



ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	121 Інженерія програмного забезпечення
Освітня програма	Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних кібер-фізичних систем в енергетиці
Статус дисципліни	Обов'язкова (нормативна)
Форма навчання	Очна (денна)
Рік підготовки, семестр	2 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	4 кредити ECTS /120 годин, з яких 54 години аудиторних (36 год лекції, 18 год практичні заняття), 66 годин становить самостійна робота
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен/модульна контрольна робота, розрахункова робота
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua/
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.ф.-м.н., доц. Свинчук Ольга Василівна, svinchuk-ov@lil.kpi.ua (у робочий час) Практичні заняття: к.ф.-м.н., доц. Свинчук Ольга Василівна, svinchuk-ov@lil.kpi.ua (у робочий час)
Розміщення курсу	Платформа Moodle: https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=6797 Кампус: https://ecampus.kpi.ua/

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Силабус освітнього компонента ЗО 04 «Теорія ймовірностей» складено відповідно до освітньої програми підготовки бакалаврів «Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних кібер-фізичних систем в енергетиці» спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення.

За останні десятиліття значно зросла роль теорії ймовірності у сучасному світі, оскільки вона є тією частиною математичних знань, яка допомагає моделювати, аналізувати і вирішувати важливі практичні задачі з області майбутньої професійної діяльності здобувачів, а саме інтелектуальних кібер-фізичних систем в енергетиці. Для закріплення та поглибленого розуміння означень, теоретичних положень та методів теорії ймовірностей передбачено проведення практичних занять.

Метою навчальної дисципліни є досягнення студентами базових знань із основ застосування ймовірно-статистичного апарату для розв'язування теоретичних і практичних задач у професійній діяльності, розвитку логічного та алгоритмічного мислення при виявленні та дослідженні закономірностей, яким підпорядковуються реальні процеси в сфері програмування, та формування **компетентностей**:

загальних:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК 01);
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК 02);
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК 06);

фахових:

- здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення (ФК 08);
- здатність до алгоритмічного та логічного мислення (ФК 14).

Предметом вивчення є випадкові події, випадкові величини та методи математичної статистики. Розглядаються теоретико-ймовірнісні характеристики випадкових величин та процесів, як дискретних, так і неперервних, зокрема, функція розподілу та щільність розподілу ймовірностей, математичне сподівання, дисперсія, кореляційна функція. Вивчаються методи оцінювання статистичних характеристик за результатами спостереження та статистичної перевірки гіпотез.

Згідно з вимогами освітньої програми підготовки бакалаврів «Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних кібер-фізичних систем в енергетиці» студенти після засвоєння освітнього компонента здобувачі мають продемонструвати такі програмні результати навчання:

- застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення (ПРН 05).

В результаті вивчення освітнього компонента здобувачі мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- основних понять теорії ймовірностей та математичної статистики;
- закономірностей випадкових явищ, ймовірнісно-статистичних методів для розв'язання практичних завдань;
- алгоритмів розв'язування типових задач;

уміння:

- збирати та пов'язувати між собою дані;
- ідентифікувати причинно-наслідкові зв'язки;
- вибудовувати логічні ланцюги і розуміти наслідки дій;
- розуміти кінцевий результат, який хочемо досягти;
- декомпонувати задачі та проблеми на менші компоненти;
- застосовувати ймовірнісно-статистичні методи для розв'язання професійних завдань при розробці програмного забезпечення;
- оцінювати точність одержаних результатів.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

У структурно-логічній схемі освітньої програми дисципліна «Теорія ймовірностей» розміщується тоді, коли студенти вже прослухали дисципліну «Математичний аналіз» та набули певного досвіду в програмуванні.

Дисципліна «Теорія ймовірностей» забезпечує вивчення дисципліни «Проектування кібер-фізичних систем», яка викладається в цьому ж семестрі.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Випадкові події

Тема 1.1. Обчислення ймовірностей випадкових подій. Теоретичні основи комбінаторики.

Тема 1.2. Повна ймовірність. Повторні незалежні випробування.

Розділ 2. Випадкові величини

Тема 2.1. Дискретні випадкові величини.

Тема 2.2. Неперервні випадкові величини.

Тема 2.3. Основні закони розподілу випадкових величин.

Тема 2.4. Системи випадкових величин.

