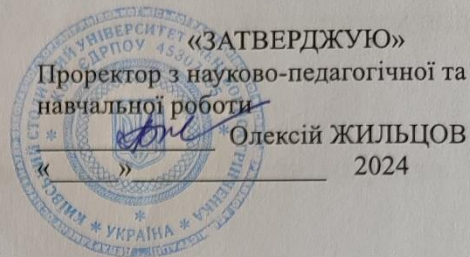


Київський столичний університет імені Бориса Грінченка
Факультет інформаційних технологій та математики
Кафедра математики і фізики



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА**

для студентів

спеціальності 073 Менеджмент
освітнього рівня першого (бакалаврського)
освітньої програми 073.00.01 Менеджмент організацій

Київ – 2024

КИЇВСЬКИЙ СТОЛИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ БОРИСА ГРІНЧЕНКА Код ЄДРПОУ 45307965
Програма № <u>3153/24</u>
Начальник відділу моніторингу якості освіти <u>[Signature]</u> (підпис) (прізвище, ініціал)
« <u> </u> » 20 <u>24</u>

Розробник:

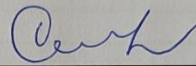
Литвин Оксана Степанівна, кандидат фізико-математичних наук,
старший науковий співробітник.

Викладач:

Литвин Оксана Степанівна, кандидат фізико-математичних наук,
старший науковий співробітник

**Робочу програму розглянуто і затверджено на засіданні кафедри
математики і фізики,
протокол від 07.02. 2024 р. № 1**

Завідувач кафедри



Світлана СЕМЕНЯКА

**Робочу програму погоджено з керівником освітньої програми
073.00.01 Менеджмент організацій**

____.____. 2024 р.

Керівник освітньої програми

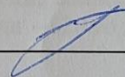


Олена АКІЛІНА

Робочу програму перевірено

____.____. 2024 р.

Заступник декана



Євген ІВАНІЧЕНКО

Пролонговано:

на 20__/20__ н.р. _____ (підпис) _____ (ПІБ), «__»__ 20__ р., протокол № __

на 20__/20__ н.р. _____ (підпис) _____ (ПІБ), «__»__ 20__ р., протокол № __

на 20__/20__ н.р. _____ (підпис) _____ (ПІБ), «__»__ 20__ р., протокол № __

на 20__/20__ н.р. _____ (підпис) _____ (ПІБ), «__»__ 20__ р., протокол № __

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни за формами навчання
	денна
Вид дисципліни	обов'язкова
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Загальний обсяг кредитів / годин	4/120
Курс	1
Семестр	2
Кількість змістових модулів	3
Обсяг кредитів	4
Обсяг годин, в тому числі:	120
Аудиторні	56
Модульний контроль	8
Самостійна робота	56
Форма семестрового контролю	залік

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Робоча навчальна програма з курсу «Теорія ймовірностей та математична статистика» є нормативним документом Київського столичного університету імені Бориса Грінченка, який розроблено кафедрою математики і фізики на основі освітньо-професійної програми підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня відповідно до навчального плану спеціальності 073 Менеджмент, освітньої програми «Менеджмент організацій».

Програма визначає обсяги знань, якими повинен опанувати здобувач першого (бакалаврського) рівня відповідно до освітньої програми, алгоритм вивчення навчального матеріалу дисципліни та необхідне методичне забезпечення, складові і технологію оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти.

Навчальна дисципліна «Теорія ймовірностей та математична статистика» складається з трьох змістових модулів: Випадкові події, Випадкові величини та їх характеристики, Математична статистика. Обсяг дисципліни – 120 год (4 кредити).

Метою вивчення дисципліни є забезпечення здобувачів основним теоретичним апаратом теорії ймовірностей та математичної статистики для опрацювання математичних моделей, пов'язаних з подальшою практичною діяльністю фахівців-менеджерів.

Основними **завданнями** є вивчення основних принципів та інструментарію ймовірнісно-статистичного апарату, надання студентам необхідних практичних навичок з аналізу випадкових явищ і процесів для побудови адекватних моделей із забезпеченням вірної інтерпретації отриманих результатів при розв'язанні прикладних задач. При цьому вивчення дисципліни забезпечує формування **компетентностей**:

1) загальні компетентності

ЗК-3 здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу.

ЗК-9 здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями, зокрема, здатність до самонавчання.

2) фахові компетентності

ФК-12 здатність аналізувати й структурувати проблеми організації, ухвалювати управлінські рішення та забезпечувати умови їх реалізації.

