

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ФУНДАМЕНТАЛЬНОЇ ТА ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан математичного факультету

_____ С.І. Гоменюк
(підпис) (ініціали та прізвище)

« ____ » _____ 2024 р.

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ

підготовки бакалавра
освітньо-професійна програма «Математика»
денної та заочної форм здобуття освіти
спеціальності 111 – «Математика»,
галузі знань 11 – Математика та статистика,

ВИКЛАДАЧ Клименко М.І., к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри фундаментальної та прикладної математики.

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри фундаментальної та
прикладної математики
Протокол № 1 від «__» _____ 2024 р.
Завідувач кафедри

Погоджено
Гарант освітньо-професійної програми

_____ С. М. Гребенюк

_____ Є. В. Панасенко

2024 рік

Зв'язок з викладачем (викладачами):

Е-mail: m1655291@gmail.com

Сезн ЗНУ повідомлення: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=14991>

Телефон: (061) 289-12-74

Кафедра: кафедра фундаментальної та прикладної математики, І корпус, ауд. 21

1. Опис навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Теорія ймовірностей» є оволодіння студентами науковими основами, методикою та особливостями практичного застосування сучасного апарату методами теорії ймовірностей.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Теорія ймовірностей» є: формування у студентів цілісної системи знань та навичок щодо сучасної теорії та практики дослідження випадкових подій та випадкових величин, а також формування основи знань щодо стохастичних подій та величин для подальшого вивчення дисциплін професійного спрямування.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати:** методи знаходження ймовірностей випадкових подій, обчислення ймовірностей складних подій, знати дискретні та неперервні випадкові величини, методи обчислювати їх характеристики, сутність та методи дослідження систем випадкових величин;

вміти: обчислювати ймовірності елементарних та складених подій, досліджувати дискретні та неперервні величини, аналізувати стохастичні зв'язки між величинами.

Міждисциплінарні зв'язки. Курс теорії ймовірності дає можливість закласти основу базу для подальшого вивчення наступних дисциплін: математичну статистику, дослідження операцій та математичною економіку, а також інших дисциплін, у яких використовується апарат випадкових подій та випадкових величин. Для оволодіння курсу використовують знання, набуті при вивченні математичного аналізу. Набуті при вивченні даного курсу знання використовуються для виконання кваліфікаційних робіт магістрів та подальшої дослідницької діяльності в математичних науках та інших галузях науки та техніки.

Паспорт навчальної дисципліни

Нормативні показники	денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
Статус дисципліни	Обов'язкова	
Семестр	3 -й	3 -й
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість годин	120	
Лекційні заняття	28 год.	4 год.
Лабораторні	28 год.	6 год.
Самостійна робота	64 год.	110 год.
Консультації	За розкладом, розміщеним на сторінці курсу в СЕЗН ЗНУ Moodle Місце проведення: при очному навчанні – І корпус, ауд. 21; при дистанційному навчанні – Zoom,	
Вид підсумкового семестрового контролю:	екзамен	
Посилання на електронний курс у СЕЗН ЗНУ (платформа Moodle)	https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=15864	

2. Методи досягнення запланованих освітньою програмою компетентностей і результатів навчання