Тема 2.5. Функції випадкового аргументу. Граничні теореми.

Розділ 3. Елементи математичної статистики

Тема 3.1. Статистичні розподіли вибірки.

Тема 3.2. Перевірка статистичних гіпотез. Елементи кореляційного та регресійного аналізу.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Теорія ймовірностей [Електронний ресурс]: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних кібер-фізичних систем і веб-технологій» спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: О. В. Барабаш, А. П. Мусієнко, О. В. Свинчук. Електронні текстові дані (1 файл: 3,7 МБ). Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 193 с.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/42046>.
2. Теорія ймовірностей [Електронний ресурс]: навчальний посібник для студентів спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. Ю. В. Сидоренко. Електронні текстові дані (1 файл: 1,22 МБ). Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 81 с.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/38327>
3. Математичні задачі енергетики. Застосування теорії ймовірностей та математичної статистики: Практикум [Електронний ресурс]: навчальний посібник для студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», освітньої програми «Електричні системи та мережі» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. О. М. Паненко. Електронні текстові дані (1 файл: 0,82 МБ). Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 47 с.
<https://ela.kpi.ua/bitstreams/75af5f30-4fa3-484a-867e-6630503e130e/download>
4. Тавров Д. Ю. Теорія ймовірностей. Курс лекцій [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів, які навчаються за спеціальністю 113 «Прикладна математика», освітньою програмою «Наука про дані та математичне моделювання» / Д. Ю. Тавров, О. Л. Темнікова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Електронні текстові дані (1 файл: 6.67 Мбайт). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 443 с.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/57153>
5. Горбачук, В. М. Теорія ймовірностей та математична статистика [Електронний ресурс] : підручник для здобувачів ступеня бакалавра за технічними та економічними спеціальностями / В. М. Горбачук, О. І. Кушлик-Дивульська ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 7,93 Мбайт). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 351 с.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/52357>
6. Теорія ймовірностей та математична статистика. Лекції і практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Атомні електричні станції» спеціальності 143 «Атомна енергетика» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: І.В. Веригіна, О.В. Островська, О.В. Сугакова. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 254 с.
<https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/5923a050-774e-408b-a076-a0c7dc520ca5/content>
7. Васильків І.М. Основи теорії ймовірностей і математичної статистики: навч. посібник. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2020. 184 с.
https://new.mmf.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/04/Vasyl-kiv-I.M.-TIMS_CHASTYNA_1.pdf
8. Найко Д.А. Шевчук О. Ф. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. Вінниця: ВНАУ, 2020. 382 с.
<http://repository.vsau.org/getfile.php/24513.pdf>

9. Теорія ймовірностей та математична статистика: Збірник задач [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за техн. спеціальностями / І.В. Веригіна, О.В. Островська, Д.П. Проскурін; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Електронні текстові дані (1 файл: 1,36 Мбайт). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 48 с.
<https://ela.kpi.ua/items/d3fb4fee-184f-49a5-8eaf-523e2988e6f3>
10. Гече Ф. Е. Теорія ймовірностей і математична статистика. Навч. метод. посібник. У 2 ч. Ч. 1. Теорія ймовірностей. Електронне видання, 2018. 166 с.
https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/19557/1/%D0%9F%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%8F%20%D0%B9%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%B9_%D0%BD%D0%BE%D0%B2.pdf

