

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І. І. МЕЧНИКОВА
Кафедра оптимального керування і економічної кібернетики



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної роботи

Олександр ЗАПОРОЖЧЕНКО

7 ” вересня 2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК 18 «Теорія ймовірності та математична статистика»

<u>Рівень вищої освіти</u>	перший (освітньо-професійний)
<u>Галузь знань</u>	10 – природничі науки
<u>Спеціальність</u>	104 -фізика та астрономія
<u>Освітньо-професійна програма</u>	Фізика та астрономія

ОНУ
2022

Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія ймовірності та математична статистика». – Одеса: ОНУ, 2022.

Розробники:

Процеров Юрій Сергійович, кандидат фіз.-мат. наук, доцент, доцент кафедри методів математичної фізики

Толкачов Андрій Володимирович, ст. викладач кафедри методів математичної фізики

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри методів математичної фізики

Протокол № 1 від "25" 08 2022 р.

Завідувач кафедри Процеров Юрій ПРОЦЕРОВ

Погоджено із гарантом ОПІ "Фізика та астрономія".

Ніцук Юрій НІЦУК

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

Протокол № 1 від. "6" вересня 2022 р.

Голова НМК Маслєсва Наталя МАСЛЄСВА

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри методів математичної фізики

Протокол № 1 від. "28" серпня 2023 р.

Завідувач кафедри Процеров Юрій Процеров

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри методів математичної фізики

Протокол № 1 від. "30" серпня 2024 р.

Завідувач кафедри Процеров Юрій Процеров

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		<i>очна (денна, вечірня) форма навчання</i>
Загальна кількість: кредитів 3 ECTS годин 90 змістових модулів 3	Галузь знань <i>10 Природничі науки</i> (шифр і назва) Спеціальність <i>104 - фізика та астрономія</i> (код і назва) Рівень вищої освіти: перший (освітньо-професійний)	Нормативна
		<i>Рік підготовки:</i>
		3-й
		<i>Семестр</i>
		6-й
		<i>Лекції</i>
		20 год.
		<i>Практичні, семінарські</i>
		16 год.
		<i>Лабораторні</i>
		<i>Самостійна робота</i>
		54 год.
Форма підсумкового контролю: <i>залік</i>		

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Теорія ймовірності та математична статистика» є ознайомлення студентів з основними поняттями теорії ймовірності та математичній статистики, а також з методами розв'язання

відповідних задач. Знання, що отримують студенти з навчальної дисципліни є базовими для блоку дисциплін загальної фізики, що забезпечують природничо - наукову, та професійно - практичну підготовку.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Теорія ймовірності та математична статистика» є формування у студентів матеріалістичного світогляду, вміння застосовувати статистичні методи для обробки фізичних досліджень. Вивчення дисципліни передбачає, отримання знань та вмінь, які необхідні спеціалісту в його майбутній професійній діяльності.

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

Інтегральна компетентність :

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з фізики та/або астрономії у професійній діяльності або у процесі подальшого навчання, що передбачає застосування певних теорій і методів фізики та/або астрономії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальних компетентностей :

K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K04. Здатність бути критичним і самокритичним.

K05. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

K08. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

K09. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

K10. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

K15. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, їх місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя

Фахових компетентностей:

K24. Здатність працювати з джерелами навчальної та наукової інформації.

K25. Здатність самостійно навчатися і опановувати нові знання з фізики, астрономії та суміжних галузей.

K26. Розвинуте відчуття особистої відповідальності за достовірність результатів досліджень та дотримання принципів академічної

доброчесності разом з професійною гнучкістю.

K27. Усвідомлення професійних етичних аспектів фізичних та астрономічних досліджень.

Очікувані результати навчання. В результаті вивчення дисципліни здобувач повинен

знати: основні поняття, які вивчаються у курсі: подія та ймовірність події, властивості ймовірності, умовні ймовірності, незалежні події, формули повної ймовірності та Байеса, випадкові величини та їх функції розподілу, математичне очікування, дисперсія та їх властивості, граничні теореми, а також методи знаходження оцінок параметрів розподілів та перевірки статистичних гіпотез відносно параметрів розподілів або законів розподілу випадкових величин.

вміти: розв'язувати задачі з розглянутих тем. Застосовувати сучасні математичні методи для побудови й аналізу математичних моделей фізичних процесів. Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій.

