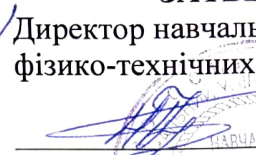


Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

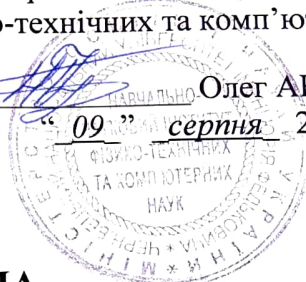
Кафедра інформаційних технологій та комп'ютерної фізики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор навчально-наукового інституту
фізико-технічних та комп'ютерних наук

 **Олег АНГЕЛЬСЬКИЙ**

“ 09 ” серпня 2024 року



РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ І МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА
обов'язкова

Освітньо-професійна програма «Фізика та астрономія»

Спеціальність 104 Фізика та астрономія

Галузь знань 10 Природничі науки

Рівень вищої освіти перший бакалаврський

Мова навчання українська

Робоча програма навчальної дисципліни «ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ І МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА» складена відповідно до освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти «Фізика та астрономія» за спеціальністю 104 - Фізика та астрономія галузі знань 10 - Природничі науки, затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (Протокол № 8 від «27» травня 2024 року).

Розробник: Войцехівська Оксана Миколаївна, доцент кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної фізики, кандидат фіз.-мат. наук, доцент.

Викладач: Войцехівська Оксана Миколаївна, доцент кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної фізики, кандидат фіз.-мат. наук, доцент.

Погоджено з гарантом ОПП і затверджено на засіданні кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної фізики

Протокол № 1 від "08" серпня 2024 року

Завідувачка кафедри ІТКФ  Борча М.Д.

Схвалено методичною радою навчально-наукового інституту фізико-технічних та комп'ютерних наук

Протокол № 1 від "09" серпня 2024 року

Голова методичної ради ННІФТКН  Козарський І.П.

Пояснювальна записка

Метою навчальної дисципліни “Теорія ймовірностей і математична статистика” є вивчення понятійного апарату теорії ймовірностей і математичної статистики та їх використання для вивчення основ теоретичної та експериментальної фізики, зокрема класичної механіки, електродинаміки, квантової механіки та інших, а також аналізу фізичних процесів.

Завданням вивчення навчальної дисципліни є засвоєння здобувачами освіти понять теорії ймовірностей і математичної статистики та способів їх використання для розв’язування практичних задач.

Пререквізити: “Математичний аналіз”.

Постреквізити: “Методи математичної фізики” “Електрика і магнетизм”, “Механіка” “Молекулярна фізика”, “Атомна фізика” “Електродинаміка”, “Квантова механіка”, спеціалізовані курси вибіркової компоненти

Результати навчання:

знати: загальний математичний апарат теорії ймовірностей і математичної статистики; способи та методи їх використання для аналізу фізичних процесів; основні методи аналізу та обробки результатів фізичних експериментів; різні способи розв’язування практичних задач в адекватній математичній формі у різних областях теоретичної та експериментальної фізики.

вміти: ефективно застосовувати отримані знання для розв’язку конкретних задач; аналізувати та обробляти результати фізичних експериментів; відтворювати математичні моделі фізичних явищ, використовуючи при цьому необхідний математичний апарат; планувати дослідження; обирати оптимальні методи та засоби досягнення мети дослідження; знаходити шляхи розв’язання наукових завдань та вдосконалення застосованих методів.

Програмні результати навчання:

ПР 4. Вміти застосовувати базові математичні знання, які використовуються у фізиці та астрономії: з аналітичної геометрії, лінійної алгебри, математичного аналізу, диференціальних та інтегральних рівнянь, теорії ймовірностей та математичної статистики, теорії груп, методів математичної фізики, теорії функцій комплексної змінної, диференціальної геометрії, математичного моделювання.

ПР 8. 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.

Фахові компетентності.

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

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ФК2. Здатність використовувати на практиці базові знання з математики як математичного апарату фізики і астрономії при вивченні та дослідженні фізичних та астрономічних явищ і процесів.

ФК3. Здатність оцінювати порядок величин у різних дослідженнях, так само як точності та значимості результатів.