Додаткова література

1. Гончаров О. А., Князь І. О., Хоменко О. В. Теорія ймовірностей і математична статистика: навч. посіб. Суми: Сумський державний університет, 2022. 174 с.
<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/90490>
2. Теорія ймовірності та математична статистика. Збірник завдань до практичних занять [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Прикладна фізика» спеціальності 105 «Прикладна фізика та наноматеріали» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. М. Ю. Кузнецов, А. А. Шумська. Електронні текстові дані (1 файл: 1,06 Мбайт). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 28 с.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/45208>
3. Найко Д.А. Шевчук О. Ф. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. Вінниця: ВНАУ, 2020. 382 с.
<http://repository.vsau.org/getfile.php/24513.pdf>
4. Дьячкова. Теорія ймовірностей і математична статистика: опорний конспект. Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2019. 92 с.
<https://ekhnuir.karazin.ua/items/b413f859-1db3-4df1-b74d-a30e63723784>
5. David Forsyth. Probability and Statistics for Computer Science. Springer International Publishing, 2018. 368p.
<https://dlib.hust.edu.vn/bitstream/HUST/21772/1/OER000001395.pdf>
6. Коцовський В.М. Дискретна математика та теорія алгоритмів. Ч. 1. Ужгород: УНУ, 2016. 96 с.
<https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/16302>
7. Бурбело М. Й. Математичні задачі електроенергетики. Математичне моделювання електропостачальних систем. Вінниця: ВНТУ, 2016. 185 с.
https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2022/MZE-Burbelo_2016_185.pdf
8. Могульський Є.З., Бородай Г.П., Храбустовський В.І. Теорія ймовірностей і математична статистика: навч. посіб. Харків: УкрДУЗТ, 2016. 366 с.
<http://lib.kart.edu.ua/bitstream/123456789/2389/1/%D0%9D%D0%B0%D0%B2%D1%87%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA.pdf>
9. Збірник задач з теорії ймовірностей : навч. посіб. / О. С. Цибенко, М. Г. Кришук, Ю. Я. Тарасевич. Київ : Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут». 2016. 210 с.
https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/15328/1/Zbirnyk_zadach_NP.pdf

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань
Розділ 1. Випадкові події	
Тема 1.1. Обчислення ймовірностей випадкових подій. Теоретичні основи комбінаторики.	
1	Лекція 1. Вступ до теорії ймовірностей. Обчислення ймовірностей випадкових подій. <u>Основні питання.</u> Предмет теорії ймовірностей. Основні поняття теорії ймовірностей. Операції над випадковими подіями. Аксиоми теорії ймовірностей та наслідки. Класичне означення ймовірності. Геометрична ймовірність. Статистична ймовірність.
2	Лекція 2. Теоретичні основи комбінаторики. Ймовірність складних випадкових подій. <u>Основні питання.</u> Поняття комбінаторної задачі. Правило суми. Правило добутку. Комбінаторні конфігурації без повторень. Комбінаторні конфігурації з повтореннями. Обчислення ймовірності події з використанням комбінаторики. Теореми додавання ймовірностей для сумісних і несумісних випадкових подій. Теореми множення ймовірностей для залежних і незалежних випадкових подій.
Тема 1.2. Повна ймовірність. Повторні незалежні випробування.	
3	Лекція 3. Повна ймовірність. Формула Байєса. <u>Основні питання.</u> Повна група подій. Ймовірність появи хоча б однієї події. Гіпотези. Формула для знаходження повної ймовірності. Формула Байєса та її застосування.
4	Лекція 4. Повторні незалежні випробування. Схема Бернуллі. Граничні теореми Муавра-Лапласа. <u>Основні питання.</u> Схема повторних незалежних випробувань. Формула Бернуллі. Найімовірніше число появи випадкової події в незалежних випробуваннях. Кількість випробувань, необхідних для появи хоча б один раз події із заданою ймовірністю. Граничні теореми для схеми Бернуллі: локальна теорема Муавра-Лапласа, інтегральна теорема Муавра-Лапласа. Формула Пуассона. Найпростіший пуассонівський потік.
Розділ 2. Випадкові величини	
Тема 2.1. Дискретні випадкові величини.	
5	Лекція 5. Випадкові величини. Дискретні випадкові величини. <u>Основні питання.</u> Поняття випадкової величини. Дискретні випадкові величини. Закон розподілу ймовірностей дискретної випадкової величини. Функція розподілу (інтегральна функція). Властивості функції розподілу.
6	Лекція 6. Числові характеристики розподілу дискретної випадкової величини. <u>Основні питання.</u> Математичне сподівання та властивості. Дисперсія та властивості. Середнє квадратичне відхилення. Мода, медіана.
Тема 2.2. Неперервні випадкові величини.	
7	Лекція 7. Неперервні випадкові величини. <u>Основні питання.</u> Неперервні випадкові величини. Закон розподілу ймовірностей неперервної випадкової величини. Функція розподілу та її властивості. Щільність розподілу ймовірностей (диференціальна функція). Властивості функції щільності розподілу.
8	Лекція 8. Числові характеристики розподілу неперервної випадкової величини.

