

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

механіко-математичний факультет
кафедра математичного аналізу

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана
з навчальної роботи



Харитонов О.М.

« 31 серпня » 2020 року

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ АНАЛІЗ

для студентів

галузь знань	11 «Математика та статистика»
спеціальність	112 «Статистика»
освітній рівень	перший (бакалавр)
освітня програма	«Статистика»
вид дисципліни	обов'язкова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2020/2021
Семестр	6
Кількість кредитів ЕК	4
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладачі: Константінов Олексій Юрійович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математичного аналізу,

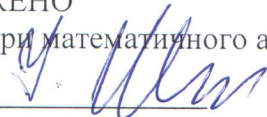
Кукуш Олександр Георгієвич, доктор фізико-математичних наук, професор кафедри математичного аналізу

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» _____ 20__ р.
на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» _____ 20__ р.

КИЇВ – 2020

Розробник: Константинов Олексій Юрійович, кандидат фізико-математичних наук, доцент
кафедри математичного аналізу

ЗАТВЕДЖЕНО
Зав. кафедри математичного аналізу



Шевчук І.О.

(підпис)

Протокол №1 від 28.08 2020 р.

Схвалено науково-методичною комісією механіко-математичного факультету

Протокол від "30" 08 2020 року № 1

Голова науково-методичної комісії  _____ професор, д.ф.-м.н. Олійник А.С.

1. Мета дисципліни : оволодіння основними поняттями та методами функціонального аналізу, теорії лінійних нормованих, банахових та гільбертових просторів просторів, теорії лінійних неперервних функціоналів та операторів.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. *Знати:* основні факти математичного аналізу, лінійної алгебри, теорії міри та інтеграла.
2. *Вміти:* використовувати основні означення та твердження математичного аналізу, лінійної алгебри, теорії міри та інтеграла для обґрунтування дій з послідовностями, матрицями та функціями.
3. *Володіти елементарними навичками:* знаходити границі послідовностей та функцій, похідні та значення інтегралів.

3. Анотація навчальної дисципліни: Навчальна дисципліна «Функціональний аналіз» є складовою освітньої програми підготовки фахівців за освітнім рівнем «бакалавр» галузі знань 11 Математика та статистика, зі спеціальності 112 Статистика освітньої програми «Статистика». Дана дисципліна є обов'язковою

Викладається в 6 семестрі III курсу в **обсязі – 120 год. (4 кредитів ECTS)** зокрема: *лекції –38 год, практичних занять–20 год, самостійна робота – 60 год., консультації – 2 год.* У курсі передбачено 2 змістових модулі: 2 модульні контрольні роботи. Завершується дисципліна **іспитом.**

4. Завдання (навчальні цілі): формування здатності розв'язувати складні спеціалізовані математичні та статистичні задачі, що характеризується комплексністю і невизначеністю умов і передбачає застосування математичних і статистичних методів; набуття знань, умінь та навичок (компетентностей) на рівні новітніх досягнень у математиці та статистиці, відповідно до освітнього рівня «Бакалавр». Зокрема, професійне оволодіння компетентностями:

- 1) Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК-3).
- 2) Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК-4).
- 3) Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності (ЗК-5).
- 4) Здатність спілкуватися українською мовою як усно, так і письмово (ЗК-6).
- 5) Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК-9).
- 6) Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел (ЗК-10).
- 7) Здатність приймати обґрунтовані рішення (ЗК-11).
- 8) Здатність працювати в команді (ЗК-12).
- 9) Здатність працювати автономно (ЗК-14).
- 10) Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків. (ЗК-15).
- 11) Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт (ЗК-16).
- 12) Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів). (ЗК-17).
- 13) Здатність застосовувати у професійній діяльності знання та навички в галузях математичного аналізу, лінійної алгебри, геометрії, логіки, теорії функцій, диференціальних рівнянь (СК-1).
- 14) Здатність здійснювати логічні математичні міркування із чітким зазначенням припущень та висновків (СК-3).
- 15) Здатність до математичного формулювання задач та вибору методів їх розв'язання (СК-4).

16) Здатність роботи якісні висновки з кількісних даних (СК-7).

5. Результати навчання за дисципліною

Результат навчання (РН) (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання (Формуються розробником)			
РН 1.1	Знати властивості банахових та гільбертових просторів	<i>Лекція, практичне заняття</i>	<i>Контрольна робота 1 (60% правильних відповідей), колоквиум, екзамен, активна робота на лекції, усні відповіді</i>	10%
РН 1.2	Знати властивості лінійних неперервних функціоналів			10%
РН 1.3	Знати властивості лінійних неперервних операторів			10%
РН 1.4	Знати властивості компактних операторів			10%
РН 2.1	Вміти знаходити норми векторів, функціоналів та операторів	<i>Лекція, практичне заняття, самостійна робота</i>	<i>Контрольна робота 2 (60% правильних відповідей), екзамен, виконання завдань, винесених на самостійну роботу</i>	20%
РН 2.2	Вміти досліджувати збіжність векторів, функціоналів та операторів			15%
РН 2.3	Вміти досліджувати компактність операторів	<i>Практичне заняття, самостійна робота</i>	<i>Контрольна робота 2 (60% правильних відповідей), екзамен, виконання завдань, винесених на самостійну роботу</i>	15%
РН 3.1	Здатність обґрунтовувати власний погляд на задачу та формулювати робочі гіпотези, спілкуватися з колегами з питань застосування математичних методів та теорій	<i>Лекція, практичне заняття, самостійна робота</i>	<i>активна робота на лекції, практичних заняттях, усні відповіді</i>	5%

