

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І.І.МЕЧНИКОВА
Кафедра методів математичної фізики



“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Проректор з науково-педагогічної роботи

(П.І.Б.)
2023 р.

09

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВБ1.2 «ОСНОВИ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ»

Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Галузь знань	29 – Міжнародні відносини
Спеціальність	292 – Міжнародні економічні відносини
Освітня програма	«Міжнародні економічні відносини»

Одеса
2023

Робоча програма навчальної дисципліни «Основи математичної статистики» - Одеса, ОНУ, 2023. – 11с.

Розробник: кандидат фізико-математичних наук, професор кафедри методів математичної фізики Круглов Віктор Євгенович.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри методів математичної фізики

Протокол № 1 від « 30 » 08 2023 р.

Завідувач кафедри



Юрій ПРОЦЕРОВ

Погоджено із гарантом ОПП



Сергій ЯКУБОВСЬКИЙ

Схвалено навчально-методичною комісією (НМК) факультету математики, фізики та інформаційних технологій

Протокол № 1 від « 31 » 08 2023 р.

Голова НМК



Євген СТРАХОВ

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри _____

Протокол № _____ від « _____ » _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ (_____)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри _____

Протокол № _____ від « _____ » _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ (_____)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Загальна кількість: кредитів – 3,5 годин – 105 залікових модулів – 1 змістових модулів – 2 ІНДЗ* – _____ (вид завдання)	Галузь знань <u>29 «Міжнародні відносини»</u> (шифр і назва) Спеціальність <u>292 «Міжнародні економічні відносини»</u> (код і назва) Спеціалізації: _____ (назва) Рівень вищої освіти: Перший (бакалаврський)	Нормативна / за вибором (ВНЗ/студента)	
		Рік підготовки:	
		2-й	-й
		Семестр	
		4-й	-й
		Лекції	
		14 год.	год.
		Практичні, семінарські	
		16 год.	год.
		Лабораторні	

		Самостійна робота	
		75 год.	год.
у т.ч. ІНДЗ*:			
Форма підсумкового контролю: залік			

* – за наявності

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета. Викладання дисципліни «Основи математичної статистики» має на меті сформувати у студентів уяву про математичний апарат, що може бути використаний при формалізації та автоматичній обробці суто економічної інформації, а також створення у студентів уявлення про зв'язок знань про економіку та її структуру і математичними методами обробки цих знань.

Завдання. Завдання викладання цієї дисципліни полягають в тому, щоб навчити студентів збирати, накопичувати і обробляти інформацію про економічні процеси та явища математичними засобами

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних компетентностей:

а) інтегральної:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері міжнародних відносин у цілому та міжнародних економічних, зокрема, а також у процесі навчання, що передбачає застосування новітніх теорій та методів при здійсненні комплексних досліджень світогосподарських зв'язків, характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

б) загальних (ЗК):

- ЗК7. Навички використання інформаційних та комунікаційних технологій.
- ЗК8. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК10. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

в) фахових загальних (СК):

- СК1. Здатність виокремлювати характерні ознаки та тенденції розвитку світового господарства, особливості реалізації економічної політики та світових інтеграційних/дезінтеграційних процесів, у тому числі євроатлантичної інтеграції.
- СК3. Здатність виявляти особливості функціонування середовища міжнародних економічних відносин та моделей економічного розвитку.
- СК5. Здатність здійснювати комплексний аналіз та моніторинг кон'юнктури світових ринків, оцінювати зміни міжнародного середовища та вміти адаптуватися до них.
- СК6. Здатність аналізувати міжнародні ринки товарів і послуг, інструменти та принципи регулювання міжнародної торгівлі.
- СК7. Здатність аналізувати теорії та механізми реалізації міжнародних валютно-фінансових і кредитних відносин, вміти здійснювати управління фінансовими та інвестиційними потоками підприємств в сфері міжнародного бізнесу.
- СК8. Здатність визначати функціональні особливості, характер, рівень та ступінь взаємозв'язків між суб'єктами міжнародних економічних відносин різного рівня та налагоджувати комунікації між ними, впроваджувати принципи соціальної відповідальності та етичної поведінки.
- СК9. Здатність до діагностики стану досліджень міжнародних економічних відносин та світового господарства у міждисциплінарному поєднанні із політичними, юридичними, природничими науками.
- СК11. Здатність проводити дослідження економічних явищ та процесів у міжнародній сфері з урахуванням причинно-наслідкових та просторово-часових зв'язків.