	<u>Основні питання.</u> Математичне сподівання. Властивості математичного сподівання. Дисперсія та її властивості. Середнє квадратичне відхилення. Мода, медіана, початкові та центральні моменти, асиметрія та ексцес.
Тема 2.3. Основні закони розподілу випадкових величин.	
9	Лекція 9. Основні закони розподілу дискретної випадкової величини. <u>Основні питання.</u> Рівномірний, біноміальний, пуассонівський, геометричний та гіпергеометричний закони розподілу дискретної випадкової величини. Обчислення числових характеристик законів розподілу дискретної випадкової величини.
10	Лекція 10. Основні закони розподілу неперервної випадкової величини. <u>Основні питання.</u> Рівномірний, нормальний та показниковий закони розподілу неперервної випадкової величини. Обчислення числових характеристик законів розподілу неперервної випадкової величини.
Тема 2.4. Системи випадкових величин.	
11	Лекція 11. Системи дискретної випадкової величини. <u>Основні питання.</u> Поняття про систему випадкових величин. Система двох дискретних випадкових величин, її способи задання. Основні числові характеристики: математичне сподівання, дисперсія, середнє квадратичне відхилення, кореляційний момент та коефіцієнт кореляції. Умовний закон розподілу.
12	Лекція 12. Системи неперервної випадкової величини. <u>Основні питання.</u> Система двох неперервних випадкових величин, її способи задання. Основні числові характеристики: математичне сподівання, дисперсія, середнє квадратичне відхилення, кореляційний момент та коефіцієнт кореляції. Умовний закон розподілу.
Тема 2.5. Функції випадкового аргументу. Граничні теореми.	
13	Лекція 13. Функції випадкового аргументу. <u>Основні питання.</u> Функція одного випадкового аргументу. Розподіл функції та її числові характеристики. Функція двох випадкових аргументів. Закон розподілу функції дискретного випадкового аргументу та числові характеристики функції. Закон розподілу функції неперервного випадкового аргументу та числові характеристики функції.
14	Лекція 14. Граничні теореми теорії ймовірностей. <u>Основні питання.</u> Перша та друга нерівності Чебишева та наслідки. Теорема Чебишева. Теорема Бернуллі. Центральна гранична теорема.
Розділ 3. Елементи математичної статистики	
Тема 3.1. Статистичні розподіли вибірки.	
15	Лекція 15. Статистичні розподіли вибірки. <u>Основні питання.</u> Основні поняття математичної статистики. Варіаційний ряд. Статистичний розподіл вибірки. Емпірична функція розподілу та її властивості. Графічне зображення статистичних розподілів (гістограма та полігон частот). Числові характеристики: вибіркова середня, вибіркова дисперсія, вибіркове середньоквадратичне відхилення.
16	Лекція 16. Статистичні оцінки параметрів генеральної сукупності. <u>Основні питання.</u> Основні вимоги до статистичних оцінок. Точкові та інтервальні оцінки. Оцінки числових характеристик: вибіркова середня, вибіркова дисперсія, вибіркове середнє квадратичне відхилення.

Тема 3.2. Перевірка статистичних гіпотез. Елементи кореляційного та регресійного аналізу.	
17	Лекція 17. Статистичні гіпотези. Перевірка статистичних гіпотез. <u>Основні питання.</u> Різновиди статистичних гіпотез. Похибки перевірки гіпотез. Критерії узгодження для перевірки гіпотези (статистичний критерій перевірки основної гіпотези, критична область, знаходження критичних областей). Перевірка гіпотези про рівність математичних сподівань та дисперсії нормальних генеральних сукупностей. Критерій Пірсона.
18	Лекція 18. Елементи кореляційного та регресійного аналізу. <u>Основні питання.</u> Взаємозв'язки між випадковими величинами. Елементи кореляційного аналізу. Елементи регресійного аналізу. Метод найменших квадратів.

