

КЛАСИЧНИЙ ПРИВАТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНСТИТУТ УПРАВЛІННЯ
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

СИЛАБУС

навчальної дисципліни
«ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ»

КОНТАКТНА ІНФОРМАЦІЯ ТА ТЕХНІЧНА ДОПОМОГА
(включаючи електронну пошту, робочий час / місцезнаходження тощо).

Викладач (-і)	Онішкевич Юлія Валеріївна
Контактний тел.	+38(061)764-67-50 (внутр. 224)
Е-mail:	yuliya_2010@i.ua
Сторінка курсу на сайті підтримки навчальних програм КПУ	http://www.zhu.edu.ua/cpu_edu/course/view.php?id=5274
Консультації	<i>Очні консультації:</i> за графіком консультацій викладача, а. 310а, головний корпус КПУ <i>Консультації off-line:</i> шляхом повідомлення на сторінці навчальної дисципліни сайту підтримки навчальних програм КПУ http://www.zhu.edu.ua/cpu_edu/message

АНОТАЦІЯ

Навчальна дисципліна «Теорія ймовірностей» є нормативною для здобувачів бакалаврської програми спеціальності 014 Середня освіта (014.09 Інформатика), освітня програма Інформатика. Згідно з навчальним планом денної форми навчання вивчення дисципліни заплановано на 3 семестр (2 курс).

Дисципліна є фундаментальним складником математичної підготовки сучасного вчителя інформатики. Вона забезпечує розуміння природи випадковості та невизначеності, що є критично важливим для моделювання комп'ютерних систем, аналізу алгоритмів та розробки інтелектуальних систем.

Освітній процес з дисципліни здійснюється за такими формами: навчальні заняття; самостійна робота; контрольні заходи. Видами навчальних занять згідно з навчальним планом є: лекції; лабораторні заняття, а також консультації.

Лабораторні заняття передбачають: перевірку домашніх завдань; перевірку засвоєння здобувачами лекційного матеріалу; виконання практичних завдань.

Самостійна робота здобувачів полягає у засвоєнні вивченого навчального матеріалу в час, вільний від обов'язкових навчальних занять, без участі викладача.

Консультації призначені для роз'яснення здобувачам теоретичних або практичних питань.

Засвоєння навчального матеріалу перевіряється за допомогою поточного контролю, який здійснюється на лабораторних заняттях у формі перевірки виконаних завдань, самостійних робіт.

Підсумковий (семестровий) контроль після завершення 4-го семестру здійснюється у формі екзамену.

ФОРМАТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Загальна кількість годин – 120 год., у т. ч. 48 годин аудиторних занять і 72 годин самостійної роботи здобувача. Кількість кредитів ECTS – 4.

Всього кредитів	Всього годин	Аудиторних годин	У тому числі			Сам. робота
			Лекц.	Лабор.	Семін. (практ.)	
4	120	48	16	32	-	72

ОЗНАКИ ДИСЦИПЛІНИ

Курс (рік навчання)	Семестр	Цикл підготовки	Обов'язкова / вибіркова
2	3	професійна	обов'язкова

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета навчальної дисципліни

Мета викладання навчальної дисципліни «Теорія ймовірностей» - навчити здобувачів базовим методам теорії ймовірностей, необхідним для статистичного аналізу та моделювання інформаційних процесів, пошуку оптимальних рішень практичних проблем та вибору найкращих способів реалізації цих рішень.

Завдання навчальної дисципліни

- ознайомити здобувачів з основними поняттями стосовно ймовірності, законів розподілу випадкових величин,
- озброїти методами обчислення ймовірностей подій, побудови та визначення числових характеристик різних законів розподілу.

ЗАПЛАНОВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У результаті вивчення дисципліни здобувачі повинні знати:

- основні поняття стосовно випадкових подій, їх класифікацію;
- визначення випадкових подій та операції над ними;
- схему випробувань Бернуллі та сутність граничних теорем;
- визначення випадкових величин та їх числових характеристик;
- основні закони розподілу дискретних та неперервних випадкових величин, їх основні числові характеристики;
- закон великих чисел та центральну граничну теорему;

- умовні закони розподілу;
- приклади деяких важливих для практики двовимірних розподілів випадкових величин.