Програмні результати навчання

- РН3. Використовувати сучасні інформаційні та комунікаційні технології, програмні пакети загального і спеціального призначення.
- РН4. Систематизувувати й упорядковувати отриману інформацію щодо процесів і явищ у світовому господарстві; оцінювати та пояснювати вплив ендегенних і екзогенних

факторів на них; формулювати висновки і розробляти рекомендації з урахуванням особливостей національного і міжнародного середовища.

- **РН7.** Застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати.
- **РН9.** Розуміти і вміти застосовувати, відповідно до інших вимог освітньої програми, сучасні теорії та методи розв'язання спеціалізованих складних задач і практичних проблем у сфері міжнародної торгівлі товарами та послугами, міжнародного руху капіталу, міжнародних валютно-фінансових та кредитних відносин, мобільності людських ресурсів, міжнародного трансферу технологій.
- **РН10.** Ідентифікувати та виокремлювати особливості функціонування міжнародних підприємств, оцінювати та прогнозувати результати їх діяльності на основі фінансової та нефінансової звітності, розробляти стандарти етичної поведінки та соціальної відповідальності.
- **РН12.** Здійснювати комплексний аналіз складних економічних систем, зіставляти та порівнювати їх складові, оцінювати й аргументувати оцінки результативності їх функціонування.
- **РН13.** Підбирати і вміло застосовувати аналітичний інструментарій дослідження стану та перспектив розвитку окремих сегментів міжнародних ринків товарів і послуг з використанням сучасних знань про методи, форми й інструменти регулювання міжнародної торгівлі.
- **РН15.** Визначати функціональні особливості, характер, рівень та ступінь взаємозв'язків між суб'єктами міжнародних економічних відносин різного рівня та налагоджувати комунікації між ними.
- **РН24.** Обґрунтовувати вибір і застосовувати інформаційно-аналітичний інструментарій, економіко-статистичні методи обчислення, складні техніки аналізу та методи моніторингу кон'юнктури світових ринків.

Очікувані результати навчання. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: - означення випадкової величини;

- означення випадкової вибірки;
- означення середнього арифметичного значення;
- означення дисперсії;
- означення середньоквадратичного відхилення;
- критерії перевірки гіпотез;
- засоби виявлення взаємозв'язків між економічними об'єктами та явищами.

вміти: - збирати кількісну і якісну економічну інформацію;

- використовувати методи математичної статистики при проведенні економічних експериментів;
- висувати гіпотези, що можуть бути перевірені засобами математичної статистики;
- перевіряти засобами математичної статистики різні економічні гіпотези;
- аналізувати отримані результати на предмет їх відповідності справжнім параметрам досліджуваних величин;
- давати економічну інтерпретацію отриманим математичним результатам;
- перевіряти наявність або відсутність взаємозв'язків між різними економічними процесами та явищами за допомогою коефіцієнту кореляції;
- оцінювати репрезентативність наявної вибірки;
- обчислювати довірчі інтервали для вимірюваних економічних показників;

- застосовувати базові математичні знання в науково-дослідницькій та професійній діяльності;
- обробляти отримані результати, аналізувати, осмислювати та подавати їх, обґрунтовувати запропоновані рішення на сучасному науково-технічному рівні.

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Числові характеристики випадкової величини. Репрезентативність вибірки. Нормальний закон розподілу.

Тема 1. Числові характеристики випадкової величини.

Випадкова вибірка. Об'єм вибірки. Середнє арифметичне значення. Випадкова дисперсія. Середньоквадратичне відхилення. Інтервальне групування. Частота інтервалу. Поправка Шепарда.

Тема 2. Репрезентативність вибірки.

Генеральна сукупність. Генеральне середнє значення. Правило «трьох сігм». Довірчий інтервал. Репрезентативність вибірки. Порівняльна репрезентативність.

Тема 3. Критерій нормальності розподілу.

Дискретні та неперервні випадкові величини. Закони розподілу випадкової величини. Нормальний закон розподілу. Гістограма. Число ступенів свободи. Критерій згоди Пірсона.

Змістовий модуль 2. Критерій однорідності. Перевірка гіпотез. Кореляційна залежність

Тема 4. Критерій однорідності.

Кількісне вимірювання якісних ознак. Однорідний матеріал. Критерій однорідності економічного матеріалу.

Тема 5. Критерії перевірки гіпотез.

Постановка і перевірка гіпотез. Критерій Стьюдента. Критерій Ван дер Вардена. Умови проведення експерименту.

Тема 6. Вивчення залежності економічних ознак.