Що забезпечує наступні програмні результати навчання:

ПР08. Мати базові навички самостійного навчання: вміти відшукувати потрібну інформацію в друкованих та електронних джерелах, аналізувати, систематизувати, розуміти, тлумачити та використовувати її для вирішення наукових і прикладних завдань.

ПР13. Розуміти зв'язок фізики та/або астрономії з іншими природничими та інженерними науками, бути обізнаним з окремими (відповідно до спеціалізації) основними поняттями прикладної фізики, матеріалознавства, інженерії, хімії, біології тощо, а також з окремими об'єктами (технологічними процесами) та природними явищами, що є предметом дослідження інших наук і, водночас, можуть бути предметами фізичних або астрономічних досліджень.

ПР15. Знати, аналізувати, прогнозувати та оцінювати основні екологічні аспекти загального впливу промислово-технологічної діяльності людства, а також окремих фізичних і астрономічних явищ, наукових досліджень та 9 процесів (природних і штучних) на навколишнє природне середовище та на здоров'я людини.

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Теорія ймовірностей

Тема 1. *Випадкові події.* Дискретний простір елементарних подій. Операції, властивість операцій над подіями. Визначення ймовірності (випадок дискретного простору). Властивості ймовірності. Поняття про вибірку. Урнові схеми. Алгебра і σ -алгебра безлічі. Аксиоматичне визначення ймовірності. Властивості, аксіома безперервності. Геометрична ймовірність.

Тема 2. Умовна ймовірність. Визначення. Приклади. Формула повної ймовірності. Повна група гіпотез. Незалежні події. Події, незалежні в сукупності (Приклад Берштейна). Формула Байеса.

Змістовий модуль 2. Випадкові величини та їх математичні характеристики

Тема 3. Випадкові величини, їх функція розподілу. Дискретні випадкові величини. Гіпергеометричний розподіл, біноміальний розподіл, розподіл Пуассона. Абсолютно безперервні розподіли. Щільність розподілу, властивості. Нормальний розподіл Гауса. Багатовимірні випадкові величини..

Тема 4. Моменти випадкової величини. Математичне чекання. Властивості. Дисперсія, властивості. Нерівність Чебишева.

Тема 5. Послідовності незалежних випробувань з двома результатами. Закон великих чисел. Локальна гранична теорема (теорема Муавра-Лапласа). Інтегральна теорема Муавра-Лапласа. Теорема Пуассона.

Змістовий модуль 3. Математична статистика.

Тема 6. Математична статистика. Оцінки параметрів. Деякі розподіли, пов'язані з нормальним, розподіл Стюдента, Коші. Основні завдання математичної статистики. Вибірка, статистичний розподіл вибірки. Полігон частот, гістограма, емпірична функція розподілу. Точкові оцінки параметрів (основні характеристики точкових оцінок). Метод моментів, метод максимальної правдоподібності. Нерівність Крамера – Рао (лема). Інтервальні оцінки параметрів розподілу. Інтервальні оцінки для параметрів нормального розподілу

Тема 7. Статистична перевірка статистичних гіпотез. Однобічні і двосторонні критичні області. Потужність критерію. Перевірка статистичних гіпотез про параметри нормального розподілу. Гіпотеза про рівність двох математичних чекань. Порівняння дисперсій двох випадкових величин, розподілених нормально (Розподіл Фішера-Снедекора). Порівняння виправленої вибіркової дисперсії з гіпотетичною дисперсією. Порівняння спостережуваної частоти появи події з гіпотетичною ймовірністю події.

Тема 8. Елементи теорії кореляції. Кореляційна таблиця. Спосіб найменших квадратів. Лінійна кореляція, криволінійна кореляція.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Очна (денна, вечірня) форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб.	інд.	с. р.	
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. Теорія ймовірностей						
Тема 1. <i>Випадкові події.</i> Дискретний простір елементарних подій. Операції, властивість операцій над подіями. Визначення ймовірності (випадок дискретного простору). Властивості ймовірності. Поняття про вибірку. Урнові схеми. Алгебра і σ -алгебра безлічі. Аксиоматичне визначення ймовірності. Властивості, аксіома безперервності. Геометрична ймовірність.	8	2	2			4
Тема 2. Умовна ймовірність. Визначення. Приклади. Формула повної ймовірності. Повна група гіпотез. Незалежні події. Події, незалежні в сукупності (Приклад Берштейна). Формула Байеса.	10	2	2			6
Разом за змістовим модулем 1	18	4	4			10
Змістовий модуль 2. Випадкові величини та їх математичні характеристики						
Тема 3. Випадкові величини, їх функція розподілу. Дискретні випадкові величини. Гіпергеометричний розподіл, біноміальний розподіл, розподіл Пуассона. Абсолютно безперервні розподіли. Щільність розподілу, властивості. Нормальний розподіл Гауса. Багатовимірні випадкові величини.	10	2	2			6
Тема 4. Моменти випадкової величини. Математичне чекання. Властивості. Дисперсія, властивості. Нерівність Чебишева.	10	2	2			6
Тема 5. Послідовності незалежних випробувань з двома результатами.	10	2	2			6