КОМПЕТЕНТНОСТІ/ результати навчання	Методи навчання	Форми і методи оцінювання
1	2	3
<ul style="list-style-type: none"> Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. 	<ul style="list-style-type: none"> Інтегральні методи; проблемне викладання, пошукове, дослідницьке; самостійна робота студентів; контроль, самоконтроль і корекція, самокорекція при виконанні робіт поточного, підсумкового контролю, індивідуальних завдань. 	Виконання лабораторних робіт, індивідуального завдання (ІЗ), екзамен.
<ul style="list-style-type: none"> Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. 	<ul style="list-style-type: none"> Практичні методи: вправи, навчальна праця; індуктивні та дедуктивні методи; репродуктивні та точні методи; проблемно-пошукові методи. 	Виконання лабораторних робіт, індивідуального завдання, екзамен.
<ul style="list-style-type: none"> Знання й розуміння предметної діяльності та професійної діяльності. 	<ul style="list-style-type: none"> Пояснювально-ілюстративний метод; репродуктивний метод. 	Виконання лабораторних робіт, індивідуального завдання, екзамен.
<ul style="list-style-type: none"> Здатність учитись і оволодівати сучасними знаннями. 	<ul style="list-style-type: none"> Інтегральні методи; проблемне викладання; самостійна робота студентів; частково-пошуковий (евристичний) метод. 	Виконання та захист індивідуального завдання, екзамен.
<ul style="list-style-type: none"> Здатність до кількісного мислення. 	<ul style="list-style-type: none"> Інтегральні методи; проблемне викладання; самостійна робота студентів; частково-пошуковий (евристичний) метод. 	Виконання лабораторних робіт, індивідуального завдання, екзамен.
<ul style="list-style-type: none"> Мати навички використання спеціалізованих засобів комп'ютерної та прикладної математики і використання інтернет-ресурсів. 	<ul style="list-style-type: none"> Пояснювально-ілюстративний метод; репродуктивний метод. 	Виконання лабораторних робіт, індивідуального завдання, екзамен.
<ul style="list-style-type: none"> Знати теоретичні основи і застосовувати основні методи теорії ймовірностей, теорії випадкових процесів і математичної статистики для дослідження випадкових явищ, перевірки гіпотез, обробки реальних даних та аналізу тривалих випадкових явищ. 	<ul style="list-style-type: none"> Інтегральні методи; проблемне викладання; самостійна робота студентів; частково-пошуковий (евристичний) метод. 	Виконання лабораторних робіт, індивідуального завдання, екзамен.
<ul style="list-style-type: none"> Розв'язувати основні математичні задачі аналізу 	<ul style="list-style-type: none"> Пояснювально-ілюстративний метод; 	Виконання лабораторних

1	2	3
даних; застосовувати базові загальні математичні моделі для специфічних ситуацій, мати навички управління інформацією і застосування комп'ютерних засобів статистичного аналізу даних.	- репродуктивний метод. -	робіт, індивідуального завдання, екзамен.

Всі зазначені вище методи навчання і контрольні заходи спрямовані на набуття інтегральної компетентності: здатність розв'язувати складні задачі та практичні проблеми у математиці або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів математики, статистики й комп'ютерних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основні поняття теорії ймовірності.

Предмет теорії ймовірностей. Випадкові події. Операції над подіями. Класичне означення ймовірності. Аксиоми теорії ймовірностей. Аксиоматичне означення ймовірностей. Геометрична ймовірність. Статистична ймовірність.

Змістовий модуль 2. Теореми множення та додавання ймовірностей та наслідки.

Залежні та незалежні події. Умовні ймовірності. Ймовірність добутку подій. Теорема про ймовірність суми незалежних подій несумісних подій. Ймовірність суми сумісних подій. Формула повної ймовірностей. Формула Байєса.

Змістовий модуль 3. Повторні незалежні випробування

Схема Бернуллі. Формула Бернуллі. Найімовірніше число появи подій у схемі Бернуллі. Локальна та інтегральна теорема Муавра – Лапласа. Оцінка ймовірності події через частоту. Формула Пуассона.

Змістовий модуль 4. Дискретні випадкові величини.

Поняття випадкової величини. Функція розподілу випадкової величини. Поняття дискретної та неперервної випадкових величин. Характеристики дискретних випадкових величин. Приклади дискретних випадкових величин.

Змістовий модуль 5. Неперервні випадкові величини.

Ймовірність та диференціальна функція розподілу ймовірностей. Обчислення чисельних характеристик неперервних випадкових величин. Нормальний закон розподілу, його властивості та характеристики. Закон великих чисел.

Змістовий модуль 6. Система випадкових величин.