Опис змісту робочої програми навчальної дисципліни

Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість			Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	змістових модулів	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	1	1	5,5	165		30	30	-	-	105		залік

Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. Основи теорії ймовірностей.						
Тема 1. Основні поняття теорії ймовірностей.		2	2			8
Тема 2 . Класична теоретично-імовірнісна модель.		2	2			8
Тема 3. Основні теореми теорії ймовірностей.		2	2			8
Тема 4. Формули Байєса.		2	2			8
Тема 5. Послідовності незалежних випробувань.		2	2			8
Разом за ЗМ1		10	10			40
Змістовий модуль 2. Числові характеристики випадкових величин та закони великих чисел						
Тема 6. Дискретні та неперервні випадкові величини.		2				6
Тема 7. Числові характеристики випадкових величин.		2	4			6
Тема 8. Багатовимірні випадкові величини.		2	2			6
Тема 9. Закони великих чисел.		2	2			6
Тема 10. Центральна гранична теорема.		2	2			6
Тема 11. Основні види розподілів випадкових величин.		2	2			8
Разом за ЗМ2		12	12			38
Змістовий модуль 3. Основи математичної статистики.						
Тема 12. Основні поняття математичної статистики.		2	2			7
Тема 13. Числові статистичні характеристики вибіркового розподілу.		2	2			7
Тема 14. Вирівнювання статистичних рядів.		2	2			7
Тема 15. Статистична перевірка гіпотез.		2	2			6
Разом за ЗМ3		8	8			27
Усього годин		30	30			105

Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні поняття теорії ймовірностей.	2
2	Класична теоретично-імовірнісна модель.	2

3	Основні теореми теорії ймовірностей.	2
4	Формули Байєса.	2
5	Послідовності незалежних випробувань.	2
6	Дискретні та неперервні випадкові величини.	2
7	Числові характеристики випадкових величин.	2
8	Багатовимірні випадкові величини.	2
9	Закони великих чисел.	2
10	Центральна гранична теорема.	2
11	Основні види розподілів випадкових величин.	2
12	Основні поняття математичної статистики.	2
13	Числові статистичні характеристики вибіркового розподілу.	2
14	Вирівнювання статистичних рядів.	2
15	Статистична перевірка гіпотез.	2

Тематика практичних занять

№	Назва теми (завдання)	Кількість годин
1	Елементи комбінаторики.	2
2	Формула класичної імовірності.	2
3	Основні теореми теорії ймовірностей.	2
4	Формули Байєса.	2
5	Послідовності незалежних випробувань.	2
6	Числові характеристики дискретних випадкових величин.	2
7	Числові характеристики неперервних випадкових величин.	2
8	Багатовимірні випадкові величини.	2
9	Теореми та закони великих чисел.	2
10	Центральна гранична теорема.	2
11	Основні види розподілів випадкових величин.	2
12	Основні поняття математичної статистики.	2
13	Числові статистичні характеристики вибіркового розподілу.	2
14	Вирівнювання статистичних рядів.	2
15	Статистична перевірка гіпотез.	2

Зміст завдань для самостійної роботи

№	Назва теми	Кількість годин
1	Предмет вивчення та історія розвитку теорії ймовірностей. Означення подій. Простір елементарних подій. Елементи комбінаторики. Стохастичний експеримент.	8
2	Алгебра подій. Формула класичної імовірності. Відносна частота. Статистична ймовірність. Геометрична ймовірність. Гіпергеометрична ймовірність.	8
3	Аксіоматична побудова теорії ймовірностей. Теорема додавання ймовірностей несумісних подій. Теорема множення ймовірностей незалежних подій. Умовна ймовірність. Теорема додавання ймовірностей сумісних подій. Теорема множення ймовірностей залежних подій.	8