Закон великих чисел. Локальна гранична теорема (теорема Муавра-Лапласа). Інтегральна теорема Муавра-Лапласа. Теорема Пуассона.						
Разом за змістовим модулем 2	30	6	6			18
Змістовий модуль 3. Математична статистика.						
Тема 6. Математична статистика. Оцінки параметрів. Деякі розподіли, пов'язані з нормальним, розподіл Стюдента, Коші. Основні завдання математичної статистики. Вибірка, статистичний розподіл вибірки. Полігон частот, гістограма, емпірична функція розподілу. Точкові оцінки параметрів (основні характеристики точкових оцінок). Метод моментів, метод максимальної правдоподібності. Нерівність Крамера – Рао (лема). Інтервальні оцінки параметрів розподілу. Інтервальні оцінки для параметрів нормального розподілу	16	4	2			10
Тема 7. Статистична перевірка статистичних гіпотез. Однобічні і двосторонні критичні області. Потужність критерію. Перевірка статистичних гіпотез про параметри нормального розподілу. Гіпотеза про рівність двох математичних чекань. Порівняння дисперсій двох випадкових величин, розподілених нормально (Розподіл Фішера-Снедекора). Порівняння виправленої вибіркової дисперсії з гіпотетичною дисперсією. Порівняння спостережуваної частоти появи події з гіпотетичною ймовірністю події.	16	4	2			10
Тема 8. Елементи теорії кореляції. Кореляційна таблиця. Спосіб найменших квадратів. Лінійна кореляція, криволінійна кореляція.	10	2	2			6
Разом за змістовим модулем 3	42	10	6			26
Усього годин	90	20	16			54

5. Теми семінарських занять
Не передбачено навчальним планом

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<i>Випадкові події.</i> Дискретний простір елементарних подій. Урнові схеми. Властивості ймовірності .Геометрична ймовірність.	2
2	Умовна ймовірність. Формула повної ймовірності. Повна група гіпотез. Незалежні події. Формула Байеса.	2
3	Випадкові величини, їх функція розподілу.Дискретні випадкові величини. Гіпергеометричний розподіл, біноміальний розподіл, розподіл Пуассона. Абсолютно безперервні розподіли. Щільність розподілу, властивості. Нормальний розподіл Гауса. Багатовимірні випадкові величини	2
4	. Моменти випадкової величини.Математичне чекання. Властивості. Дисперсія, властивості. Нерівність Чебишева.	2
5	Послідовності незалежних випробувань з двома результатами. Закон великих чисел. Локальна гранична теорема (теорема Муавра-Лапласа). Інтегральна теорема Муавра-Лапласа. Теорема Пуассона.	2
6	Математична статистика. Оцінки параметрів. Деякі розподіли. пов'язані з нормальним, розподіл Стюдента, Коші. Основні завдання математичної статистики. Вибірка, статистичний розподіл вибірки. Полігон частот, гістограма, емпірична функція розподілу. Точкові оцінки параметрів. Метод моментів, метод максимальної правдоподібності. Інтервальні оцінки параметрів розподілу. Інтервальні оцінки для параметрів нормального розподілу	2
7	. Статистична перевірка статистичних гіпотез. Однобічні і двосторонні критичні області. Потужність критерію. Перевірка статистичних гіпотез про параметри нормального розподілу. Гіпотеза про рівність двох математичних чекань Порівняння дисперсій двох випадкових величин, розподілених нормально (Розподіл	2

	Фішера-Снедекора). Порівняння виправленої вибіркової дисперсії з гіпотетичною дисперсією. Порівняння спостережуваної частоти появи події з гіпотетичною ймовірністю події.	
7	8 • Елементи теорії кореляції. Кореляційна таблиця. Спосіб найменших квадратів. Лінійна кореляція, криволінійна кореляція.	2
	Разом	16

