

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра інформаційних технологій проєктування (№ 105)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми


(підпис)

Олександр КАРАТАНОВ
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

« 29 » 08 2025 р.

**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Теорія ймовірності

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: Е «Інформаційні технології»

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: ЕЗ «Комп'ютерні науки»

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: «Інформаційні технології проєктування»,

(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01.09.2025

Харків – 2025 р.

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: Кантемир Ірина Володимирівна

Посада: старший викладач

Науковий ступінь: к.т.н.

Вчене звання: немає

Перелік дисциплін, які викладає: Дискретна математика та теорія алгоритмів, Теорія ймовірності, Чисельні методи

Напрями наукових досліджень:

«Основи методології побудови єдиного інформаційного простору», «Інформаційні технології наскрізного проектування»

Контактна інформація:

i.kantemyr@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна
Семестр	2
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов'язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	4 кредитів ЄКТС / 120 годин (64 аудиторних, з яких: лекції – 32, практичні – 32; СРЗ – 56)
Види навчальної діяльності	Лекції, лабораторні заняття та самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – іспит
Пререквізити	Дискретна математика та теорія алгоритмів

3. Мета та завдання навчальної дисципліни, переліки компетентностей та очікуваних результатів навчання

Мета – сформувати фундаментальні знання з основ теорії ймовірностей, навчити застосовувати ймовірнісні методи для аналізу випадкових подій і величин, дослідження законів їх розподілу та властивостей систем випадкових величин з метою розв’язання прикладних задач у галузі комп’ютерних наук.

Завдання – ознайомити з основами ймовірності, класифікацією та властивостями випадкових подій і величин, законами розподілу, моделями повторних випробувань, числовими характеристиками, а також навчити застосовувати ймовірнісні методи, кореляційний та регресійний аналіз для моделювання, оцінки та аналізу випадкових процесів.

Компетентності, які набуваються:

Інтегральна компетентність: Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп’ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Спеціальні компетентності (СК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

СК1. Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв’язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп’ютерних наук, аналізу та інтерпретування.

СК2. Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо.

Програмні результати навчання (ПР):

ПР2. Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв’язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об’єктів інформатизації.

ПР3. Використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв’язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей.

4. Зміст навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовний модуль 1. Випадкові події та величини

Тема 1. Випадкові події

- Анотація: Ознайомлення з предметом теорії ймовірностей, класифікацією випадкових подій, основними законами комбінаторики та ймовірності, алгеброю подій, умовною ймовірністю та формулами повної ймовірності і Байєса.

- Тема лекцій/лабораторних занять: Види подій (достовірні, неможливі, випадкові), сумісні та несумісні, протилежні події, повна група подій. Класичне, геометричне та статистичне означення ймовірності. Формули комбінаторики та їх застосування. Алгебра подій. Формули додавання та множення ймовірностей, умовна ймовірність. Формула повної ймовірності та формула Байєса. Практичне застосування: класичне визначення ймовірності та комбінаторика.

- Самостійна робота: опрацювання лекційних матеріалів, розв'язання індивідуальних задач на обчислення ймовірностей, підготовка до модульного контролю.

Тема 2. Моделі повторних випробувань

- Анотація: Вивчення схем повторних незалежних випробувань та відповідних математичних моделей, включаючи формули Бернуллі і Пуассона та теореми Муавра–Лапласа.

- Тема лекцій/лабораторних занять: Схема повторних незалежних випробувань. Формула Бернуллі для обчислення ймовірності та визначення найімовірнішого числа появи події. Локальна та інтегральна теореми Муавра–Лапласа. Формула Пуассона для малої ймовірності. Практичне застосування: формула Бернуллі, визначення найімовірнішого числа появи події, локальна та інтегральна теореми Муавра–Лапласа.

- Самостійна робота: опрацювання прикладів формули Бернуллі та теорем Муавра–Лапласа, підготовка до модульного контролю.

Тема 3. Випадкові величини та їх числові характеристики

- Анотація: Вивчення визначення та видів випадкових величин, їх законів розподілу та числових характеристик, таких як математичне сподівання, дисперсія, мода, медіана та моменти.