Поняття систем випадкових величин. Система дискретних випадкових величин та їх характеристики. Система неперервних випадкових величин. Залежності випадкових величин. Кореляція випадкових величин

4. Структура навчальної дисципліни

Змістовий модуль	Усього годин	Аудиторні (контактні) години						Самостійна робота, год		Система накопичення балів		
		Усього годин		Лекційні заняття, год.		Практичні заняття, год.				Теор. зав-ня, к-ть балів	Практ. зав-ня, к-ть балів	Усього балів
		о/д. ф.	з/дист. ф.	о/д. ф.	з/дист. ф.	о/д. ф.	з/дист. ф.	о/д. ф.	з/дист. ф.			
1	20	8	4	4	2	4	2	12	16	4	4	8
2	20	8	0	4		4		12	20	6	6	12
3	20	12	0	6		6		8	20	5	5	10

4	20	8	4	4	2	4	2	12	16	6	6	12
5	20	12	0	6		6		8	20	4	4	8
6	20	8	0	4		4		12	20	4	4	8
Усього за змістові модулі	120	56	8	28	4	28	4	64	112	30	30	60
Підсумковий контроль екзамен	30							30	30	10	30	40
Загалом								116	142			
	150									100		

5. Теми лекційних занять

№ теми з/прогр.	Назва теми лекції	Кількість годин, о/д.ф.	Кількість годин, з/дист. ф.
1	Простір елементарних подій. Означення ймовірності.	2	2
2	Елементи комбінаторики та їх застосування до обчислення ймовірностей.	2	
3	Теореми множення та додавання ймовірностей	2	2
4	Формула повної ймовірності. Формула Байєса	2	
5	Схема Бернуллі. Формула Бернуллі	2	
6	Локальна та інтегральні теореми Муавра-Лапласа	2	
7	Схема Пуассона. Формула Пуассона	2	
8	Поняття дискретної випадкової величини та приклади дискретних випадкових величин	2	
9	Характеристики дискретної випадкової величини та їх обчислення	2	
10	Поняття неперервних випадкових величин	2	
11	Характеристики неперервних випадкових величин.	2	
12	Нормальний закон розподілу	2	
13	Поняття систем випадкових величин. Їх характеристики	2	
14	Залежності випадкових величин. Кореляція випадкових величин.	2	
Разом		12	4

6. Теми практичних занять

№ теми з/прогр.	Назва теми	Кількість годин, о/д.ф.	Кількість годин, з/дист. ф.
1	Елементи комбінаторики.	2	2
2	Операції над подіями. Класичне означення ймовірності.	2	
3	Теореми множення та додавання ймовірностей	2	
4	Формула повної ймовірності. Формула Байєса	2	2
5	Формула Бернуллі.	2	
6	Локальні та інтегральні теореми Муавра-Лапласа.	2	
7	Схема Пуассона. Формула Пуассона	2	
8	Поняття дискретної випадкової величини	2	
9	Характеристики дискретної випадкової величини та їх обчислення	2	
10	Поняття неперервних випадкових величин	2	
11	Характеристики неперервних випадкових величин.	2	

12	Нормальний закон розподілу	2	
13	Системи дискретних та неперервних випадкових величин. Їх характеристики.	2	
14	Залежності випадкових величин. Кореляція випадкових величин.	2	
Разом		28	4

7. Самостійна робота

№ теми з/прогр.	Назва теми	Кількість годин, о/д.ф.	Кількість годин, з/дист ф.
1	Простір елементарних подій. Означення ймовірності.	4	6
1	Елементи комбінаторики та їх застосування до обчислення ймовірностей.	4	5
1	Геометрична та статистична ймовірності	4	5
2	Теорема про ймовірність добутку подій	3	5
2	Теорема про ймовірність суми подій	3	5
2	Формула повної ймовірності	3	5
2	Формула Байєса	3	5
3	Схеми Бернуллі та Пуассона	2	5
3	Формула Бернуллі	2	5
3	Локальні та інтегральні теореми Муавра-Лапласа	2	5
3	Формула Пуассона	2	5
4	Дискретні випадкові величини. Закон розподілу та функція розподілу.	3	4
4	Характеристики дискретних випадкових величин	3	4
4	Біноміальний розподіл	3	4
4	Найпростіший потік подій	3	4
5	Неперервна випадкова величина, приклади	2	2
5	Інтегральна та диференціальні функції розподілу та їх властивості	2	2
5	Обчислення характеристик неперервних випадкових величин	2	2
5	Нормальний закон розподілу	2	2
6	Система двох дискретних випадкових величин	3	3
6	Числові характеристики системи.	3	3
6	Кореляційні моменти. Коефіцієнт кореляції	3	3
6	Умовні закони розподілу	3	3
Разом		64	112

