таҳлил, қатъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик-ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қондаси бўлиши керак. Тошкент, Ўзбекистон нашриёти, 2017.</p> <p>10. Гайбназаров Г., Гайбназаров О.Г. Функционал анализ курсидан масалалар ечиш. Т.: “Фан ва технология”, 2006.-114б.</p> <p>11. Шлапунов А.А., Работин В.В., Садыков Т.М. Функциональный анализ. Конспект лекции. Красноярск. 2007.-268с. (Электронное пособие)</p> <p>12. Глазырина П.Ю., Дейкалова М. В., Коркина Л. Ф. Функциональный анализ: Типовые задачи : [учеб. пособие] /; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 214 с.</p> <p>13. Деер В.Я. Функциональный анализ: лекции и упражнения. Учебное пособие. М.: КНОРУС, 2013.-464с.</p> <p>14. Тургунбаев Р.М. Математикалық анализ. III том. Т.: “Абу матбуот-консалт”, 2017.-327 б. (қозоқ тилида)</p> <p><b>Ахборот манбаалари</b></p> <p>15. <a href="http://www.tdpu.uz">www.tdpu.uz</a></p> <p>16. <a href="http://www.pedagog.uz">www.pedagog.uz</a></p> <p>17. <a href="http://www.edu.uz">www.edu.uz</a></p> <p>18. <a href="http://www.nadlib.uz">www.nadlib.uz</a> (A.Navoiy nomidagi O'z.MK)</p> <p>19. <a href="http://ziyonet.uz">http://ziyonet.uz</a> — Ziyonet axborot-ta'lim resurslari portal</p> <p>20. <a href="http://www.mathprofi.ru">http://www.mathprofi.ru</a></p> <p>21. <a href="http://eqworld.ipmnet.ru/">http://eqworld.ipmnet.ru/</a></p>
7.	<p>Фан дастури Олий ва профессионал таълим йўналишлари бўйича Ўқув-услугий бирлашмалар фаолиятини Мувофиқлаштирувчи Кенгашнинг 202__-йил “__” _____ даги ____-сонли баённамаси билан маъқулланган.</p> <p>Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 202__-йил “__” _____ даги ____-сонли буйруғи билан маъқулланган фан дастурларини таянч олий таълим муассасаси томонидан тасдиқлашга розилик берилган.</p>
8.	<p><b>Фан/модуль учун масъуллар:</b></p> <p>Тургунбаев Рискелди Мусаматович – физика-математика фанлари номзоди, доцент</p> <p>Нуриллаев Музаффар Эшназарович – Умумий математика кафедраси мудири, физика-математика фанлари бўйича фалсафа доктори</p>
9.	<p><b>Такризчилар:</b></p>

Б.Б.Пренов - Ажинияз номидаги Нукус ДПИ “Математика ўқитиш методикаси” кафедраси мудири, ф.-м.ф.н., доцент.

Ҳакимов Абсалом - Навоий давлат педагогика институти “Математика ўқитиш методикаси” кафедраси доценти, ф.-м.ф.н

ДОЎНМА

ЛЮБИМАЯ