- Тема лекцій/лабораторних занять: Визначення та класифікація випадкових величин. Закон розподілу випадкових величин, функція розподілу та її властивості. Властивості неперервної випадкової величини, щільність розподілу. Числові характеристики: математичне сподівання, мода, медіана, дисперсія, моменти. Практичне застосування: випадкові величини та їх числові характеристики.

- Самостійна робота: опрацювання лекційного матеріалу, виконання індивідуальних завдань, підготовка до модульного контролю.

Модульний контроль 1

МОДУЛЬ 2

Змістовний модуль 2. Закони розподілу. Системи випадкових величин

Тема 4. Найбільш поширені закони розподілу випадкових величин

- Анотація: Вивчення дискретних та неперервних законів розподілу випадкових величин та їх характеристик, аналіз впливу параметрів на форму розподілу.

- Тема лекцій/лабораторних занять: Дискретні закони: біномний, розподіл Пуассона, геометричний, Паскаля, гіпергеометричний. Неперервні закони: показниковий, рівномірний, нормальний розподіл. Обчислення ймовірності попадання випадкової величини у заданий інтервал, правило трьох сигм. Практичне застосування: біноміальний розподіл, закон розподілу Пуассона, рівномірний закон розподілу.

- Самостійна робота: опрацювання прикладів законів розподілу, виконання задач на ймовірності, підготовка до модульного контролю.

Тема 5. Системи випадкових величин

- Анотація: Вивчення багатовимірних випадкових величин та систем, їх функцій розподілу та щільності, умовних розподілів, кореляції та регресії.

- Тема лекцій/лабораторних занять: Багатовимірні випадкові величини та системи. Функція розподілу ймовірностей системи та її властивості. Умовні закони розподілу та числові характеристики системи. Регресія однієї випадкової величини на іншу, коефіцієнт кореляції та приклади аналізу систем. Практичне застосування: система двох випадкових величин.

- Самостійна робота: опрацювання лекційних матеріалів, виконання практичних завдань на регресійний та кореляційний аналіз, підготовка до модульного контролю.

Модульний контроль 2

5. Індивідуальні завдання

Не передбачені навчальним планом.

6. Методи навчання

Під час проведення лекцій, лабораторних робіт та самостійної роботи використовуються такі методи навчання, як словесні (пояснення, розповідь, бесіда, навчальна дискусія), наочні (ілюстрування, демонстрування,

самостійне спостереження) та практичні (виконання робіт з використанням конспектів лекцій, збірника задач, а також навчальних та ліцензованих програм). Самостійна робота включає підготовку до лабораторних робіт, модульного контролю та заліку, а також вивчення вказаних тем за конспектом і рекомендованими літературними джерелами.

7. Методи контролю

Контроль здійснюється згідно з «Положенням про рейтингове оцінювання досягнень студентів».

Поточний контроль – відповідно до повноти, якості та своєчасності виконання практичних робіт; проміжний (модульний) контроль – письмові контрольні роботи на 8-му та 16-му тижнях; підсумковий контроль – письмовий залік (проводиться у разі відмови студента від балів поточного контролю та за наявності допуску).

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Таблиця 8.1 – Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Активність під час аудиторної роботи	0...0,5	8	0...4
Виконання і захист лабораторних/практичних робіт	0...4	6	0...24
Модульний контроль	0...22	1	0...22
Змістовний модуль 2			
Активність під час аудиторної роботи	0...0,5	8	0...4
Виконання і захист лабораторних/практичних робіт	0...4	6	0...24
Модульний контроль	0...22	1	0...22
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль (залік) проводиться у разі відмови здобувача освіти від балів підсумкового контролю й за наявності допуску до заліку. Під час складання семестрового заліку здобувач освіти має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для заліку складається з одного теоретичного та чотирьох практичних завдань. За кожне завдання студент може отримати до 20 балів. Максимальна сума всіх балів – 100.