Кореляційна залежність. Повна і часткова кореляція. Прямая і зворотна кореляція. Лінійна і криволінійна кореляційна залежність. Коефіцієнт лінійної кореляції. Кореляційні графіки. Кореляційні відношення. Парціальна кореляція. Критерії кореляційного аналізу. Регресія.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	Усього	у тому числі				Усього	у тому числі			
		л	п/с	лаб	ср		л	п/с	лаб	ср
	105	14	16		75					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Змістовий модуль 1. Числові характеристики випадкової величини. Репрезентативність вибірки. Нормальний закон розподілу										
Тема 1. Числові характеристики випадкової величини	11	4	4		3					
Тема 2. Репрезентативність вибірки	7	2	2		3					
Тема 3. Критерій нормальності розподілу	34	2	4		28					
Разом за змістовим модулем 1	52	8	10		34					
Змістовий модуль 2. Критерій однорідності. Перевірка гіпотез. Кореляційна залежність										
Тема 4. Критерій однорідності	10	2	2		6					
Тема 5. Критерій перевірки гіпотез	10	2	2		6					
Тема 6. Вивчення залежності економічних ознак	33	2	2		29					
Разом за змістовим модулем 2	53	6	6		41					
Усього годин	105	14	16		75					

5. Теми семінарських занять

Семінарських занять не передбачено

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Випадкова величина. Випадкова вибірка. Середнє арифметичне, дисперсія, середньоквадратичне відхилення.	2
2	Інтервальне групування. Обчислення середнього арифметичного, дисперсії та середньоквадратичного відхилення після проведення групування. Поправка Шеппарда.	2
3	Правило «трьох сігм». Генеральна сукупність. Довірчий інтервал для генерального середнього. Коефіцієнт репрезентативності вибірки. Порівняльна репрезентативність декількох вибірок..	2
4	Гістограма. Критерії згоди. Критерій нормальності розподілу Пірсона.	4
5	Розділення за якісною ознакою. Критерій однорідності.	2
6	Критерій Стьюдента	2
7	Обчислення коефіцієнта лінійної кореляції	2
	Разом	16

7. Теми лабораторних занять

Лабораторних занять не передбачено

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми/ види завдань	Кількість годин
1	Поправка Шеппарда.	3
2	Кількість ступенів свободи.	3
3		
4	Вирахування подій. Круги Ейлера. Властивості операцій над подіями.	6
5	Визначення випадкової величини та її функції розподілу.	6
6	Щільність розподілу.	6
7	Розподіл дискретних випадкових величин.	6
8	Розподіл безперервних випадкових величин.	4
9	Велика кількість якісних ознак.	6
10	Висування гіпотези. Критерій Ван дер Вардена	6
11	Кореляційні ґрати.	8
12	Кореляційні відношення. Парціальна кореляція.	5
13	Критерій вірогідності залежності ознак X і Y .	4
14	Критерій значимості розходження кореляційних відносин.	4
15	Регресійний аналіз.	8
	Разом	75

До самостійної роботи відноситься:

[1] – підготовка до лекцій і занять;

[2] – розв'язання практичних задач;

9. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

Індивідуальне навчально-дослідне завдання не передбачене

10. Методи навчання

Під час вивчення навчальної дисципліни використовують такі форми роботи – лекція, практичні заняття, самостійна робота.

Під час проведення лекцій та практичних занять використовуються наступні методи навчання: пояснювально-ілюстративний метод, інформаційно-рецептивний; репродуктивний метод (репродукція - відтворення); метод проблемного викладу; частково-пошуковий метод.

Під час самостійної роботи використовується дослідницький метод (студент опановує літературу за вказаною темою), за темою ІНДЗ робить презентацію та доповідь).

11. Методи контролю

Поточний контроль на лекціях - вибіркоче усне опитування студентів або з застосуванням тестів за раніше викладеним матеріалом, особливо за розділами курсу, які необхідні для зрозуміння теми лекції.

Поточний контроль на практичних заняттях: вибіркоче усне опитування перед початком занять, виклик до дошки окремих студентів для самостійного розв'язування задач, письмові відповіді на окремі запитання, дані на практичному занятті. Оцінка активності студента у процесі занять, внесених пропозицій, оригінальних рішень, уточнень і визначень, доповнень попередніх відповідей тощо. Письмова контрольна робота.

Підсумковий контроль (іспит).

12. Питання для підсумкового контролю

1. Що таке випадкова величина?
2. Що таке розподіл ймовірностей?
3. Коли заданий закон розподілу випадкової величини?
4. Якою формулою визначається функція нормального розподілу випадкової величини?
5. Що таке випадкова вибірка?
6. Як обчислюється вибіркоче середнє?
7. Як обчислюється вибіркоче дисперсія?
8. Як обчислюється середньоквадратичне відхилення?
9. В який спосіб проводиться угруповання вибіркових значень?
10. Що таке частота інтервалу?
11. Як і коли вноситься поправка Шеппарда?
12. Сформулюйте правило «трьох сигм».
13. Що показує критерій згоди Пірсона?
14. Яка величина грає роль параметра в критерії Пірсона?
15. Як висувається нульова гіпотеза?
16. Як обчислюється число ступенів свободи?
17. Що показує критерій однорідності?
18. Що таке репрезентативність вибірки?
19. Що таке генеральна сукупність?
20. Який закон розподілу має середнє арифметичне значення?
21. Як обираються границі довірчого інтервалу?