4	Імовірність гіпотез. Формула повної ймовірності. Формула переоцінки ймовірності гіпотез.	8
5	Біноміальний розподіл. Формула Бернуллі. Поліноміальний розподіл. Розподіл Пуассона. Простий потік подій.	8
6	Закон розподілу дискретної випадкової величини. Інтегральна функція розподілу випадкових величин. Щільність розподілу ймовірностей.	6
7	Математичне сподівання та його властивості. Дисперсія та її властивості. Середньо-квадратичне відхилення. Моменти випадкових величин. Коефіцієнт асиметрії та ексцес.	6
8	Багатовимірні випадкові вектори. Числові характеристики дискретних і неперервних багатовимірних випадкових величин.	6
9	Нерівність Маркова. Нерівність Чебишева. Теорема Чебишева. Закон великих чисел Чебишева. Теорема Пуассона. Закон великих чисел Пуассона. Теорема Бернуллі. Закон великих чисел Бернуллі.	6
10	Центральна гранична теорема. Застосування центральної граничної теореми. Однорідні ланцюги Маркова. Випадкові блукання з відбиваннями.	6
11	Біноміальний розподіл. Рівномірний розподіл. Розподіл Пуассона. Показниковий розподіл. Нормальний розподіл.	8
12	Предмет вивчення та історія розвитку математичної статистики. Генеральна сукупність. Вибірка, розподіл вибірки. Види вибірок. Способи відбору.	7
13	Емпірична функція розподілу. Полігон. Гістограма. Вибіркові характеристики (математичне сподівання, дисперсія та середньо-квадратичного відхилення). Метод умовних варіант обчислення вибірових характеристик.	7
14	Підбір згладжувальної функції статистичного розподілу. Вирівнювання статистичного ряду за допомогою нормального розподілу.	7
15	Критерій Пірсона для статистичної перевірки гіпотез. Розподіли Гауса, Пірсона, Ст'юдента. Елементи теорії кореляції.	6

Примітка: контроль виконання завдань, винесених на самостійне опрацювання проводиться в рамках поточного модульного контролю. Бали за цю роботу входять у загальну кількість балів за конкретний модуль.

Методи та освітні технології навчання

1. Лекції: пояснювально-ілюстративний, репродуктивний метод та метод проблемного викладення.
2. Практичні заняття: розв'язуванням задач дослідницький, репродуктивний метод.
3. Самостійна робота: самонавчання, дослідницький метод.

Контроль та оцінювання навчальних досягнень студентів у процесі вивчення дисципліни

Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та демонстрування результатів навчання є:

- усне опитування ;
- перевірка розв'язаних задач під час практичних занять;
- перевірка домашніх завдань.

Система контролю та оцінювання

Види та форми контролю: усні відповіді на контрольні запитання, самостійно виконані практичні завдання; презентації;

Форма підсумкового контролю: залік.

Перелік питань для самоконтролю й контролю навчальних досягнень здобувачів освіти з навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основи теорії ймовірностей.

1. Який експеримент називають стохастичним (імовірнісним)?
2. Наведіть кілька прикладів стохастичного експерименту та опишіть відповідні простори елементарних подій.
3. Що означають відношення $A \subset B$, $A = B$ між подіями A та B ?
4. Сформулюйте означення події, протилежної до події A .
5. Сформулюйте означення подій суми подій A і B .
6. Сформулюйте означення добутку подій A і B .
7. Сформулюйте означення різниці подій A і B .
8. Дайте означення алгебри подій.
9. Сформулюйте класичне означення ймовірності події A .
10. Наведіть означення геометричної ймовірності.
11. Що таке частота випадкової події? Які основні властивості частоти?
12. Вкажіть основні властивості ймовірності.
13. Сформулюйте аксіоми теорії ймовірностей.
14. Дайте означення умовної ймовірності.
15. Коли дві події A та B називаються незалежними?
16. Дайте означення попарної незалежності подій $A_1, A_2, \dots, A_n$, а також їх незалежності в сукупності.
17. Сформулюйте теорему додавання ймовірностей.
18. Сформулюйте теорему множення ймовірностей.
19. Наведіть приклад того, що з попарної незалежності подій не випливає незалежність цих подій у сукупності.
20. Напишіть формулу повної ймовірності і проаналізуйте її властивості.
21. Напишіть формули Бейеса.
22. Наведіть приклад сумісних, але незалежних подій.
23. Які умови повинні задовольняти гіпотези $H_1, H_2, \dots, H_n$ відносно події A , щоб справджувалася формула повної ймовірності?

Змістовий модуль 2. Числові характеристики випадкових величин та закони великих чисел.

1. Які стохастичні експерименти (випробування) називаються незалежними? Наведіть приклади послідовностей незалежних випробувань.
2. Опишіть закон Я. Бернуллі для послідовності незалежних випробувань.
3. Узагальніть закон Я. Бернуллі на випадок, коли в кожному випробуванні може відбутися одна і тільки одна з подій $A_1, A_2, \dots, A_n$.
4. Опишіть геометричний закон розподілу ймовірностей.
5. Дайте означення найімовірнішого числа у схемі незалежних випробувань.
6. Як обчислити найімовірніше число у схемі незалежних випробувань?
7. Обґрунтуйте нерівність $np - q \leq m_0 \leq np + p$ для найімовірнішого числа у схемі незалежних випробувань.