Таблиця 8.2 – Шкали оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційний залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

Критерії оцінювання роботи здобувача освіти протягом семестру

Задовільно (60-74) – студент демонструє базові знання та вміння, достатні для розуміння ключових понять теорії ймовірностей, комбінаторики та випадкових величин; виконані та захищені всі лабораторні роботи; написані модульні контрольні роботи; студент може застосовувати основні формули ймовірностей та законів розподілу для розв’язання типових задач, однак допускає помилки при аналізі складніших випадків або неточності у формулюванні визначень і понять.

Добре (75-89) – студент демонструє міцні знання й уміння з основ теорії ймовірностей та статистики, успішно виконує і захищає всі лабораторні роботи, написані модульні контрольні роботи; додатково вміє аналізувати більш складні випадки використання ймовірнісних методів, коректно застосовує формули умовної ймовірності, формули Бернуллі, закони розподілу та числові характеристики випадкових величин; допускає лише незначні помилки, що не впливають на загальне розуміння матеріалу.

Відмінно (90-100) – студент демонструє всебічне і глибоке розуміння теорії ймовірностей, уміння самостійно аналізувати та моделювати випадкові процеси та системи випадкових величин; виконані та захищені всі лабораторні роботи, написані модульні контрольні роботи з оцінкою «відмінно»; студент вільно застосовує всі методи ймовірнісного аналізу, оцінює ймовірності складних подій, проводить аналіз закономірностей у системах випадкових величин і може обґрунтовано аргументувати вибір методів розв’язання у нестандартних ситуаціях.

9. Політика навчального курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків. Інтерактивний характер курсу передбачає обов’язкове відвідування практичних занять. Здобувачі освіти, які за певних обставин не можуть відвідувати практичні заняття регулярно, повинні протягом тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Окремі пропущені заняття мають бути відпрацьовані на найближчій консультації протягом тижня після їх пропуску. Відпрацювання занять здійснюється усно у формі співбесіди за питаннями, визначеними планом заняття. В окремих випадках дозволяється письмове відпрацювання пропущених занять шляхом виконання індивідуального письмового завдання.

Дотримання вимог академічної доброчесності здобувачами освіти під час вивчення навчальної дисципліни. Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі освіти мають дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених Положенням про академічну доброчесність Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/assets/files/polozhennya/polozhennya-pro-akademichnu-dobrochesnist.pdf>). Очікується, що роботи здобувачів освіти будуть їх оригінальними дослідженнями або міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших здобувачів освіти становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі здобувача освіти є підставою для її незарахування викладачем незалежно від масштабів плагіату чи обману.

Вирішення конфліктів. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, а також правила етичної поведінки регламентуються Кодексом етичної поведінки в Національному аерокосмічному університеті «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/ua/university/normativna-baza/ustanovchi-dokumenti/kodeks-etichnoi-povedinki/>).

10. Методичне забезпечення

1. Теорія ймовірностей та математична статистика [Текст] / І. В. Кантемир, О. А. Мураховська, Н. А. Українець. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харк. авіац. ін-т», 2021. – 155 с <http://library.khai.edu/library/fulltexts/2021/complex/Kantemyr%20Teoriya%20y movirnostey%20i%20matematychna%20statystyka.pdf>

Увесь навчально-методичний комплекс дисципліни (лекції, завдання та сценарії виконання лабораторних робіт у електронній формі та допоміжні приклади) розміщено на курсі дисципліни у системі дистанційного навчання **Ментор** (<https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=9500>), а також на кафедральних серверах та у хмарному сховищі (Google Диск).

11. Рекомендована література

Базова

1. Поперешняк С. В., Вечерковська А. С. Теорія ймовірностей і математична статистика з використанням інформаційних технологій : навч. посіб. Київ : ВПЦ «Київський ун-т», 2020. -295 с.