Практичні заняття

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань
1	Практичне заняття 1. Обчислення ймовірностей складних подій з використанням формул комбінаторики та теорем додавання і множення. <u>Основні питання:</u> обчислення ймовірності випадкових подій за класичним, геометричним та статистичним означеннями, з використанням формул комбінаторики без повторень та з повтореннями, за допомогою теорем додавання та множення.
2	Практичне заняття 2. Обчислення ймовірностей за формулою повної ймовірності, формулою Байєса, з використанням схеми Бернуллі. <u>Основні питання:</u> обчислення ймовірності випадкових подій за формулою повної ймовірності, формулою Байєса, формулою Бернуллі, з використанням граничних теорем Муавра-Лапласа та формулою Пуассона.
3	Практичне заняття 3. Дискретні випадкові величини та їх числові характеристики. МКР №1. <u>Основні питання:</u> побудова закону розподілу дискретної випадкової величини, обчислення числових характеристик дискретної випадкової величини. Написання модульної контрольної роботи №1 за темами розділу 1.
4	Практичне заняття 4. Неперервні випадкові величини та їх числові характеристики. <u>Основні питання:</u> побудова закону розподілу дискретної випадкової величини, обчислення числових характеристик дискретної випадкової величини.
5	Практичне заняття 5. Закони розподілу дискретної та неперервної випадкових величин. <u>Основні питання:</u> розв'язування задач з використанням основних законів розподілу дискретної та неперервної випадкових величин.
6	Практичне заняття 6. Системи двох величин та їх числові характеристики. <u>Основні питання:</u> розв'язування задач для системи двох випадкових величин (дискретної та неперервної), знаходження числових характеристик цих випадкових величин.
7	Практичне заняття 7. Граничні теореми теорії ймовірностей. МКР №2. <u>Основні питання:</u> розв'язування задач з використанням граничних теорем. Написання модульної контрольної роботи №2 за темами розділу 2.
8	Практичне заняття 8. Статистичний аналіз емпіричних даних: розподіли, характеристики, оцінки параметрів. <u>Основні питання:</u> проведення статистичного аналізу емпіричних даних, побудова розподілу, знаходження числових характеристик, оцінка параметрів.

9	Практичне заняття 9. Перевірка статистичних гіпотез. Елементи кореляційного-регресійного аналізу. <u>Основні питання:</u> перевірка статистичних гіпотез для даної вибірки за критерієм Пірсона, оцінка залежності між двома змінними, побудова рівняння регресії.
---	---

6. Самостійна робота студента

№ з/п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1	Підготовка до практичних занять №1-9	10
2	Виконання домашніх робіт №1-4	12
2	Виконання розрахункових робіт №1-4	20
3	Підготовка до МКР	12
4	Підготовка до екзамену	12
	Всього	66

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Для успішного проходження курсу та складання контрольних заходів необхідним є вивчення навчального матеріалу за кожною темою. Специфіка курсу передбачає акцент на розумінні підходів і принципів, отримання практичних навичок, а не просто запам'ятовування визначень. Кожен студент повинен ознайомитися і слідувати Положенню про дистанційне навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/node/188>), Положенню про систему оцінювання результатів навчання (<https://osvita.kpi.ua/node/37>), Положенню про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання (<https://osvita.kpi.ua/node/32>), які унормовують форми контрольних заходів та критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти в КПІ ім. Ігоря Сікорського, а також ознайомитися з нормативно-правовим та регламентуючими документами й корисними ресурсами з розвитку культури академічної доброчесності та запобігання плагіату в КПІ ім. Ігоря Сікорського <https://kpi.ua/academic-integrity>. Для успішного засвоєння програмного матеріалу студент зобов'язаний:

- не запізнюватися на заняття;
- не пропускати заняття, а в разі пропуску відновити за допомогою консультування з викладачем та з використанням Moodle/Кампус самостійно вивчити матеріал пропущеного заняття та скласти відповідні контрольні заходи в індивідуальному порядку;
- конструктивно підтримувати зворотній зв'язок на всіх заняттях;
- брати активну участь у освітньому процесі;
- своєчасно і старанно виконувати завдання для самостійної роботи;
- бути доброзичливим до одногрупників та викладачів;
- брати участь у контрольних заходах;
- за об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в дистанційній online формі за погодженням із директором інституту);
- будь-яке копіювання або відтворення результатів чужої праці (у тому числі списування), якщо тільки робота не має груповий формат, використання чужих завантажених з Інтернету матеріалів кваліфікується як порушення норм і правил академічної доброчесності та передбачає притягнення винного до відповідальності, у порядку,

визначеному чинним законодавством та Положенням про академічну доброчесність університету. Результатом невиконання та/або недотримання правил може бути оцінка «не зараховано» за курс;

- при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка в чаті групи та у месенджерах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Максимальна кількість балів дорівнює 100.

