

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Факультет математики та інформатики

Кафедра математичного моделювання

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

Теорія ймовірностей та математична статистика

обов'язкова

Освітньо-професійна програма Інформаційні технології та управління проектами

Спеціальність 122 – Комп'ютерні науки

Галузь знань 12 – Інформаційні технології

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Факультет математики та інформатики

Мова навчання українська

Розробники: Кушнірчук Василь Йосипович, доцент кафедри математичного моделювання, кандидат. фіз.-мат. наук, доцент

Профайли викладачів

<https://scholar.google.com.ua/citations?user=2NM-DmwAAAAJ&hl=uk>

Контактний тел. 0372584880, 0509806189

E-mail: v.kushnirchuk@chnu.edu.ua

Сторінка курсу в Moodle

Консультації Очні консультації в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю). Також можливі он-лайн консультації на платформі Google Meet.

1. Анотація дисципліни (призначення навчальної дисципліни).

Випадковість так само, як і закономірність, є невід'ємною складовою навколишнього світу. Теорія ймовірностей надає математичний апарат для вивчення математичних моделей, які відображають явища та процеси реального світу, що містять елементи випадковості. Математична статистика ґрунтується на положеннях теорії ймовірностей і дозволяє організувати правильний збір та аналіз випадкових даних, які можемо спостерігати, і на основі обмеженої кількості таких даних робити об'єктивні висновки про саме явище чи систему, яка їх породжує. Методи теорії ймовірностей та математичної статистики застосовуються для аналізу даних у великому колі задач у самих різних сферах: від освіти, медицини, психології, соціології до техніки, економіки, фінансів та бізнесу. Тому оволодіння курсом „Теорії ймовірностей та математичної статистики”, як складової математичної освіти бакалавра зі спеціальності „Комп'ютерні науки”, є вельми актуальним.

Вивчення курсу теорії ймовірностей, імовірнісних процесів та математичної статистики дає майбутнім фахівцям теоретичні знання та практичні навички в застосуванні математичних методів для вивчення закономірностей випадкових явищ, аналізу масових процесів. Пізнання цих закономірностей дає можливість прогнозувати розвиток процесів у природничих науках, в техніці та в інформаційних технологіях. Дисципліна є базовою для майбутніх фахівців в галузі інформаційних технологій. У розділі „Теорія ймовірностей” йдеться про такі поняття, як випадкова величина, випадкова подія, їх ймовірнісні характеристики, взаємовідношення між випадковими величинами. В розділі „Математична статистика” йдеться про математичні методи обробки та аналізу будь-якої інформації з метою оцінки основних статистичних рис та взаємовідношень між показниками, які підлягають дослідженню.

2. Мета навчальної дисципліни.

Викладання „Теорії ймовірностей та математичної статистика” має на меті ознайомити студентів з основами теорії ймовірностей і математичної статистики, необхідних для розв'язування багатьох теоретичних і практичних економічних задач; розвинути логічне мислення, вміння самостійно аналізувати та здійснювати математичні дослідження прикладних питань.

Під час вивчення дисципліни, відповідно до освітньо-професійної програми, формуються наступні

загальні компетентності:

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

фахові компетентності:

- ФК1. 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.

ФК2. 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.

ФК6. Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризику.

3. Пререквізити. Для підвищення ефективності засвоєння даного курсу здобувач вищої освіти має вивчати (вивчити) дисципліни ППО10 „Математичний аналіз”, ППО5 „Дискретна математика”, ППО1 „Алгебра і геометрія”.

4. Результати навчання.

Студент повинен вміти поставити задачу, вибрати метод для її розв'язування, а також зробити правильний висновок і дати відповідне тлумачення розв'язку.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: методи розв'язування ймовірнісних задач, розподіли випадкових величин, їхні числові характеристики, статистичні методи аналізу та прогнозування

вміти: побудувати ймовірнісну модель, вибрати правильний метод розв'язування, застосовувати ймовірнісні методи до задач математичної статистики, здійснювати прогнозування.