Після вивчення дисципліни здобувачі повинні вміти:

- розраховувати ймовірності подій, використовуючи теореми додавання та множення ймовірностей; формули повної ймовірності та Байєса; Бернуллі, Пуасона та Муавра-Лапласа;
- розраховувати числові характеристики випадкових величин, розподілених за дискретними та неперервними законами розподілу, будувати функції розподілу та щільності розподілу;
- розраховувати числові характеристики двовимірної випадкової величини, коефіцієнт кореляції.

Відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра галузі знань 01 Освіта / Педагогіка за спеціальністю 014 Середня освіта (014.09 Інформатика), освітня програма Інформатика вивчення дисципліни «Теорія ймовірностей» сприяє формуванню **компетентностей та програмних результатів навчання:**

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі у галузі середньої освіти, що передбачає застосування теоретичних знань і практичних умінь з наук предметної спеціальності, педагогіки, психології, теорії та методики навчання і характеризується комплексністю та невизначеністю умов організації освітнього процесу в закладах середньої освіти.

Загальні компетентності:

ЗК 2. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. Володіння методами логічного та системного аналізу, здатність виявляти закономірності в інформаційних процесах та розв'язувати складні завдання предметної області.

Спеціальні (фахові) компетентності:

СК 1. Теоретико-методологічна предметна компетентність. Глибоке розуміння фундаментальних основ інформатики (алгоритмізація, дискретна математика, логіка) та здатність інтерпретувати їх для учнів різних вікових категорій.

Програмні результати навчання:

РН 1. Знає та розуміє фундаментальні засади математики та теоретичної інформатики, достатні для формування предметних компетентностей з інформатики.

ПЛАН КУРСУ

Назва змістових модулів та тем	Лекц.	Лабор.	Завдання для самостійної роботи
Змістовий модуль № 1. Випадкові події та величини			
Тема 1. Історія розвитку теорії ймовірностей та основні поняття комбінаторики.	1	2	1. Опрацювання лекційного матеріалу. 2. Самостійне опрацювання теоретичних питань: 1) Порівняння ітеративного та рекурсивного підходів до генерації перестановок та сполук. 2) Аналіз зростання кількості комбінацій та її вплив на швидкість роботи алгоритмів повного перебору.

Назва змістових модулів та тем	Лекц.	Лабор.	Завдання для самостійної роботи
			3. Підготовка до лабораторного заняття, опрацювання першоджерел та навчальної літератури.
Тема 2. Простір елементарних подій. Випадкові події та операції над ними	1	2	1. Опрацювання лекційного матеріалу. 2. Самостійне опрацювання теоретичних питань: 1) Геометрична ймовірність та комп'ютерна графіка. 2) Використання діаграм Ейлера-Венна для ілюстрації залежностей між подіями. 3. Підготовка до лабораторного заняття, опрацювання першоджерел та навчальної літератури.
Тема 3. Теореми додавання ймовірностей. Умовні ймовірності та незалежні події. Теореми множення ймовірностей	1	4	1. Опрацювання лекційного матеріалу. 2. Самостійне опрацювання теоретичних питань: 1) Розрахунок ймовірності безвідмовної роботи комп'ютерної мережі при паралельному та послідовному з'єднанні вузлів. 2) Поняття про перехідні ймовірності. 3. Підготовка до лабораторного заняття, опрацювання першоджерел та навчальної літератури.
Тема 4. Формули повної ймовірності та Байєса.	2	2	1. Опрацювання лекційного матеріалу. 2. Самостійне опрацювання теоретичних питань: 1) Застосування формули Байєса для визначення ймовірності програмного збою при отриманні певного коду помилки. 2) Візуалізація формули повної ймовірності при розв'язуванні шкільних задач. 3. Підготовка до лабораторного заняття, опрацювання першоджерел та навчальної літератури.
Тема 5. Послідовні незалежні випробування. Граничні теореми формули Бернуллі.	1	2	1. Опрацювання лекційного матеріалу. 2. Самостійне опрацювання теоретичних питань: 1) Порівняльна характеристика точності локальної теореми Муавра-Лапласа та формули Пуассона для різних параметрів n та p . 2) Використання випробувань Бернуллі для створення датчиків випадкових чисел з заданим розподілом. 3. Підготовка до лабораторного заняття, опрацювання першоджерел та навчальної літератури.
Тема 6. Одновимірні випадкові величини	1	2	1. Опрацювання лекційного матеріалу. 2. Самостійне опрацювання теоретичних питань: 1) Алгоритм знаходження числа π за допомогою генерації випадкових величин. 2) Огляд функцій для роботи з розподілами. 3. Підготовка до лабораторного заняття, опрацювання першоджерел та навчальної літератури.
Тема 7. Числові характеристики випадкових величин	1	2	1. Опрацювання лекційного матеріалу. 2. Самостійне опрацювання теоретичних питань: 1) Роль середньоквадратичного відхилення в алгоритмах обробки цифрових зображень та сигналів. 2) Вивчення вбудованих функцій для розрахунку характеристик та їх використання на уроках інформатики в школі. 3. Підготовка до лабораторного заняття, опрацювання першоджерел та навчальної літератури.
Змістовий модуль № 2. Закони розподілу випадкових величин			
Тема 8. Основні закони розподілу дискретних випадкових величин, їх	1	2	1. Опрацювання лекційного матеріалу. 2. Самостійне опрацювання теоретичних питань: 1) Створення інтерактивної моделі розподілу Пуассона в