Поточний контроль: опитування за лекційним матеріалом (тестування), виконання домашніх завдань, виконання розрахункових робіт, МКР.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: екзамен.

Рейтингова оцінка здобувача складається з балів, отриманих здобувачем за результатами заходів поточного контролю, заохочувальних та штрафних балів. Рейтингова оцінка доводиться до здобувачів на останньому занятті з дисципліни в семестрі (на останньому практичному занятті).

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

- тестування – перевірка лекційного матеріалу у вигляді 8 тестів – **8 балів**;
- модульну контрольну роботу – **20 балів**;
- виконання 4-х домашніх робіт – **8 балів**;
- виконання 4-х розрахункових робіт – **24 бали**;
- екзамен – **40 балів**.

Виконання розрахункових робіт.

Розрахункова робота являє собою самостійне розв'язування задач свого варіанту для закріплення знань практичного курсу. Метою цієї роботи є закріплення знань щодо теоретичного курсу даного розділу, а також розвиток у студентів вміння самостійної, творчої роботи, які виникають при розв'язанні конкретних професійних задач.

Вагові бали індивідуальних домашніх робіт наведено у таблиці.

Розрахункова робота	Внесок до семестрового рейтингу балів
Робота №1. Обчислення ймовірностей складних подій.	5 балів
Робота №2. Випадкові величини та основні закони розподілу.	7 балів
Робота №3. Системи випадкових величин.	5 балів
Робота №4. Математична статистика.	7 балів
Разом	24 бали

Критерії оцінювання

1. Тестування за матеріалами лекційних занять.

Ваговий бал за тест – 1. Тестування проводиться у в Moodle на початку практичного заняття. Тривалість проходження одного тестування – 10 хвилин. Кількість спроб – одна. У деяких випадках, що пов'язані з технічними проблемами студентів, може надатися повторна спроба на окремі тестування.

Кожне тестування містить 10 запитань різного формату (вибір правильного варіанту з переліку; вибір декількох правильних варіантів з переліку; чисельна відповідь тощо). Всі запитання

оцінюються в 0,1 бал, якщо вірна відповідь та 0 балів, якщо невірна відповідь. Максимальна кількість балів за всі завдання в одному тесті дорівнює **0,1 бал x 10 = 1 бал**.

Максимальна кількість балів за тести дорівнює **1 бал x 8 = 8 балів**.

2. Домашні роботи.

Ваговий бал за домашню роботу – 2. Максимальна кількість балів за всі домашні роботи дорівнює **2 бали x 4 = 8 балів**.

На практичних заняттях студенти разом із викладачем розв'язують завдання за відповідною темою. Протягом семестру студенти виконують 4 домашні завдання, які подаються на перевірку у встановлені викладачем терміни (зазвичай це 1 тиждень, однак іноді цей час може бути змінений викладачем у деяких конкретних випадках). Домашні завдання не прив'язуються до кожного окремого заняття, а розподіляються рівномірно або за потребою протягом семестру.

Критерії оцінювання:

- домашнє завдання вирішено вірно та здано протягом 1-го тижня після видачі завдання – 2 бали;
- домашнє завдання вирішено вірно, але здано із запізненням (після 1-го тижня) – 1 бал;
- домашнє завдання вирішено із незначними помилками та здано протягом 1-го тижня після видачі завдання – 1,5 балів;
- домашнє завдання вирішено із незначними помилками та здано із запізненням – 0,5 балів;
- домашнє завдання вирішено із значними помилками – повертається на доопрацювання.

Максимальна кількість балів за всі види робіт дорівнює **2 бали x 4 = 8 балів**.

3. Модульна контрольна робота.

Метою модульної контрольної роботи (МКР) є закріплення та перевірка теоретичних знань із освітнього компонента, набуття студентами практичних навичок самостійного вирішення задач. Робота виконується після вивчення Розділів 1-2.

Ваговий бал контрольної роботи – 20. Модульна контрольна робота складається з 2 контрольних робіт, які виконуються протягом семестру на двох практичних заняттях після вивчення Розділу 1 та Розділу 2 відповідно протягом 1 години. МКР проводяться у середовищі Moodle.