Наведені результати навчання за дисципліною співвідносяться із такими **програмними результатами навчання:**

ПРН1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактнологічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.

ПРН2. 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.

ПРН3. 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.

ПРН6. Використовувати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій, розв'язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, особливостей чисельних методів та можливостей їх адаптації до інженерних задач, мати навички програмної реалізації чисельних методів.

5. Опис навчальної дисципліни

5.1. Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	3	5	5	150	30	45			75		іспит
Заочна											

5.2. Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л.	п.	лаб.	інд.	с.р.		л.	п.	лаб.	інд.	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Змістовий модуль 1. Випадкові події													
Тема 1. Випадкові події та ймовірності	31	6	10			15							
Тема 2. Послідовні незалежні випробування	18	4	4			10							
Разом за змістовим модулем 1	49	10	14			25							
Змістовий модуль 2. Випадкові величини													
Тема 1. Випадкові величини	22	6	6			10							
Тема 2. Числові характеристики випадкових величин	24	6	8			10							
Тема 3. Граничні теореми теорії ймовірностей	15	4	6			5							
Разом за змістовим модулем 2	61	16	20			25							

Змістовий модуль 3. Елементи математичної статистики											
Тема 1. Вибірка з генеральної сукупності. Розподіл вибірки. Вибіркові характеристики	10		3			7					
Тема 2. Точкові та інтервальні оцінки параметрів	14	2	4			8					
Тема 3. Кореляційний зв'язок між випадковими величинами. Регресія	16	2	4			10					
Разом за змістовим модулем 3	40	4	11			25					
Усього годин	150	30	45			75					

5.3. Самостійна робота

Самостійна робота здобувачів вищої освіти складає 75 годин. Розподіл самостійної роботи за видами навчальних робіт:

- підготовка до лекційних занять – 15 годин;
- підготовка до практичних занять та їх виконання – 25 годин;
- виконання завдань для самостійної роботи – 5 годин;
- підготовка до екзамену – 30 годин.

Зміст завдань для самостійної роботи

№	Назва теми
1.	Класичне означення ймовірності
2.	Геометрична ймовірність
3.	Властивості числових характеристик
4.	Нерівності Чебишова, Маркова. Збіжність за ймовірністю. Класичні форми закону великих чисел (теореми Чебишова, Маркова, Бернуллі)
5.	Поняття про центральну граничну теорему. Теорема Ліндеберга-Леві
6.	Інтервальні оцінки параметрів розподілу
7.	Кореляційний зв'язок між випадковими величинами

6. Система контролю та оцінювання

Види та форми контролю

До контрольних заходів з дисципліни належать: поточний, модульний та підсумковий контроль.

Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та демонстрування результатів навчання є:

- контрольні роботи;
- індивідуальні домашні роботи;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень.

Кожен студент виконує домашнє завдання з кожної теми готуючись таким чином до контрольних робіт. Контрольні роботи оцінюються з урахуванням пояснень студента. Отримані протягом семестру бали сумуються.

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль та самостійна робота								Підсумковий контроль (екзамен)	Сума
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2			Змістовий модуль 3				
T1	T2	T1	T2	T3	T1	T2	T3	40	100
10	10	6	8	6	8	8	4		

T1, T2, T3 – теми змістових модулів.

Підсумковий контроль – комплексне оцінювання рівня сформованості дисциплінарних компетентностей. **Форма підсумкового контролю** з дисципліни – екзамен.

Кожен екзаменаційний білет містить одне теоретичне питання і чотири практичних завдання. Оцінювання проводиться за 40 бальною шкалою. Максимальна кількість балів, яка може бути одержана студентом за відповідь на теоретичне питання і за розв'язування кожного практичного завдання – 8 балів.