Назва змістових модулів та тем	Лекц.	Лабор.	Завдання для самостійної роботи
основні числові характеристики			Excel для демонстрації «закону рідкісних подій» 2) Геометричний розподіл у програмуванні. 3. Підготовка до лабораторного заняття, опрацювання першоджерел та навчальної літератури.
Тема 9. Основні закони розподілу неперервних випадкових величин, їх основні числові характеристики.	1	2	1. Опрацювання лекційного матеріалу. 2. Самостійне опрацювання теоретичних питань: 1) Моделювання часу очікування клієнта в системі. 2) Застосування рівномірного розподілу для генерації випадкових чисел. 3. Підготовка до лабораторного заняття, опрацювання першоджерел та навчальної літератури.
Тема 10. Нормальний закон розподілу, його основні характеристики	1	2	1. Опрацювання лекційного матеріалу. 2. Самостійне опрацювання теоретичних питань: 1) Алгоритм перетворення довільного нормального розподілу до стандартного $N(0, 1)$. 2) Візуалізація зміни форми «дзвона» Гаусса залежно від параметрів μ та σ . 3. Підготовка до лабораторного заняття, опрацювання першоджерел та навчальної літератури.
Тема 11. Розподіли χ^2 та Стюдента	1	2	1. Опрацювання лекційного матеріалу. 2. Самостійне опрацювання теоретичних питань: 1) Поняття ступенів вільності, їхня роль для розуміння розподілів. 2) Порівняння точності пошуку критичних точок за паперовими таблицями та за допомогою функцій в електронних таблицях. 3. Підготовка до лабораторного заняття, опрацювання першоджерел та навчальної літератури.
Тема 12. Закон великих чисел та центральна гранична теорема	1	2	1. Опрацювання лекційного матеріалу. 2. Самостійне опрацювання теоретичних питань: 1) Різниця між «випадковістю» та «закономірністю» на великих масивах даних. 2) Стабілізація середнього значення при збільшенні кількості ітерацій. 3. Підготовка до лабораторного заняття, опрацювання першоджерел та навчальної літератури.
Тема 13. Багатовимірні випадкові величини	1	2	1. Опрацювання лекційного матеріалу. 2. Самостійне опрацювання теоретичних питань: 1) Поняття про спільний розподіл декількох змінних. 2) Візуалізація двовимірної щільності ймовірності. 3. Підготовка до лабораторного заняття, опрацювання першоджерел та навчальної літератури.
Тема 14. Числові характеристики двовимірної випадкової величини. Коефіцієнт кореляції та його властивості. Лінійна регресія	2	4	1. Опрацювання лекційного матеріалу. 2. Самостійне опрацювання теоретичних питань: 1) Алгоритмічна реалізація знаходження коефіцієнтів регресії для прогнозування трендів. 2) Огляд інструментів автоматичної побудови регресійних моделей у Google Таблицях та їх роль у шкільних дослідницьких проектах. 3. Підготовка до лабораторного заняття, опрацювання першоджерел та навчальної літератури.
Всього	16	32	72

ФОРМИ КОНТРОЛЮ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

У процесі вивчення навчальної дисципліни «Теорія ймовірностей» використовуються наступні види контролю:

1. Поточний контроль – здійснюється протягом семестру шляхом перевірки виконання завдань лабораторних занять, виконання індивідуальних завдань тощо. За змістом він включає перевірку ступеню засвоєння здобувачем навчального матеріалу, який охоплюється темою лекційного та практичного заняття, уміння самостійно опрацьовувати навчально-методичну літературу, здатність осмислювати зміст теми, уміння вирішувати практичні завдання і інтерпретувати отримані результати.

