

Затверджено Вченою Радою ОНУ
імені І.І. Мечникова
від "20" грудня 20 16 р. № 4

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова
(повна назва вищого навчального закладу)
Кафедра математичного аналізу



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної роботи

(П.І.Б.)

20__ р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

математична статистика

(назва навчальної дисципліни)

Рівень вищої освіти бакалавр

Спеціальність 111 -математика

(код і назва спеціальності (тей))

Інститут/факультет математики, фізики та інформаційних технологій

(назва інституту, факультету)

Робоча програма складена на основі навчальної програми з дисципліни
« математична статистика » .
(назва навчальної дисципліни)

Розробники: (вказати прізвища, наукові ступені, вчені звання та посади розробників).
Коваленко Лариса Григорівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент,
доцент кафедри математичного аналізу.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри _____

Протокол № 1 від. "31" серпня 2020р.

Завідувач кафедри _____ (Кореновський А.О.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено навчально-методичною комісією (НМК) _____ факультету/інституту

Протокол № 1 від. "15" 09 2020 р.

Голова НМК _____ (Стрельков Е.М.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри _____

Протокол № ___ від. "___" _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ (Кореновський А.О.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри _____

Протокол № ___ від. "___" _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ (Кореновський А.О.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		<i>денна форма навчання</i>	<i>заочна форма навчання</i>
Загальна кількість: кредитів – 4,0 годин – 120 залікових модулів – 1 змістових модулів – 2 ІНДЗ* – <u>2 РГР</u> (вид завдання)	Галузь знань <u>0402 фізико-матем. науки</u> (шифр і назва)	Нормативна / за вибором (ВНЗ/студента)	
	Спеціальність <u>6.040201 -математика</u> (код і назва)	<i>Рік підготовки:</i>	
	Спеціалізації: <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> (назва)	3-й	
	Рівень вищої освіти: бакалавр	<i>Семестр</i>	
		6-й	
		<i>Лекції</i>	
		32 год.	
		<i>Практичні, семінарські</i>	
		32 год.	
		<i>Лабораторні</i>	
		год.	год.
		<i>Самостійна робота</i>	
		56 год.	год.
	у т.ч. ІНДЗ*: - 12 год.		
		Форма підсумкового контролю: <i>екзамен</i>	

* – за наявності

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета дисципліни. Курс спрямований на розуміння студентами основних понять та методів математичної статистики, уміння їх застосовувати.

Завдання дисципліни. Під час вивчення дисципліни студенти мають набути базових знань з математичної статистики а також компетенції у питаннях побудови статистичних експериментів та їх аналізу.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних **компетентностей**:

а) загальних (ЗК):

ЗК.06 Здатність ставити та вирішувати задачі на основі абстрактного мислення, аналізу й синтезу

б) фахових загальних (КФЗ):

ФК.04 Спроможність виражати терміни специфічної предметної області мовою математики

ФК.05 Здатність до кількісного мислення

ФК.11 Спроможність отримувати якісну інформацію на основі кількісних даних

ФК.12 Спроможність проводити експериментальні та спостережні дослідження й аналізувати дані, отримані на їхній основі

ФК.16 Знання закономірностей випадкових явищ і вміння застосовувати ймовірнісно-статистичні методи для вирішення професійних задач

ФК.20 Знання принципів аналізу та візуалізації даних, сучасних методів та алгоритмів штучного інтелекту, машинного навчання, аналізу природних мов, комп'ютерного зору та їх використання у професійній діяльності, побудові нових предикативних моделей у будь-якій галузі

в) спеціальних фахових (КФС):

ПРН.04 Відтворювати базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань та для використання математичних методів у обраній професії

ПРН.07 Володіти основними математичними методами аналізу, прогнозування та оцінки параметрів моделей, базовими математичними способами інтерпретації числових даних та основними принципами функціонування природничих процесів

ПРН.18 Уміння використовувати основні методи теорії ймовірностей і математичної статистики, теорії випадкових процесів для дослідження випадкових явищ, перевірки гіпотез та обробки реальних даних.