Т
еми лабораторних
занять

Не передбачено навчальним планом

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми/ види завдань	Кількість годин
1	<i>Випадкові події.</i> Дискретний простір елементарних подій. Операції, властивість операцій над подіями. Визначення ймовірності (випадок дискретного простору). Властивості ймовірності. Поняття про вибірку. Урнові схеми. Алгебра і σ -алгебра безлічі. Аксиоматичне визначення ймовірності. Властивості, аксіома безперервності. Геометрична ймовірність. Підготувати доповідь.	4
2	Умовна ймовірність. Визначення. Приклади. Формула повної ймовірності. Повна група гіпотез. Незалежні події. Події, незалежні в сукупності (Приклад Берштейна). Формула Байеса.	6
3	Випадкові величини, їх функція розподілу. Дискретні випадкові величини. Гіпергеометричний розподіл, біноміальний розподіл, розподіл Пуассона. Абсолютно безперервні розподіли. Щільність розподілу, властивості. Нормальний розподіл Гауса. Багатовимірні випадкові величини. Підготувати доповідь.	6
4	Моменти випадкової величини. Математичне чекання. Властивості. Дисперсія, властивості. Нерівність Чебишева. Підготувати доповідь.	6
5	Послідовності незалежних випробувань з двома результатами. Закон великих чисел. Локальна гранична теорема (теорема Муавра-Лапласа). Інтегральна теорема Муавра-Лапласа. Теорема Пуассона. Підготувати доповідь.	6
6	Математична статистика. Оцінки параметрів. Деякі	10

	розподіли. пов'язані з нормальним, розподіл Стьюдента, Коші. Основні завдання математичної статистики. Вибірка, статистичний розподіл вибірки. Полігон частот, гістограма, емпірична функція розподілу. Точкові оцінки параметрів (основні характеристики точкових оцінок). Метод моментів, метод максимальної правдоподібності. Нерівність Крамера – Рао (лема). Інтервальні оцінки параметрів розподілу. Інтервальні оцінки для параметрів нормального розподілу Підготувати доповідь.	
7	Статистична перевірка статистичних гіпотез. Односторонні і двосторонні критичні області. Потужність критерію. Перевірка статистичних гіпотез про параметри нормального розподілу. Гіпотеза про рівність двох математичних чекань Порівняння дисперсій двох випадкових величин, розподілених нормально (Розподіл Фішера-Снедекора). Порівняння виправленої вибіркової дисперсії з гіпотетичною дисперсією. Порівняння спостережуваної частоти появи події з гіпотетичною ймовірністю події. Підготувати доповідь.	10
	Елементи теорії кореляції. Кореляційна таблиця. Спосіб найменших квадратів. Лінійна кореляція, криволінійна кореляція. Підготувати доповідь.	6
	Разом	54

Самостійна робота оформлюється у вигляді доповіді та (або) виконання індивідуального завдання, обговорення та оцінювання яких здійснюється на поточному та підсумковому контролі.

Самостійна робота здобувачів забезпечується засобами Google Workspace for Education.

Навчально-методичне забезпечення: робоча програма навчальної дисципліни; навчально-методичні матеріали для лекцій, конспекти (тексти, схеми) лекцій; мультимедійні презентації; плани практичних занять; методичні вказівки (рекомендації) щодо самостійного вивчення дисципліни.

Критерії оцінювання виконання самостійної роботи:

- своєчасність виконання;
- добросовісність та коректність у представленні текстів, презентацій та посилань (у разі доведеного плагіату бали за роботу анулюються);
- повнота, грамотність і коректність розкриття основних положень;
- творчий підхід до постановки і реалізації завдання;
- відповідність формальним критеріям (структура, послідовність, логічність, мовна грамотність, якість оформлення тощо).
- вміння застосовувати теоретичні знання для рішення практичних завдань.

9. Методи навчання

Метод проблемного викладення (наукового пошуку).

Пояснювально-ілюстративні методи: лекція, пояснення, самостійне опрацювання літературних джерел, робота з електронними конспектами лекцій та презентаціями, опрацювання наукових публікацій.

Наочні методи (презентації, ілюстрації, презентації результатів власних досліджень).

Репродуктивні методи та практичні методи: розв'язування задач за алгоритмами конкретних методів, практичні роботи, виконання індивідуальних завдань.

Дослідницький метод: робота з різними джерелами літератури.