8. Як при “невеликих” n обчислювати за допомогою формули Я. Бернуллі ймовірності $P_n(m)$, $P(k \leq m)$, $P(k < m)$, $P(k_1 \leq m < k_2)$?
9. Сформулюйте локальну граничну теорему Муавра–Лапласа.
10. Опишіть методику (алгоритм) використання локальної граничної теореми Муавра–Лапласа.
11. Сформулюйте інтегральну теорему Муавра–Лапласа.
12. Як за допомогою теореми Муавра–Лапласа обчислити ймовірності $P(k_1 < m \leq k_2)$, $P(m < k)$?
13. Опишіть властивості функцій $\varphi(x)$ та $\Phi(x)$.
14. Сформулюйте теорему Пуассона у схемі незалежних випробувань.
15. За якої умови можна використовувати теорему Пуассона (теорема про малоймовірні (рідкісні) події)?
16. Запишіть асимптотичні формули для обчислення ймовірностей подій для n незалежних випробувань за схемою Я. Бернуллі.
17. Запишіть формулу Пуассона для малоймовірних (рідкісних) подій.
18. Як користуватися таблицями для обчислення ймовірностей випадкових подій за теоремою Пуассона.
19. Дайте означення функції розподілу випадкової величини.
20. Чому дорівнюють границі $\lim_{x \rightarrow -\infty} F_X(x)$, $\lim_{x \rightarrow +\infty} F_X(x)$?
21. Функція розподілу неперервна чи ні?
22. Як за відомою функцією розподілу обчислити ймовірності $P\{\omega: X(\omega) \leq a\}$, $P\{a \leq X(\omega) < b\}$, $P\{\omega: X(\omega) = a\}$?
23. Наведіть приклади дискретних випадкових величин.
24. Яка випадкова величина $X(\omega)$ називається випадковою величиною неперервного типу?
25. Дайте означення щільності розподілу випадкової величини.
26. Якщо $f_X(x)$ – щільність розподілу випадкової величини $X(\omega)$, то $\int_{-\infty}^{\infty} f_X(x) dx = \dots$. Обґрунтуйте відповідь.
27. Які властивості функції розподілу випадкової величини?
28. Які властивості щільності розподілу випадкової величини?
29. Як задається закон розподілу випадкової величини?
30. Запишіть щільність розподілу випадкової величини, рівномірно розподіленої на відрізку $[a, b]$.
31. Запишіть функцію розподілу випадкової величини, розподіленої за законом розподілу Гаусса.
32. Запишіть функцію розподілу та щільність розподілу для випадкової величини, яка має показниковий розподіл.
33. Зобразіть графіки функцій нормального та показникового розподілів.
34. Зобразіть графіки щільностей нормального й показникового розподілів.
35. Опишіть алгоритм моделювання дискретної випадкової величини, яка може набувати скінченну кількість значень.
36. Як можна моделювати випадкову величину, розподілену за законом Пуассона?
37. Опишіть алгоритм моделювання випадкової величини, рівномірно розподіленої на відрізок $[a, b]$.
38. Які найважливіші числові характеристики випадкової величини Ви знаєте?
39. Дайте означення математичного сподівання випадкової величини дискретного типу.
40. Дайте означення математичного сподівання випадкової величини неперервного типу.
41. Що характеризує математичне сподівання випадкової величини?
42. Опишіть властивості математичного сподівання випадкової величини.
43. Напишіть нерівність Маркова (перша нерівність Чебишова).

44. Дайте означення початкового моменту порядку m та абсолютного початкового моменту порядку m .
45. Дайте означення центрального моменту порядку m .
46. Як називається центральний момент другого порядку?
47. Що характеризує дисперсія випадкової величини?
48. Запишіть другу нерівність Чебишова.
49. За яких значень сталої a справджуються співвідношення:
 $D(aX) = DX, D(aX) < DX, D(aX) > DX$?
50. Сформулюйте означення коваріації двох випадкових величин.
51. Дайте означення коефіцієнта кореляції двох випадкових величин.
52. Опишіть властивості коефіцієнта кореляції двох випадкових величин.
53. Що називають законом великих чисел?
54. Сформулюйте теорему Чебишова.
55. Сформулюйте один із найпростіших варіантів центральної граничної теореми.
56. Опишіть алгоритм моделювання випадкової величини, розподіленої нормально (за законом Гаусса).

Змістовий модуль 3. Основи математичної статистики.