Очікувані результати навчання. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: теоретичний матеріал курсу (згідно з програмою);

вміти: застосовувати теоретичні знання з метою прийняття аргументованого рішення щодо прийняття (або відхилення) відповідної статистичної гіпотези.

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основи математичної статистики

Тема 1. Основні граничні теореми теорії ймовірностей

Різні види збіжності послідовностей випадкових величин. Збіжність за ймовірністю та майже скрізь (м.с.). Слабка збіжність послідовностей та її властивості.

Центральна гранична теорема для незалежних однаково розподілених випадкових величин. Центральні граничні теореми за умов Ляпунова та Ліндеберга, їх обговорення.

Закон великих чисел Чебишова. Наслідок про стійкість частот. Нерівність Колмогорова. Підсилений закон великих чисел для незалежних однаково розподілених випадкових величин у формі Колмогорова.

Тема 2. Основи математичної статистики

Задачі та методи математичної статистики. Вибірка, емпіричні функція та густина розподілу. Теореми Гливленко. Емпіричні характеристики випадкових величин, їх спроможність.

Статистичні оцінки. Спроможність, незміщеність, ефективність оцінок. Приклади. Нерівність Рао-Крамера, інформація Фішера. Методи отримання точкових оцінок параметрів розподілу: метод моментів та метод максимальної правдоподібності.

Квантілі розподілу. Розподіли, пов'язані з нормальним. Інтервальна оцінка для математичного сподівання нормального розподілу при відомій дисперсії. Поняття довірчого інтервалу. Побудова довірчих інтервалів для математичного сподівання та дисперсії нормального розподілу.

Статистичні гіпотези, їх класифікація. Помилки першого та другого роду. Статистична перевірка гіпотез. Вибірковий простір. Критична область. Рівень значущості критерію.

Критерії згоди. Найпростіші критерії згоди. Асиметрія, ексцес. Критерій Пірсона для перевірки гіпотези про розподіл. Критерій Пірсона для перевірки гіпотези про незалежність випадкових величин. Перевірка гіпотези про рівність середніх та дисперсій нормальних виборок.

Змістовий модуль 2. Статистичне дослідження залежності між випадковими величинами.

Тема 3. Статистичне дослідження залежності між випадковими величинами.

Коефіцієнт кореляції між випадковими величинами та його властивості. Вибірковий коефіцієнт кореляції як показник лінійного зв'язку. Перевірка гіпотези про відсутність кореляції. Регресія. Знаходження рівняння регресії методом найменших квадратів. Лінійна регресія. Побудова довірчого інтервалу для коефіцієнта кореляції та довірчої області для лінійної регресії. Оцінка сили зв'язку.

Рангова кореляція. Критерій Вілкоксона, Спірмена та Кендала.

Багатофакторна регресія. Міра тісноти зв'язку між залежною змінною і факторами регресійної моделі. Індекс множинної детермінації та кореляції. Мультиколінеарність, гетероскедастичність та автокореляція при побудові рівняння багатофакторної регресії. Автокореляція.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	Усього	у тому числі				Усього	у тому числі			
		л	п/с	лаб	с		л	п/с	лаб	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Змістовий модуль 1. Основи математичної статистики										
Тема 1. Основні граничні теореми теорії ймовірностей	16	8	4	4						
Тема 2. Основи математичної статистики	56	16	18	18						
Разом за змістовим модулем I	72	24	22	22						
Змістовий модуль 2. Статистичне дослідження залежності між випадковими величинами.										
Тема 3. Статис-	36	8	10	22						

<i>тичне дослідження залежності між випадковими величинами.</i>										
Разом за змістовим модулем 2	36	8	10	22						
ІНДЗ*	12			12						
Усього годин	120	32	32	56						

* – за наявності

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
...		