РН 3.2.	Вироблення навиків командної роботи	<i>Лекція, практичне заняття, самостійна робота</i>	<i>активна робота на лекції, практичних заняттях, усні відповіді</i>	5%
---------	-------------------------------------	---	--	----

6. Співвідношення результатів навчання із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни	РН 1.1	РН 1.2	РН 1.3	РН 1.4	РН 2.1	РН 2.2	РН 2.3	РН 3.1	РН 3.2
Програмні результати навчання									
<i>(з опису освітньої програми)</i>									
РН-1 - Здійснювати професійну письмову й усну комунікацію українською мовою та, принаймні, однією з іноземних мов	+	+	+	+	+	+	+	+	+
РН-4 - Вміти пояснювати математичні концепції та статистичні методи мовою, зрозумілою для нефахівців у галузі математики та статистики	+	+	+	+	+	+	+	+	+
РН-5 - Володіти базовими знаннями та вміннями з фундаментальних розділів математики: математичного аналізу, алгебри, аналітичної геометрії, диференціальних рівнянь, у тому числі в частинних похідних	+	+	+	+	+	+	+	+	+

7. Схема формування оцінки.

7.1. Форми оцінювання студентів:

- оцінювання впродовж навчального періоду:

1. Активна робота на лекції, усні відповіді: РН1.1, РН1.2, РН1.3, РН1.4, РН.3.1, РН.3.2 – 5 балів/3 бали;
 2. Виконання завдань, винесених на самостійну роботу: РН2.1, РН2.2 – 15 балів/9 балів;
 3. Контрольна робота 1: РН1.1, РН2.1 – 15 балів/9 балів;
 4. Контрольна робота 2: РН1.2., РН1.3, РН2.2, РН2.3 – 15 балів/9 балів;
 6. Розв'язання задач на практичних заняттях: РН2.1, РН2.1, РН2.3, РН.3.1, РН.3.2 – 10 балів/5 балів;
- Разом має бути 60/35

- підсумкове оцінювання: іспит.

- максимальна кількість балів, які можуть бути отримані: 40 балів;
- результати навчання, які будуть оцінюватись: РН1.1, РН1.2, РН1.3, РН1.4, РН2.1, РН2.2; РН2.3
- форма проведення і види завдань: письмова робота.

7.2. Організація оцінювання:

Критично-розрахунковий мінімум балів за навчання впродовж семестру становить **20** балів, рекомендований мінімум, розрахований з урахуванням специфіки дисципліни становить **35** балів. Студенти, які протягом семестру набрали сумарно меншу кількість балів ніж рекомендований мінімум **35** балів для підвищення балів отримують можливість написати додаткову контрольну роботу та доскласти домашні завдання. Мінімальна кількість балів, які додаються до семестрових – 24 бали, тобто, якщо оцінка студента на іспиті є нижчою від мінімального порогового рівня (24 бали), то бали за іспит не додаються до семестрової оцінки (вважаються рівними нулю), а підсумкова оцінка із дисципліни є незадовільною.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі форм контролю здійснюються у відповідності до „Положення про організацію освітнього процесу в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка” (2018), <http://www.univ.kiev.ua/pdfs/official/Organization-of-the-educational-process.pdf>.

Форма іспиту – письмово-усна. Екзаменаційний білет складається з 4 завдань, одне з яких є теоретичним, три інших – задачі. Кожне завдання оцінюється від 0 до 8 балів. Додатково від 0 до 8 балів студент отримує за усне опитування. Всього за іспит можна отримати від 0 до 40 балів.

Терміни проведення форм оцінювання:

1. Контрольна робота: на 7-му тижні семестру.
2. Контрольна робота: на 13-му тижні семестру.

У випадку відсутності з поважних причин відпрацювання та перездачі контрольних робіт здійснюються у відповідності до „Положення про організацію освітнього процесу”.

7.3. Шкала відповідності оцінок

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

8. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

VI семестр

№ п/п	Назва теми	лекції	Практичні заняття	Самостійна Робота
1.1	Лінійні нормовані та гільбертові простори	8	4	12
1.2	Лінійні неперервні функціонали	10	6	16
2.1	Лінійні неперервні оператори	12	6	20
2.2	Компактні оператори	8	4	12

Загальний обсяг 120 годин, в тому числі:

Лекцій – 38 годин.

Практичні заняття – 20 годин.

Самостійна робота – 60 годин.

Консультації – 2 години.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

а) основна:

1. Березанський Ю.М., Ус.Г.Ф., Шефтель З.Г. Функціональний аналіз. – Львів, Видавництво І. Е. Чижиков, 2014.
2. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. – М.: Наука, 1989.
3. Константінов О.Ю., Мішура Ю.С., Нестеренко О.Н., Чайковський А.В. Збірник задач з функціонального аналізу. Банахові простори. Гільбертові простори. Спряжені простори. Теорія операторів. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2004.
4. Кадец В.М. Курс функционального анализа. – Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2006

б) додаткова:

5. Канторович Л.В., Акилов Г.П. Функциональный анализ. – М.: Наука, 1984.
6. Люстерник Л.А., Соболев В.И. Элементы функционального анализа. – М.: Наука, 1965.
7. M. Reed, B. Simon, Methods of modern mathematical physics. Vol. 1, Functional analysis. – New York, Academic Press, 1980.