1. Сформулюйте задачі, які розв'язуються в математичній статистиці.
2. Дайте означення вибірки з генеральної сукупності.
3. Який ряд називається простим варіаційним, побудованим за вибіркою?
4. Як побудувати статистичний аналог функції розподілу за відомим простим варіаційним рядом?
5. Наведіть означення інтервального варіаційного ряду.
6. Як будують статистичний аналог функції розподілу за інтервальним варіаційним рядом?
7. Як побудувати гістограму за інтервальним варіаційним рядом?
8. Які "правдоподібні" гіпотези про випадкову величину можна висловити, побудувавши гістограму?
9. Які умови повинні задовольняти статистики (оцінки параметрів розподілу)?
10. Які Ви знаєте оцінки (статистики) для математичного сподівання випадкової величини?
11. Чи відома Вам незміщена, значуща та ефективна оцінка математичного сподівання?
12. Яку Ви знаєте незміщену та значущу оцінку дисперсії випадкової величини?
13. Яку оцінку можна запропонувати для коефіцієнта кореляції двох випадкових величин?
14. Сформулюйте означення довірчого (надійного) інтервалу для точкової оцінки (статистики).
15. Як наближено можна знайти довірчий (надійний) інтервал для математичного сподівання?
16. Як наближено можна знайти довірчий (надійний) інтервал для дисперсії?
17. Чи знаєте Ви точні методи побудови довірчих (надійних) інтервалів для математичного сподівання та дисперсії?
18. Які розподіли використовують при точній побудові довірчих (надійних) інтервалів для математичного сподівання та дисперсії?
19. Опишіть критерій Пірсона (критерій χ^2) оцінки гіпотези про розподіл випадкової величини.
20. Сформулюйте критерій Колмогорова оцінки гіпотези про розподіл випадкової величини.
21. Опишіть критерій найбільшої правдоподібності для оцінки похибок вимірювань.
22. Опишіть суть методу найменших квадратів згладжування результатів вимірювань.
23. Опишіть метод найменших квадратів побудови лінійної залежності.

Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Критерієм підсумкового оцінювання є досягнення студентом мінімальних балів передбаченим результатами навчання коли студент в основному опанував теоретичні знання навчальної дисципліни, уміє розв'язувати задачі, орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відповідно до вимог навчальної програми.

Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)										
Змістовий модуль 1						Змістовий модуль 2				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)				Підсумковий тест (залік)	Сума
Змістовий модуль 3					
T12	T13	T14	T15	40	100
4	4	4	4		

T1, T2 ... T15 – теми змістових модулів.

Залежно від характеру відповіді студента зазначена кількість балів може бути скоригована за наступними критеріями:

К-ть балів	Критерії оцінки
max	студент дає вичерпну відповідь на поставлене запитання; правильно розв'язує задачі
0,8 · max	студент при відповіді на поставлене запитання припустився незначних неточностей, які не впливають на суть відповіді; допускає незначні помилки при розв'язуванні задач
0,6 · max	студент при відповіді на поставлене запитання припустився помилок, які виправляє за допомогою викладача; в середньому може дати правильні відповіді на 50% питань теми (задач);
0,4 · max	студент при відповіді на поставлене запитання припустився суттєвих помилок, які все ж таки виправляє за допомогою викладача; дає правильні відповіді на 30% питань теми (задач);
0,2 · max	отримує студент, який за допомогою викладача фрагментарно відповідає на запитання, проте не в повній мірі володіє мінімальним рівнем знань з даного питання;
0	якщо характер відповідей дає підставу стверджувати, що студент неправильно зрозумів суть питання чи не знав правильної відповіді, а тому відповідав, припускаючись грубих помилок.

Примітка: за max прийнято максимальну оцінку для даного виду діяльності. Заокруглення проводиться до одиниць балу.

Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти за шкалою ECTS та національною шкалою на заліку з дисципліни "Теорія ймовірностей і математична статистика"

Здобувач освіти має відповісти на чотири питання у заліковому білеті. За відповідь на кожне питання здобувач освіти може максимально отримати по 10 балів. Результати заліка оцінюються відповідно до прийнятої уніфікованої університетської шкали: 40 балів від загальної 100-бальної, при цьому кожна відповідь оцінюється наступним чином:

0–2 балів. Здобувач освіти виявляє слабке уявлення про основні поняття теорії ймовірностей і математичної статистики.