6. Теми практичних занять

№	Назва теми	Кількість годин на практ.зан.
1.	Різні види збіжності послідовностей випадкових величин. Центральні граничні теореми.	2
2.	Закони великих чисел.	1
3.	Вибірка та її обробка.	2
4.	Статистичні оцінки. Спроможність, незміщеність.	2
5.	Ефективність оцінок. Нерівність Рао-Крамера, інформація Фішера.	1
6.	Методи отримання точкових оцінок параметрів розподілу: метод моментів та метод максимальної правдоподібності.	2
7.	Методи отримання точкових оцінок параметрів розподілу та дослідження їх властивостей.	
8.	Розподіли, пов'язані з нормальним. Інтервальна оцінка для математичного сподівання при відомій дисперсії.	2
9.	Побудова довірчих інтервалів для математичного сподівання та дисперсії нормального розподілу.	
10.	Побудова довірчих інтервалів для параметрів біноміального та пуасонівського розподілу.	2
11.	Критерії згоди. Найпростіші критерії згоди. Асиметрія, ексцес. Критерій Пірсона для перевірки гіпотези про розподіл.	2
12.	Критерій Пірсона для перевірки гіпотези про незалежність випадкових величин.	2
13.	Перевірка гіпотези про рівність середніх та дисперсій нормальних виборок.	1
14.	Коефіцієнт кореляції між випадковими величинами та його властивості. Вибірковий коефіцієнт кореляції як показник лінійного зв'язку. Перевірка гіпотези про відсутність кореляції.	2
15.	Регресія. Знаходження рівняння регресії методом найменших квадратів. Лінійна регресія.	2
16.	Побудова довірчого інтервалу для коефіцієнта кореляції та довірчої області для лінійної регресії. Оцінка сили зв'язку.	1
17.	Рангова кореляція. Критерій Вілкоксона, Спірмена та Кендала.	2

Разом	32
-------	----

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
...		

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми/ види завдань	Кількість годин
1	Підготовка до поточних лекцій та практичних занять.	36
2	Виконання розрахунково-графічних робіт.	12
	Разом	48

9. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

Теми розрахунково-графічних робіт

1. Порівняння теоретичного та емпіричного законів розподілу. Критерії згоди.
2. Встановлення форми та оцінка кореляційної залежності між випадковими величинами.

10. Методи навчання

Лекції, практичні заняття, самостійна робота студентів, консультації, індивідуальні співбесіди, підготовка до контрольних робіт.

11. Методи контролю

Методи усного контролю:

- фронтальне і індивідуальне усне опитування
- усний іспит

Методи письмового контролю:

- письмові самостійні і контрольні роботи
- тести

13. Питання для підсумкового контролю

Перелік питань для підсумкового контролю співпадає з програмою дисципліни.

14. Розподіл балів, які отримують студенти

Орієнтовний приклад для екзамену

Поточний контроль			Модульний контроль 1	Модульний контроль 2	Підсумковий контроль	Сума балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2					
50	50		50	50		100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		

70-74	D	задовільно	
60-69	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

15. Рекомендована література

Ю.А. Розанов. Теория вероятностей, случайные процессы и математическая статистика, М: Наука, 1982.

В.Н. Тутубалин. Теория вероятностей и случайных процессов, 1992.

Б.А. Севастьянов. Курс теории вероятностей и математической статистики. М: Наука, 1982.

А.А. Боровков. Математическая статистика. Оценка параметров. Проверка гипотез М., Наука., 1984.

Г. Крамер. Математические методы статистики. М.: Мир, 1975.

В. А. Колемаев, О. В. Староверов, В. Б. Турундаевский. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Высш. шк., 1991.

Г.В. Емельянов, В.П. Скитович. Задачник по теории вероятностей и математической статистике. Изд-во Ленингр. ун-та, 1967.

А.Я. Дороговцев, Д.С. Сильвестров, А.В. Скороход, М.И. Ядренко. Теория вероятностей (сборник задач). Киев: Вища школа, 1980.

16. Електронні інформаційні ресурси

http://liber.onu.edu.ua/pdf/matem_stat.pdf