22. За яким критерієм досліджується репрезентативність вибірки?
23. Чим визначається постановка економічної задачі?
24. Коли використовується критерій Стьюдента?
25. В чому полягає метод порівнянь?
26. До якої групи критеріїв належить критерій Ван дер Вардена?
27. Коли може бути застосований критерій Ван дер Вардена?
28. Чим кореляційна залежність відрізняється від функціональної?
29. Якою може бути кореляція за щільністю?
30. Якою може бути кореляція за формою?
31. Яка кореляція є повною, а яка частковою?
32. Яка кореляція є прямою, а яка зворотною?
33. За якою формулою обчислюється коефіцієнт лінійної кореляції?
34. Яким чином інтерпретується числове значення коефіцієнту кореляції?
35. Що таке кореляційні грати?
36. Що виражають кореляційні відносини?
37. Яка кореляція називається парціальною?
38. Які вам відомі критерії кореляційного аналізу?
39. Як побудувати лінії регресії?
40. Що можна дослідити за допомогою ліній регресії?

13. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль						Сума балів
Змістовий модуль №1			Змістовий модуль № 2			
T1	T2	T3	T4	T5	T6	100
15	10	15	10	15	15	
Контрольна робота за змістовим модулем № 1 – 10 балів			Контрольна робота за змістовим модулем № 2 – 10 балів			

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (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

13. Методичне забезпечення

Навчально-методичне забезпечення: робоча програма навчальної дисципліни; силабус, конспекти лекцій; презентації; методичні вказівки до виконання практичних завдань.

14. Рекомендована література

Основна

1. Герич М.С., Синявська О.О. Математична статистика: навчальний посібник. – Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2021. – 146с.
2. Ямненко Р.Є. Математична статистика. – Київ: КНУ ім. Т. Шевченка, 2020. – 85с.
3. Сушук-Слюсаренко В.І., Гадиняк Р.А. Математична статистика: навчальний посібник. – Київ: КПШ ім. Ігоря Сикорського, 2019. – 60с.
4. Варбанець П.Д., Якімова Н.А. Лінгвостатистика: навчальний посібник. – Одеса: ОНУ ім. І.І. Мечникова, 2021. – 182с.
5. Бідюк П.І., Ткач Б.П., Харрінгтон Т. Математична статистика: навчальний посібник – Київ: ДП «Видавничий дім «Персонал», 2018. – 348с.
6. Вігоднер І.В., Білоусова Т.П., Ляхович Т.П. Теорія ймовірностей та математична статистика. – Одеса: «Олді+», 2019. – 336с.

Додаткова

1. Огірко О.І., Галайко Н.В. Теорія ймовірностей та математична статистика. – Львів: ЛьвДУВС, 2017. – 292с.
2. Лебедев Є.О., Лівінська Г.В., Розора І.В., Шарапов М.М. Математична статистика: навчальний посібник. – Київ: ВПЦ «Київський університет», 2016. – 159с.
3. Гончарук А.Г. Основи статистики. – К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 125с.
4. Вашків П.Г., Пастер П.І., Сторожук В.П., Ткач Є.І. Теорія статистики: Навчальний посібник. – К.: Либідь, 2004. – 320с.
5. Черняк О.І., Обушна О.М., Ставицький А.В. Теорія ймовірностей і математична статистика: збірник задач. – Київ: Знання, 2002. – 199с.
6. Коркавий В.К., Ярова В.В. Математична статистика: навчальний посібник. – Київ: ВД «Професіонал», 2004. – 378с.

15. Електронні інформаційні ресурси

1. <https://nuwm.edu.ua/nni-akot/disciplini/item/teoriia-ymovirnostei-i-matematychna-statystyka-kn>
2. <https://new.mmf.lnu.edu.ua/course/teoriia-ymovirnostey-i-matematychna-statystyka-111-matematyka>
3. <https://matphys.rpd.univ.kiev.ua/en/courses/mathematical-courses/probability-theory-and-mathematical-statistics/>
4. https://stud.com.ua/25023/menedzhment/matematiczna_statistika
5. <https://reporter.zp.ua/matematiczna-statistika-l-uk.html>