3. Результати навчання за дисципліною

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- основні поняття теорії ймовірностей;
- методи обчислення ймовірностей випадкових подій та випадкових величин;
- числові характеристики та закони розподілу випадкових величин;
- закон великих чисел та граничні теореми теорії ймовірностей;
- базові поняття математичної статистики;
- методи опрацювання емпіричних даних, одержання точкових та інтервальних статистичних оцінок невідомих параметрів, перевірки статистичних гіпотез на основі вибірових даних;
- елементи теорії регресії і кореляції.

уміти:

- визначати ймовірності випадкових подій безпосередньо та з використанням числення ймовірностей;
- знаходити ймовірнісні та числові характеристики важливих для практики розподілів дискретних та неперервних випадкових величин, функцій випадкових величин та випадкових процесів;
- знаходити оцінки параметрів статистичних розподілів, перевіряти статистичні гіпотези;
- здійснювати статистичне прогнозування, досліджувати кореляційний зв'язок;
- застосовувати методи аналізу статистичної інформації для розв'язання типових практичних задач з поданням результатів у необхідному вигляді (числа, формули, графіки тощо);
- використовувати відповідні програмні засоби для статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей.

та досягти **програмних результатів навчання**: демонструвати навички виявлення проблем та обґрунтування управлінських рішень (РН-4), аналізу ситуацій у різних сферах діяльності організації (РН-11), самостійної роботи, гнучкого мислення, відкритості до нових знань, бути критичним і самокритичним (РН-16); розуміти міждисциплінарні зв'язки, бути спроможними з'ясувати суть одного й того ж поняття (процесу, явища) з позицій різних дисциплін (РН-19).

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Усього	Розподіл годин між видами робіт		
		Аудиторна		Самостійна
		Лекції	Практичні	
Змістовий модуль 1. Випадкові події				
Тема 1. Основні поняття теорії ймовірностей.	12	2	4	6
Тема 2. Основні теореми про ймовірності.	12	2	4	6
Тема 3. Повторні незалежні випробування	14	4	2	8
Модульний контроль	2			
Разом за змістовим модулем 1	40	8	10	20
Змістовий модуль 2. Випадкові величини та їх характеристики				
Тема 1. Поняття випадкової величини та функції розподілу.	6	2	2	2
Тема 2. Числові характеристики випадкових величин	8	2	2	4

Тема 3. Функції та системи випадкових величин	8	2	2	4
Тема 4. Випадкові процеси. Ланцюги Маркова	8	2	2	4
Тема 5. Граничні теореми теорії ймовірностей	8	2	2	4
Модульний контроль	2			
Разом за змістовим модулем 2	40	10	10	18
Змістовий модуль 3. Математична статистика				
Тема 1. Вибірковий метод. Статистичні оцінки параметрів розподілу	14	4	4	6
Тема 2. Перевірка статистичних гіпотез	10	2	2	6
Тема 3. Кореляційний і регресійний аналіз	12	4	2	6
Модульний контроль	4			
Разом за змістовим модулем 3	40	10	8	18
Усього годин	120	28	28	56

5. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Випадкові події

Тема 1. Основні поняття теорії ймовірностей

Предмет теорії ймовірностей. Основні поняття теорії ймовірностей. Класифікація подій. Випадкові події. Операції над подіями. Ймовірність події. Класичне означення ймовірності. Геометричне означення ймовірності. Статистичне означення ймовірності. Застосування елементів комбінаторики для знаходження ймовірності події.

Тема 2. Основні теореми про ймовірності

Алгебра випадкових подій. Аксиоматична побудова теорії ймовірностей. Залежні та незалежні події. Умовні ймовірності. Теорема додавання ймовірностей. Теорема добутку ймовірностей. Формула повної ймовірності. Теорема перевірки гіпотез (формула Басса).

Тема 3. Повторні незалежні випробування

Повторні незалежні випробування. Формула Бернуллі. Локальна теорема Муавра-Лапласа. Інтегральна теорема Муавра –Лапласа. Формула Пуассона.

Змістовий модуль 2. Випадкові величини та їх характеристики

Тема 1. Поняття випадкової величини та функції розподілу.

Поняття випадкової величини та їх класифікація. Закони розподілу випадкової величини. Ряд розподілу дискретної випадкової величини. Многокутник розподілу. Функція розподілу випадкової величини. Загальні властивості функцій розподілу. Щільність розподілу ймовірностей неперервної випадкової величини та її властивості.