Порядок оцінювання теоретичного питання такий:

8 балів – дана повна відповідь на питання;

7 балів – дана відповідь на питання з незначними недоліками;

6 балів – є часткова відповідь на питання і міркування, які можуть дати повну відповідь;

5 балів – є правильні логічні міркування, але деякі з ключових моментів можуть бути обґрунтовані недостатньо;

4 бали – є правильні логічні міркування, які могли б привести до правильної відповіді на питання;

3 бали – у правильній послідовності логічних міркувань відсутні деякі етапи, Ключові моменти не обґрунтовано;

2 бал – є певні міркування, які не дають відповіді на питання;

1 бал – у послідовності міркувань присутні лише деякі етапи, ключові моменти питання не розкрито;

0 балів – якщо відповіді немає, або відповідь цілком невірна.

Порядок оцінювання практичних завдань такий:

8 балів – отримано правильну відповідь. Обґрунтовано усі ключові моменти розв'язування;

7 балів – наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування.

Деякі з ключових моментів розв'язування можуть бути обґрунтовані недостатньо;

6 балів – наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування.

Деякі з ключових моментів розв'язування можуть бути обґрунтовані недостатньо.

Можливі 1–2 не грубі помилки або описки в обчисленнях, перетвореннях, що не впливають на правильність подальшого ходу розв'язування;

5 балів – наведено логічно правильну послідовність кроків розв'язування.

Деякі з ключових моментів обґрунтовано недостатньо. Можливі 1–2 помилки або описки в обчисленнях або перетвореннях, що незначно впливають на

правильність подальшого ходу розв'язування. Отримана відповідь може бути неправильною або неповною (розв'язана правильно лише частина завдання);

4 бали – у правильній послідовності ходу розв'язування відсутні деякі етапи. Ключові моменти розв'язування не обґрунтовано. Можливі 1–2 помилки в обчисленнях або перетвореннях, що впливають на подальший хід розв'язування;

3 бали – у правильній послідовності ходу розв'язування відсутні деякі етапи. Ключові моменти розв'язування не обґрунтовано. Можливі помилки в обчисленнях або перетвореннях, що впливають на подальший хід розв'язування. Отримана відповідь може бути неповною або неправильною;

2 бали – у послідовності ходу розв'язування присутні лише деякі етапи розв'язування. Ключові моменти розв'язування не обґрунтовано. Отримана відповідь неправильна;

1 бал – у послідовності ходу розв'язування присутні лише деякі етапи розв'язування. Ключові моменти розв'язування не обґрунтовано. Завдання розв'язане не повністю;

0 балів – студент не приступив до розв'язування завдання або приступив до його розв'язування, але його записи не відповідають зазначеним вище критеріям.

Оцінка студента на підсумковому модульному контролі (іспиті) є сумою балів, одержаних за відповідь на кожне теоретичне питання і практичне завдання екзаменаційного білета.

Підсумкова оцінка за семестр є сумою балів, одержаних студентом на всіх модульних контролях. Відтак, згідно з наступною таблицею, виставляється оцінка за потрібною шкалою.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

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)

7. Політика освітнього процесу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Учасники освітнього процесу мають дотримуватись правил академічної доброчесності відповідно до «Кодексу академічної доброчесності ЧНУ». Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагиату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадкування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагиат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2. Комунікаційна політика

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську корпоративну пошту. Усі письмові запитання до викладача стосовно курсу мають надсилатися на корпоративну електронну пошту.

7.3. Політика щодо перескладання

Перескладання екзамену відбувається за встановленим деканатом розкладом.

7.4 Політика щодо оскарження оцінювання

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.5. Відвідування занять

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити старосту. За об'єктивних причин навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з деканатом.

7.6. Бонуси

На першому і другому модульних контролях здобувачам вищої освіти буде запропоновано розв'язати додатково одну задачу підвищеної складності. За правильний розв'язок здобувач вищої освіти отримує 5 балів.