Методи формування і стимулювання пізнавальної діяльності: навчальні дискусії

10. Форми контролю і методи оцінювання

Методи поточного періодичного контролю: індивідуальне усне поточне опитування, оцінювання доповідей, оцінювання виконання та захисту індивідуальних завдань, письмові поточні самостійні роботи.

Підсумкова оцінка визначається як сума балів за поточний і періодичний контроль за 100-бальною системою, виставляється за результатами роботи здобувача вищої освіти впродовж всього семестру.

При оцінюванні в балах рівня засвоєння матеріалу використовуються загальні критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти:

Оцінка за національною шкалою та відсоток від максимальної кількості балів	Теоретична підготовка	Практична підготовка
	Здобувач освіти	
Відмінно (90-100% від максимальної кількості балів)	у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей; глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань, використовуючи при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу; робить самостійні висновки, виявляє причинно-наслідкові зв'язки; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її	глибоко та всебічно розкриває сутність практичних/розрахункових завдань, використовуючи при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу; може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує творчі

	<p>для реалізації поставлених перед ним завдань. Здобувач здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, формувати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями.</p>	<p>завдання та ініціює нові шляхи їх виконання; вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу; проявляє творчий підхід до виконання індивідуальних та колективних завдань при самостійній роботі.</p>
<p>Добре (75-89% від максимальної кількості балів)</p>	<p>достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, використовуючи при цьому нормативну та обов'язкову літературу; при представленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, застосовує знання для розв'язання стандартних ситуацій; самостійно аналізує, узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки.</p>	<p>правильно вирішив більшість розрахункових /тестових завдань за зразком; має стійкі навички виконання завдання</p>
<p>Задовільно (60-74% від максимальної кількості балів)</p>	<p>володіє навчальним матеріалом на репродуктивному рівні або відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу; має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.</p>	<p>може використовувати знання в стандартних ситуаціях, має елементарні, нестійкі навички виконання завдання. Правильно вирішив половину розрахункових/тестових завдань. Здобувач має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і</p>

		формулювання висновків.
Незадовільно з можливістю повторного складання (35-59% від максимальної кількості балів)	володіє навчальним матеріалом поверхово й фрагментарно (без аргументації та обґрунтування); безсистемно виокремлює випадкові ознаки вивченого; не вміє робити найпростіші операції аналізу і синтезу; робити узагальнення, висновки; під час відповіді допускаються суттєві помилки	недостатньо розкриває сутність практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив окремі розрахункові/тестові завдання за допомогою викладача, відсутні сформовані уміння та навички.
Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни (0-34% від максимальної кількості балів)	не володіє навчальним матеріалом	виконує лише елементи завдання, потребує постійної допомоги викладача

Примітка: максимальна кількість балів за кожною темою вказана в п.12.

11. Питання для поточного, періодичного та підсумкового контролю

1. Випадкові події. Дискретний простір елементарних подій. Визначення ймовірності (випадок дискретного простору).
2. Аксиоматичне визначення ймовірності. Властивості, аксіома безперервності.
3. Умовна ймовірність. Формула повної ймовірності. Формула Байєса.
4. Випадкові величини, їх функція розподілу.
5. Чисельні характеристики випадкової величини.
6. Нерівність Чебишева.
7. Послідовності незалежних випробувань з двома результатами. Закон великих чисел.
8. Локальна гранична теорема (теорема Муавра-Лапласа). Інтегральна теорема Муавра-Лапласа. Теорема Пуассона.
9. Статистичний розподіл вибірки. Полігон і гістограма частот.
10. Емпірична функція розподілу.
11. Емпіричні моменти.
12. Точкові оцінки параметрів розподілів.
13. Метод моментів знаходження точкових оцінок параметрів.

14. Метод найбільшої правдоподібності знаходження точкових оцінок параметрів.
15. Інтервальні оцінки параметрів розподілів. Довірчий інтервал і довірна ймовірність.
16. Статистична перевірка гіпотез відносно параметрів розподілів.
17. Статистична перевірка гіпотез відносно закону розподілу випадкової величини.
18. Критерій Колмогорова.
19. Критерій Пірсона.
20. Функціональна, статистична та кореляційна залежності. Кореляційна таблиця. Побудова прямої лінії середньоквадратичної регресії.