2. Васильків І.М. Основи теорії ймовірностей і математичної

- статистики : навч. посібник. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2020. – 184 с
3. Железнякова Е. Ю. Теорія ймовірностей та математична статистика : практикум / Харків :ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. 321 с.
 4. Теорія ймовірностей та математична статистика. Практикум: навч. посіб. / О. І. Черняк, Т. В. Кравець, О. І. Ляшенко [та ін.]. Тернопіль : ТНЕУ, 2019. 252 с.
 5. Теорія ймовірностей і математична статистика: Підручник для студентів фізико-математичних та інформатичних спеціальностей педагогічних університетів. Видання четверте, доповнене / М.І. Жалдак, Н.М. Кузьміна, Г.О. Михалін. – Київ. НПУ імені М.П. Драгоманова, 2020 –750 с
 6. Методичні вказівки до проведення практичних занять з курсу «Теорія ймовірностей та математична статистика»: методичний посібник / Д.І. Боднар, О.Г. Возняк. – Тернопіль: СМП ТАЙП, 2020. – 80 с.
 7. Методичні рекомендації з курсу “Теорія ймовірностей та математична статистика” (теорія ймовірностей): методичний посібник / О.С. Башуцька, О.Г. Возняк. – Тернопіль: ВЕКТОР, 2021. – 24 с.
 8. Методичні рекомендації з курсу “Теорія ймовірностей та математична статистика” (математична статистика): методичний посібник / О.С. Башуцька, О.Г. Возняк. – Тернопіль: ВЕКТОР, 2021. – 20 с.
 9. D. Forsyth. Probability and statistics for computer Science. – Springer International Publishing. – 2018. – 367 p.

Допоміжна

1. Жалдак М.І., Кузьміна Н.М., Михалін Г.О. Теорія імовірностей і математична статистика. Збірник вправ і задач. К.: НПУ імені М.П. Драгоманова. 2019. – 842с.
2. Теорія ймовірностей і математична статистика: навч. посіб. / О. В. Тюрин, О. Ю. Ахмеров. – Одеса: Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2018. – 170 с.
3. Теорія ймовірностей: розрахункова робота (Електронний ресурс): навчальний посібник /уклад.: І. Ю. Каніовська, О. В. Стусь. Київ: КПП ім. Ігоря Сікорського, 2019. 87 с.<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/30757>
4. Навчальний посібник «Теорія ймовірностей» для здобувачів вищої освіти за спеціальностями 122 – Комп’ютерні науки, 125 –Кібербезпека, 121 – Інженерія програмного забезпечення / Уклад.: В.В. Грібова, В.В. Перстньова, Ю.Є. Сікіраш. Одеса: Держ. ун-т «Одеська політехніка», 2022. – 176 с.
5. Алілуйко А.М. Практикум з теорії ймовірностей та математичної статистики: навч. посібник для студентів економічних спеціальностей / А.М.Алілуйко, Н.В.Дзюбановська, В.О. Єрмоєнко, О.М.Мартинюк, М.І. Шинкарик. Тернопіль: Підручники і посібники, 2018. 352с.
6. Лиходєєва, Г. В. Комп’ютерний практикум з математичної статистик:: навч. посіб. Київ. :ЦУЛ, 2018. 98 с.
7. Жильцов О.Б. Теорія ймовірностей та математична статистика у прикладах і задачах : навч.посіб. для студ. вищ. навч. закл. / за ред. Г.О.

12. Інформаційні ресурси

1. Теорія ймовірностей - Режим доступу:
<https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/18378/1/>

2. Млавець Ю.Ю., Шаркаді М.М. Теорія ймовірностей і математична статистика. - Режим доступу:
<https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/22308/1/%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%20%D1%96%20%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B0%20%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%28%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B8%D0%B9%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%20%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D0%B9%29.pdf>.

3. Буласенко М. В. Теорія ймовірностей. Конспект лекцій з дисципліни «Теорія ймовірностей і математична статистика». - Режим доступу:
http://eprints.kname.edu.ua/15088/1/2009_%D0%BF%D0%B5%D1%87_188%D0%9C_%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8_%D0%A2%D0%92_%D0%91%D0%AB%D0%9B%D0%9E.pdf.

4. Федоров М. В. Теорія ймовірностей і математична статистика: Конспект лекцій. - Режим доступу: <https://core.ac.uk/reader/11328230>.

5. Теорія ймовірностей і математична статистика: практикум для студентів / О. Б. Білоцерківський. Харків: НТУ «ХПІ», 2018. 170 с.
<http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/37094>