2. Підсумковий семестровий контроль – здійснюється у формі екзамену відповідно до графіка освітнього процесу.

Для оцінювання здобувачів використовується система накопичування балів. Згідно з «Положенням про організацію освітнього процесу в КПУ» підсумкова оцінка з дисципліни виставляється за 100-бальною шкалою з наступним переведенням у національну шкалу та шкалу ECTS.

Бали нараховуються за виконання завдань лабораторних робіт, індивідуальних завдань.

Результати поточного контролю здобувачів вищої освіти є складовими елементами підсумкової оцінки з дисципліни.

Оцінка рівня роботи здобувача протягом семестру під час навчальних занять та самостійної роботи здійснюється у межах 72 балів. Вага екзамену у підсумковій оцінці складає 28 балів.

Для оцінювання результатів навчання здобувачів з навчальної дисципліни «Теорія ймовірностей» використовуються наступні критерії:

– рівню «відмінно» відповідає повністю виконане завдання, при якому здобувач показав всебічне системне знання матеріалу; засвоєння літератури; чітке володіння понятійним апаратом, методами, методиками та інструментами теорії ймовірностей; уміння використовувати знання для розв'язання практичних завдань та надавати змістовну інтерпретацію отриманих результатів;

– рівню «добре» відповідає успішне виконання запропонованого завдання і засвоєння матеріалу літератури без змістовної інтерпретації отриманих результатів;

– рівню «задовільно» відповідає часткове виконання запропонованого завдання і засвоєння матеріалу літератури, при якому здобувач показав достатній рівень знань, але не зміг переконливо аргументувати свою відповідь, помилився у використанні понятійного апарату, показав недостатні знання рекомендованої літератури;

– рівню «незадовільно» відповідає відсутність виконання запропонованого завдання; здобувач показав незадовільні знання понятійного апарату і літератури чи взагалі нічого не відповів.

РОЗПОДІЛ БАЛІВ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО (СЕМЕСТРОВОГО) ОЦІНЮВАННЯ

Контрольний захід	Бали
Модуль №1	30
Домашні завдання	30
Модуль №2	42
Домашні завдання	42
Екзамен	28
Разом	100

Шкала оцінювання: 100-бальна, національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою для екзамену
90-100	A	відмінно
82-89	B	добре
75-81	C	
67-74	D	
60-66	E	задовільно
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Васильків І.М. Основи теорії ймовірностей і математичної статистики : навч. посібник. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2020. – 184 с.
2. Швець, В. Т. Теорія ймовірностей, математична статистика та випадкові процеси : навч. посіб. / В. Т. Швець. — Одеса, 2021. — Електрон. текст. дані: 234 с.
3. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб./ О. І. Кушлик-Дивульська, Н. В. Поліщук, Б. П. Орел, П. І. Штабальок. – К: НТУУ «КПІ», 2014. – 212 с. – Бібліогр.: с.205.
4. Огірко О. І., Галайко Н. В. Теорія ймовірностей та математична статистика: навчальний посібник / О. І. Огірко, Н. В. Галайко. – Львів: ЛьвДУВС, 2017. – 292 с.
5. Найко Д.А. Шевчук О. Ф. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. / Д.А. Найко, О.Ф. Шевчук – Вінниця: ВНАУ, 2020. – 382 с.
6. Веригіна І. В., Островська О. В., Сугакова О. В. Теорія ймовірностей та математична статистика лекції і практикум: Навчальний посібник - Київ. - КПІ ім. Ігоря Сікорського. - 2022. – 254 с.
7. Головацький В.А. , Головацький І.В. Теорія ймовірності на основі Wolfram Mathematica: навчальний посібник/ В. А. Головацький, І. В. Головацький. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2024. – 204 с.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

1. Теорія ймовірностей. [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студентів спеціальності 121 - «Інженерія програмного забезпечення» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Ю.В. Сидоренко. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,22 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 81 с.
2. 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/items/5fd9668a-9ca5-4103-987a-b556916de46f>