12. Розподіл балів, які отримують здобувачі

Змістовний модуль 1		Змістовний модуль 2			Змістовний модуль 3			Разом
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	
12	12	12	12	12	14	14	12	100

Розподіл балів за видами навчальної роботи

Види навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовий модуль 1			
Поточний контроль на лекціях	2	2	4
Виконання практичних робіт	10	2	20
Усього за змістовим модулем 1			0 – 24
Змістовий модуль 2			
Поточний контроль на лекціях	2	3	6
Виконання практичних робіт	10	3	30
Усього за змістовим модулем 2			0 – 36
Змістовий модуль 3			
Поточний контроль на лекціях	2	5	10
Виконання практичних робіт	10	3	30
Усього за змістовим модулем 3			0 – 40
Підсумкова сума балів			0 – 100

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. Навчально-методичне забезпечення

Навчально-методичне забезпечення: робоча програма навчальної дисципліни; силабус, конспекти лекцій; презентації;

<http://onu.edu.ua/uk/structure/faculty/fmfit/dystsypliny>,

<http://phys.onu.edu.ua/uk/robochi-prohramy-navchalnykh-dystsyplin>

<http://lib.onu.edu.ua>

14. Рекомендована література

Основна

1. Б.В. Гнеденко. Курс теорії ймовірностей. К.: ВПЦ Київський університет, 2010. 464 с.
2. Карташов М.В. Ймовірність, процеси, статистика. Посібник. К: ВПЦ Київський університет, 2008. 494 с.
3. А.Я. Дороговцев, Д.С. Сільвестров, А.В. Скороход, М.Й. Ядренко. Теорія ймовірностей. Сбірник задач. К.: Вища школа, 1976. 384 с.
4. В.В. Голомозий, М.В. Карташов, К.В. Ральченко. Збірник задач з теорії ймовірностей та математичної статистики. Навчальний посібник. К: ВПЦ Київський університет, 2019. 367 с.

Додаткова

1. Бабак В.М., Марченко Б.Г. Теорія ймовірностей, випадкові процеси та математична статистика: Підручник для студентів вузів. К.: Техніка, 2004. 287 с.
2. Барковський В.В., Барковська Н.В., Лопатін О.К. Теорія ймовірностей та математична статистика: Навчальний посібник для студентів вузів. К.: Центр навчальної літератури, 2006. 422 с.
3. Сеньо П.С. Теорія ймовірностей та математична статистика: Підручник. К.: Знання, 2007. 556 с.
4. Єлейко Я.І., Копитко Б.І., Тріш Б.М. Теорія ймовірностей: теореми, приклади і задачі: Навчальний посібник. Львів: Львівський національний університет ім. І. Франко, 2009. 250 с.
5. Коляда Р.В., Пушак А.С., Мельник І.О. Практикум з теорії ймовірностей та математичної статистики: Навчальний посібник. Львів: Укр. акад. друкарства, 2010. 160 с.
6. Introduction to probability theory / G.P. Butsan. National acad. of science of Ukraine, Y.O. Mitropolski intern. math. center/. Kyiv: Akadempriodika, 2012. 248 p.

15. Електронні інформаційні ресурси

1. <http://nbuv.gov.ua/> – Сайт Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського;
2. <http://www.dnrb.gov.ua/> – Сайт Державної науково-педагогічної бібліотеки України імені В.О. Сухомлинського;
3. <http://onu.edu.ua/> – Сайт бібліотеки ОНУ імені І. І. Мечникова;
4. <http://odnb.odessa.ua/> – Сайт Одеської національної наукової бібліотеки;
5. <http://korolenko.kharkov.com/> – Сайт Харківської державної наукової бібліотеки імені В.Г. Короленка;
6. <https://www.imath.kiev.ua/> – Сайт Інституту математики НАН України;
7. <http://www.library.univ.kiev.ua/> - Сайт Наукової бібліотеки ім. М. Максимовича Київського національного університету ім. Тараса Шевченка.
8. <http://www.lnlibrary.lviv.ua/> - Сайт Наукової бібліотеки Львівського національного університету ім. Івана Франка.
9. <http://www.library.chun.edu.ua/> - Сайт Наукової бібліотеки Чернівецького національного університету ім. Юрія Федьковича.
10. <http://www.library.dnu.dp.ua/> - Сайт Наукової бібліотеки Дніпровського національного університету ім. Олеся Гончара.
11. <http://www.library.univer.kharkov.ua/> - Сайт центральної Наукової бібліотеки Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна.

12. <http://www.library.znu.edu.ua/> - Сайт Наукової бібліотеки Запорізького національного університету.