8. Види і зміст поточних контрольних заходів

№ змістового модуля	Вид поточного контрольного заходу	Зміст поточного контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	Теоретичне завдання: контрольна робота № 1.	Відповісти на питання за темами змістового модуля 1 Визначення ймовірності, простір елементарних подій, алгебра подій, алгебраїчні операції над подіями. Вимоги до виконання: Контрольна робота виконується у аудиторії або на платформі Moodle протягом 40 хвилин	Два теоретичні питання, кожне з яких оцінюється Три питання, перші 2 питання оцінюються по 1 балу, третє – в 2 бали. Максимум 4 балів	4
	Практичне завдання: контрольна робота №1.	Завдання: Обчислити ймовірності подій, використовуючи класичне означення ймовірності. Вимоги до виконання: Завдання виконується в аудиторії або на платформі Moodle протягом 2 годин	Два завдання, кожне оцінюється у 3 бали. Максимум 6 балів	6
Усього за ЗМ 1 контр. заходів	1			10
2	Теоретичне завдання: контрольна робота №2.	Відповісти на питання за темами змістового модуля 2: Умовна ймовірність. Залежні та незалежні події. Теорема множення ймовірностей. Ймовірність суми сумісних та несумісних подій.	Два питання, кожні оцінюються у 2 бали. Максимум 4 балів	4
	Практичне завдання контрольної роботи №2.	Завдання: знаходження ймовірності складених подій Вимоги до виконання: контрольна робота виконується в аудиторії або на платформі Moodle протягом 4 годин	Два завдання, кожне оцінюється у 3 бали, максимум 6 балів	6
Усього за ЗМ 2 контр. заходів	1			8
3	Теоретичне завдання контрольної роботи №3.	Відповісти на питання за темами змістового модуля № 3: Схема Бернуллі. Формула Бернуллі. Локальна та інтегральна теорема Муавра-Лапласа. Формула Пуассона. Найімовірніше число подій.	Три питання, перші 2 питання оцінюються по 1 балу, третє – в 2 бали. Максимум 4 балів	4

№ змістового модуля	Вид поточного контрольного заходу	Зміст поточного контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
	Практичне завдання: контрольної роботи №3.	Завдання: Розв'язати задачі на схеми Бернуллі та Пуассона. Вимоги до виконання: лабораторна робота виконується в аудиторії або на платформі Moodle протягом 2 годин.	Два завдання, кожне оцінюється у 3 бали, максимум 4 бали	6
Усього за ЗМ 3 контр. заходів	2			10
4	Теоретичне завдання контрольної роботи №4.	Відповісти на питання за темами: Поняття дискретної випадкової величини. Знаходження числових характеристик дискретних випадкових величин.	Три питання, перші 2 питання оцінюється по 1 баллу, третє – в 2 бали. Максимум 4 балів	4
	Практичне завдання контрольної роботи №4.	Завдання: Побудувати закон розподілу заданої дискретної випадкової величини та знайти її числові характеристики. Вимоги до виконання: Контрольна робота виконується в аудиторії або на платформі Moodle протягом 2 годин.	Два завдання, кожне оцінюється у 3 бали, максимум 6 бали	6
Усього за ЗМ 4 контр. заходів	1			8
5	Теоретичне завдання контрольної роботи №5.	Відповісти на питання за темами змістового модулю 5: Інтегральні та диференціальні функції розподілу неперервних випадкових величин. Знаходження числових характеристик. Нормальний закон розподілу. Показниковий закон розподілу.	Три питання, перші 2 питання оцінюється по 1 балу, третє – в 2 бали. Максимум 4 балів	4
	Практичне завдання контрольної роботи №5.	Завдання: Побудувати графіки функції розподілу та щільності розподілу. Знайти математичне сподівання та дисперсію заданої неперервної випадкової величини. Вимоги до виконання: контрольна робота виконується в аудиторії або на платформі Moodle протягом 2 годин	Два завдання, кожне оцінюється у 3 бали. Максимум 6 балів	6
Усього за ЗМ 5	1			10