3-5 балів. Здобувач освіти має фрагментарні уявлення про основні поняття теорії ймовірностей і математичної статистики і слабо орієнтується у відповіді на конкретні питання білету.

6-7 балів. Здобувач освіти знає окремі поняття, що стосуються питання, але не може впевнено сформулювати цілісну картину. Здобувач освіти за допомогою викладача відтворює окремі частини начального теоретичного матеріалу, дає визначення основних понять і формулює окремі теореми, що розглядалися в курсі.

8-9 балів. Здобувач освіти самостійно відтворює значну частину навчального матеріалу, формулює закони й теореми, що розглядалися в курсі, але допускає несуттєві помилки. Може пояснити основні властивості ймовірнісних та статистичних характеристик.

10 балів. Здобувач освіти самостійно відтворює фактичний і теоретичний навчальний матеріал, пояснює суть ймовірнісних і статистичних понять. Здобувач освіти вільно володіє засвоєними знаннями.

У відомість обліку успішності та залікову книжку (індивідуальний навчальний план) здобувача освіти заноситься сумарна кількість балів поточного (0-60 балів) та підсумкового контролю (залік; 0-40 балів) згідно такої таблиці:

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Відмінно	A (90-100)	відмінно
Добре	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
Задовільно	D (60-69)	задовільно
	E (50-59)	достатньо
Незадовільно	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незадовільно) з обов'язковим повторним курсом

Зарахування результатів неформальної освіти

Відповідно до «Положення про взаємодію формальної та неформальної освіти, визнання результатів навчання (здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти, в системі формальної освіти) у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича (протокол No109 від 28 березня 2022 року) ([polozhennia-pro-vzaiemodiiu-formalnoi-ta-neformalnoi-osvity.pdf](#)) у процесі вивчення дисципліни здобувачу освіти може бути зараховано до 25% балів, отриманих за результатами неформальної та/ або інформальної освіти з проблем, що відповідають тематиці курсу.

Політика академічної доброчесності

Освітня діяльність (викладача і здобувача освіти) під час вивчення навчальної дисципліни ґрунтується на принципах співробітництва та академічної доброчесності. Очікується, що роботи студентів будуть оригінальним дослідженням чи міркуванням й об'єктивно оцінені викладачем.

Дотримання політики щодо академічної доброчесності учасниками освітнього процесу при вивченні навчальної дисципліни регламентовано такими документами:

«Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича»
<https://www.chnu.edu.ua/media/jxdfs0zb/etychnyi-kodeks-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu.pdf>;

«Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату у Чернівецькому національному університету імені Юрія Федьковича»
https://www.chnu.edu.ua/media/f5eleobm/polozhennya-pro-zapobihannia-plahiatu_2024.pdf.

Рекомендована література (основна)

1. Валь О.Д., Корольок С.Л., Мельничук С.В. Теорія ймовірностей ... від найпростішого. – Чернівці: Книги ХХІ, 2004. – 160 с.
2. А.М. Садовяк, Ф.О. Сопронюк Теорія ймовірностей і математична статистика. – Чернівці: ВД Родовід, 2014. – 287 с.
3. Сеньо П.С. Теорія ймовірностей та математична статистика – Київ: Знання, 2007. 556 с.
4. Ясинський В.К. Вибрані лекції теорії ймовірностей для інженерних і природничих спеціальностей. – Чернівці: Прут, – 2001. – 270 с.
5. Шефтель З.Г. Теорія ймовірностей. – Київ.: Вища школа, 1994. – 189 с.
6. О.І. Огірко, Н.В. Галайко Теорія ймовірностей і математична статистика. Навчальний посібник – Львів, 2017. – 219 с.
7. Лавренчук В.П., Готинчан Т.І., Дронь В.С., Кондур О.С. Вища математика, частина 2. – Чернівці: Рута. – 2000. – 208 с.
8. Фартушинський Р.Б. Теорія ймовірностей у прикладах і задачах. Методичні вказівки. – Чернівці: „Рута”, 2009. – 48 с.

8. Інформаційні ресурси

1. Сторінка курсу в Moodle <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=3346>
2. Сторінка КІТКФ http://ptcsi.chnu.edu.ua/cafedra_page/загальна-інформація/
3. Сторінка наукової бібліотеки ЧНУ <http://www.library.chnu.edu.ua/index.php?page=ua>
4. Відкритий математичний ресурс Wolfram Research
<https://mathworld.wolfram.com/>.
5. Інші інформаційні ресурси інтернету.