Кожна контрольна робота складається з 2 частин:

- теоретична частина у вигляді тестів за матеріалами лекцій – тест містить 20 запитань різного формату (вибір 1 правильного варіанту з переліку; вибір декількох правильних варіантів з переліку; чисельна відповідь тощо). Всі запитання оцінюються в 0,25 балів, якщо вірна відповідь, та 0 балів, якщо невірна відповідь. Максимальна кількість балів за всі завдання в одному тесті дорівнює **0,25 балів x 20 = 5 балів**;

- практична частина – **1 задача на 5 балів**.

Критерії оцінювання задач:

- задача вирішена вірно з несуттєвими помилками – 4-5 балів;
- задача вирішена частково та (або) із деякими помилками – 2-3 балів;
- задача майже не вирішена, або вирішена із суттєвими помилками – 1 бал.
- задача взагалі не вирішена – 0 балів.

Максимальна кількість балів за 2 контрольні роботи дорівнює **10 балів x 2 = 20 балів**.

Примітка. Написання модульної контрольної роботи (2-х частини) є умовою допуску до складання екзамену. Студенти, що на момент консультації перед екзаменом не написали хоча б одну контрольну роботу, не допускаються до основної здачі та готуються до перескладання.

Примітка. Для допуску до перескладання екзамену треба у визначений викладачем термін здати всі заборгованості по модульній контрольній роботі.

4. Розрахункові роботи.

Ваговий бал розрахункових робіт №1 та №3 – 5 балів, якість виконання 0-5 балів.

Ваговий бал розрахункових робіт №2 та №4 – 7 балів, 0-7 балів.

Розрахункова робота являє собою самостійне розв'язування задач свого варіанту для закріплення знань практичного курсу.

Якість виконання робіт у відсотковому відношенні (у відсотках від максимальної кількості балів за відповідну роботу):

підготовка до роботи:

- робота відповідає вимогам, охайна – 50 %;
- робота відповідає вимогам, але є чисельні виправлення – 25 %;

виконання роботи:

- робота виконана повністю і вірно протягом відведеного часу – 50 %;
- робота виконана повністю із незначними помилками протягом відведеного часу – 40 %;
- робота виконана пізніше зазначеного терміну – 25 %.

Якщо розрахункова робота виконана із значними помилками, то вона повертається на доопрацювання.

Максимальна кількість балів за всі розрахункові роботи дорівнює

5 балів x 2 + 7 балів x 2 = 24 бали.

Примітка. Здача всіх розрахункових робіт є умовою допуску до складання екзамену. Студенти, що на момент консультації перед екзаменом не здали 4 розрахункові роботи, не допускаються до основної задачі та готуються до перескладання.

Примітка. Для допуску до перескладання екзамену треба у визначений викладачем термін здати всі заборгованості по розрахунковим роботам.

5. Календарний контроль.

Календарний контроль базується на поточній рейтинговій оцінці. Умовою позитивної атестації є значення поточного рейтингу студента не менше 50% від максимально можливого на час атестації. Бал, необхідний для отримання позитивного календарного контролю доводиться до відома студентів викладачем не пізніше ніж за 2 тижні до початку календарного контролю.

6. Додаткові бали.

Рейтинговою системою оцінювання передбачені додаткові бали за виконання додаткових завдань:

- розв'язування задач підвищеної складності на практичних заняттях (2 бали);
- доповідь з презентацією за темами лекцій – не більше двох за семестр (2 бали);
- конспект лекцій (2 бали).

Один студент може отримати не більше 6 додаткових балів у семестрі.

6. Семестровий контроль – екзамен.

Проводиться для всіх студентів у вигляді екзамену, що оцінюється в **40 балів**. Необхідною умовою допуску до екзамену є зарахування модульної контрольної роботи (2 частини) та 4 розрахункових робіт, а також стартовий рейтинг (**rc**) не менше 40% від **R**, тобто 40 балів.

Екзамен проводиться у середовищі Moodle.

Екзаменаційна робота містить 2 складові – теоретичну та практичну.

- **Теоретична складова** направлена на перевірку набутих в результаті вивчення освітнього компонента знань студентів у вигляді тестування за лекційним матеріалом семестру. Тест містить 20 запитань різного формату (вибір правильного варіанту з переліку; визначити відповідність; чисельна відповідь тощо). Всі запитання оцінюються в 1 бал, якщо вірна відповідь та 0 балів, якщо невірна відповідь. Максимальна кількість балів за всі завдання в одному тесті дорівнює **1 бал x 20 = 20 балів**.