№ змістового модуля	Вид поточного контрольного заходу	Зміст поточного контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
контр. заходів				
6	Теоретичне завдання контрольної роботи №6.	Відповісти на питання за темами змістового модулю 6: Система випадкових величин. Кореляційні моменти. Коефіцієнт кореляції. Обчислення характеристик систем дискретних та неперервних величин.	Два питання оцінюється по 2 бали. Максимум 4 балів	4
	Практичне завдання контрольної роботи №6.	Завдання: Обчислити характеристики заданої системи двох дискретних випадкових величин. Вимоги до виконання: лабораторна робота виконується в аудиторії або на платформі Moodle протягом 2 годин	Одне завдання, що оцінюється у 6 балів.	6
Усього за ЗМ 6 контр. заходів	2			10

8. Підсумковий семестровий контроль

Форма	Види підсумкових контрольних заходів	Зміст підсумкового контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
Іспит	Теоретичне тестування	Тестування на платформі Moodle, відповідь на 10 тестових завдань.	Правильна відповідь, на кожне питання оцінюється в 1 бал	10
	Індивідуальне завдання	Виконання десяти практичних завдань.	Індивідуальне завдання виконується студентами вдома протягом семестру. Десять завдань, кожне по 3 бали.	30
Усього				40

Шкала оцінювання: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	

C	75 – 84 (добре)	3 (задовільно)	
D	70 – 74 (задовільно)		
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		

9. Рекомендована література

Основна

1. Маклячук М.П. Лекції з теорії ймовірностей та математичної статистики. Київ: КНУ ім. Т. Шевченка, 2020. 177 с.
2. Найко Д.А., Шевчук О.Ф. Теорія ймовірностей та математична статистика. Вінниця: ВНАУ, 2020. 382 с.
3. Жалдак М.І., Кузьміна Н.М., Михалін Г.О. Збірник задач і вправ з теорії ймовірностей і математичної статистики. Полтава: Довкілля-К, 2010. 724 с.
4. Кушлик О.І. та ін. Теорія ймовірностей та математична статистика. Київ: КПП: 2014. 205 с.
5. Колосов та ін. Теорія ймовірностей та математична статистика. Харків: ХНАМГ: 2011. 128 с.
6. Васильків І.М. Основи теорії ймовірностей та математичної статистики. Львів: ЛНУ ім. І. Франка. 2022. 184 с.
7. Більчук В.М. Теорія ймовірностей, випадкові процеси та математична статистика. Харків: ХУПС, 2009. 436 с.
8. Жильцов О.Б. Теорія ймовірностей та математична статистика у прикладах та задачах. Київ: Київ. Ун-т ім. Б. Грінченка, 2015. 336 с.
9. Огірко О.І., Галайко Н.В. Теорія ймовірностей та математична статистика Львів: ЛьвДУВС, 2017. 292 с.

Інформаційні ресурси

1. Система електронного забезпечення навчання ЗНУ. URL: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=15864>
2. Сайт кафедри фундаментальної та прикладної математики. URL: http://kma-znu.ucoz.ru/index/uchebnaja_literatura/0-49
3. Бібліотека TWIRPX. Електронні ресурси з математичного аналізу. URL: <https://www.twirpx.com/files/mathematics/analysis/>
4. Навчально-методичні розробки співробітників кафедри фундаментальної математики. URL: http://kma-znu.ucoz.ru/index/matematiceskij_analiz/0-51