8. Рекомендована література

1. Агапова І.С., Бондаренко М.Ф., Дікарев В.А., Семенець В.В. Збірник задач з теорії ймовірностей з розв'язками: Навч. посібник / За ред. М.Ф. Бондаренка – Харків: ХНУРЕ, 2010. – 356 с.
2. Барковський В. В. Теорія ймовірностей та математична статистика. / В. В. Барковський, Н. В. Барковська, О. К. Лопатін. – К. : Центр учбової літератури, 2010. – 424 с.
3. Васильків І.М. Основи теорії ймовірностей і математичної статистики : навч. посібник. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2020. – 184 с.
4. Гнеденко Б. В. Курс теорії ймовірностей: Навч. посіб. / Б. В. Гнеденко – К.: ВПЦ Київський університет, 2010. – 464 с.
5. Головня Р.М., Коваль В.О., Луциков О.В. Збірник завдань з теорії ймовірностей, математичної статистики та випадкових процесів: Навчальний посібник. – Житомир: ЖДТУ, 2011. – 140 с.
6. Голомозий В.В. Збірник задач з теорії ймовірностей та математичної статистики : навч. посібник / В.В. Голомозий, М.В. Карташов, К.В. Ральченко. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2015. – 366 с.
7. Жильцов О. Б. Теорія ймовірностей та математична статистика у прикладах і задачах: навч. посіб. для студентів немат. спец. ВНЗ / О. Б. Жильцов ;

- Київ. ун-т ім. Бориса Грінченка. – Київ : Київ. Ун-т ім. Б. Грінченка, 2015. – 335 с.
8. Жлуктенко В. І. Теорія ймовірностей і математична статистика : Навч.-метод. посібник. У 2 ч. – Ч.1. Теорія ймовірностей. / В. І. Жлуктенко, С. І. Наконечний. – Вид. 2-ге, без змін. – К. : КНЕУ, 2007. – 304 с.
 9. Жлуктенко В. І. Теорія ймовірностей і математична статистика : Навч.-метод. Посібник. У 2 ч. – Ч.2. Математична статистика. / В. І. Жлуктенко, С. І. Наконечний. – Вид. 2-ге, без змін. – К. : КНЕУ, 2007. – 336 с.
 10. Кармелюк Г. І. Теорія ймовірностей та математична статистика. Посібник з розв'язування задач: Навч. посібник / Г. І. Кармелюк. – К. : Центр учбової літератури, 2007. – 576 с.
 11. Карташов М. В. Теорія ймовірностей і математична статистика: підручник. – К.: Видавн.-пол. Центр «Київський університет», 2009. – 479 с.
 12. Костробій П.П. Теорія ймовірностей. – Львів: Видавництво „Растр-7”, 2016. – 260 с.
 13. Кушнірчук В.Й. Теорія ймовірностей: Збірник завдань для практичних занять, самостійної та індивідуальної роботи. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2011. – 92 с.
 14. Кушнірчук В.Й. Збірник задач з теорії ймовірностей і математичної статистики – Чернівці: Видавничий дім „Родовід”, 2014. – 92 с.
 15. Лебедев Є.О., Лівінська Г.В., Розора І.В., Шарапов М.М. „Математична статистика”, К.: ВПЦ “Київський університет”, 2016. – 159 с.
 16. Сеньо П. С. Теорія ймовірностей та математична статистика: Підручник. / П. С. Сеньо. – 2-ге вид. – Київ: Знання, 2007. – 556 с.
 17. Слюсарчук Ю. М. Теорія ймовірностей, математична статистика та імовірнісні процеси : навч. посіб. / Ю. М. Слюсарчук, Й. Я. Хром'як, Л. Л. Джавала, В. М. Цимбал. – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2015. – 364 с.
 18. Цибенко О. С., Кришук М. Г., Тарасевич Ю. Я.. Збірник задач з теорії ймовірностей : навч. посіб. – Київ : Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут", – 2016. – 210 с.
 19. Черняк О.І. Теорія ймовірностей та математична статистика. Практикум: навчальний посібник для студентів закладів вищої освіти. / О. І. Черняк, Т.В. Кравець, О.І. Ляшенко, Л. М. Буяк, О. С. Башуцька. – Тернопіль: ТНЕУ, 2019. – 251 с.