- **Практична складова** передбачає перевірку набутих студентами розв'язувати задачі. Кожному студенту надається по 2 задачі за матеріалами Розділу 1 та Розділу 2. Максимальна кількість балів за задачі складає **10 балів x 2 = 20 балів**.

Критерії оцінювання задач:

- задача вирішена вірно з несуттєвими помилками – 8-10 балів;
- задача вирішена частково та (або) із деякими помилками – 5-7 балів;
- задача майже не вирішена, або вирішена із суттєвими помилками – 1-4 балів.
- задача взагалі не вирішена – 0 балів.

Максимальна кількість балів за всі завдання екзаменаційної роботи дорівнює **20 балів + 10 балів x 2 = 40 балів**.

Розрахунок шкали рейтингу (R).

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$R = 86 + 206 + 86 + 246 + 406 = 100 \text{ балів.}$$

Таким чином, рейтингова шкала з дисципліни складає **R = 100 балів**.

Таблиця 1. Відповідність рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль:

1. Основні поняття теорії ймовірностей: подія та випробування. Випадкова подія як підмножина простору елементарних подій. Складні випадкові події.
2. Повна група подій. Сума ймовірностей попарно несумісних подій, що складають повну групу.
3. Класичне означення ймовірності. Геометрична ймовірність. Статистична ймовірність.
4. Елементи комбінаторики: перестановки, розміщення, комбінації. Обчислення ймовірностей випадкових подій з використанням комбінаторики.
5. Теорема про додавання ймовірностей та її застосування для обчислення ймовірностей складних подій.
6. Теорема про множення ймовірностей та її застосування для обчислення ймовірностей складних подій.
7. Поняття умовних ймовірностей та їх застосування для обчислення ймовірностей складних подій.
8. Теорема про ймовірність появи хоча б однієї події. Формула повної ймовірності
9. Апостеріорні та апостеріорні ймовірності гіпотез. Теорема Байєса.
10. Повторні незалежні випробування, формула Бернуллі та її застосування для розрахунку ймовірностей складних подій.
11. Граничні теореми Муавра-Лапласа та теорема Пуассона, їх застосування для розрахунку ймовірностей складних подій.

12. Поняття випадкових величин. Класифікація випадкових величин. Закон розподілу випадкових величин.
13. Функція розподілу дискретної випадкової величини, побудова багатокутника розподілу дискретної випадкової величини.
14. Числові характеристики дискретних випадкових величин.
15. Неперервні випадкові величини та способи їх задання.
16. Числові характеристики неперервних випадкових величин.
17. Закони розподілу дискретної випадкової величини: рівномірний, біноміальний, Пуассона.
18. Закони розподілу дискретної випадкової величини: геометричний та гіпергеометричний.
19. Закони розподілу неперервних випадкових величин: рівномірний та показниковий.
20. Нормальний закон розподілу неперервної випадкової величини.
21. Системи дискретних випадкових величин та їх числові характеристики.
22. Системи неперервних випадкових величин та їх числові характеристики.
23. Функції випадкового аргументу. Закон розподілу функції дискретного випадкового аргументу та числові характеристики функції.
24. Граничні теореми теорії ймовірностей.
25. Основні задачі математичної статистики. Генеральна та вибіркова сукупності. Варіаційний ряд. Емпірична функція розподілу. Полігон та гістограма частот.
26. Статистичні оцінки параметрів генеральної сукупності.
27. Статистичні гіпотези. Перевірка статистичних гіпотез.
28. Елементи кореляційного та регресійного аналізу.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус) «Теорія ймовірностей»:

Складено доцентом кафедри інженерії програмного забезпечення в енергетиці НН ІАТЕ, к.ф.-м.н., доц. Свинчук Ольгою Василівною

Ухвалено кафедрою інженерії програмного забезпечення в енергетиці НН ІАТЕ (протокол №42 від 18.06.2025 р.)

Погоджено Методичною комісією НН ІАТЕ КПІ імені Ігоря Сікорського (протокол №8 від 20.06.2025 р.)