Тема 2. Числові характеристики випадкових величин

Характеристики положення (математичне сподівання, мода, медіана) випадкової величини. Основні властивості математичного сподівання. Дисперсія та її властивості. Середнє квадратичне відхилення випадкової величини. Біноміальний закон розподілу. Розподіл Пуассона. Рівномірний розподіл. Показниковий розподіл. Гаусівський (нормальний) закон розподілу та інші.

Тема 3. Функції та системи випадкових величин

Поняття функції випадкові величини. Властивості функції випадкової величини. Числові характеристики випадкової величини через її функцію. Поняття системи випадкових величин. Закон розподілу ймовірностей системи випадкових величин. Функція та щільність розподілу двовимірної випадкової величини. Залежні та незалежні випадкові величини. Умовні закони розподілу. Числові характеристики системи двох випадкових величин. Кореляційний момент та його властивості. Коефіцієнт кореляції та його властивості.

Тема 4. Випадкові процеси. Ланцюги Маркова

Поняття випадкового процесу. Види випадкових процесів. Характеристики випадкових процесів. Марковські процеси. Ланцюги Маркова. Матриця перехідних ймовірностей. Класифікація ланцюгів Маркова. Ймовірнісні моделі із застосування ланцюгів Маркова.

Тема 5. Граничні теореми теорії ймовірностей

Граничні теореми теорії ймовірностей. Закони великих чисел. Нерівність Чебишева. Теорема Чебишева. Теорема Бернуллі. Теорема Пуассона. Центральна гранична теорема. Центральна гранична теорема за умови Ляпунова.

Змістовий модуль 3. Математична статистика

Тема 1. Вибірковий метод. Статистичні оцінки параметрів розподілу

Предмет математичної статистики. Вибірковий метод. Генеральна та вибіркова сукупності. Гістограма і полігон частот. Емпірична функція розподілу. Основні вимоги до статистичних оцінок. Числові характеристики вибіркової сукупності. Точкові та інтервальні оцінки. Надійність та точність статистичних оцінок. Довірчі інтервали.

Тема 2. Перевірка статистичних гіпотез

Статистичні гіпотези та їх різновиди. Помилки перевірки гіпотез. Критерії для перевірки гіпотези. Параметричні та непараметричні критерії перевірки статистичних гіпотез. t-критерій Стьюдента. Критерій Фішера. Перевірка гіпотез про рівність числових характеристик нормальних генеральних сукупностей. Критерії узгодженості Пірсона. Перевірка гіпотези про вид розподілу.

Тема 3. Кореляційний і регресійний аналіз

Види зв'язку між випадковими величинами. Вибірковий коефіцієнт кореляції. Регресійний аналіз. Лінійна регресія. Оцінка достовірності існування статистичного взаємозв'язку. Прогнозні моделі.

6. Контроль навчальних досягнень

6.1. Система оцінювання навчальних досягнень студентів

№ з/п	Вид діяльності студента	Макс. кількість балів за одиницю	Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3	
			Кільк. одиниць до розрахунку	Макс. кількість балів за вид	Кільк. одиниць до розрахунку	Макс. кількість балів за вид	Кільк. одиниць до розрахунку	Макс. кількість балів за вид
1	Відвідування лекцій	1	4	4	5	5	5	5
2	Відвідування практичних занять	1	5	5	5	5	4	4
3	Робота на практичних заняттях	10	3	30	5	50	3	30
4	Виконання модульної контрольної роботи	25	1	25	1	25	1	25
5	Виконання завдань самостійної роботи	5	1	5	1	5	1	5
	Разом	218		69		90		69
	Максимальна кількість балів:	100						
	Розрахунок коефіцієнта	100/228 = 0,44						

6.2. Завдання для самостійної роботи та критерії її оцінювання

В рамках самостійної роботи передбачено написання коротких рефератів на тему кожного із змістових модулів (див. розділи 4,5 Програми), яка не була розкрита в рамках навчальних занять. Тему студент обирає сам та узгоджує з викладачем.

Кількість балів за самостійну роботу залежить від дотримання таких вимог:

- своєчасність виконання завдань;
- повний обсяг їх виконання;
- самостійність виконання;
- творчий підхід у виконанні завдань.

6.3. Форми проведення модульного контролю та критерії оцінювання

Оцінка за кожний змістовий модуль включає бали за відвідування занять, поточну роботу студента на практичних заняттях, виконання самостійної роботи та модульну контрольну роботу. Виконання модульних контрольних робіт здійснюється в письмовій формі. Оцінка виставляється як сукупність балів, набраних студентом за виконання завдань.

Максимальна кількість балів за модульну контрольну роботу – 25.

6.4. Форми проведення семестрового контролю та критерії оцінювання

Семестровий контроль знань студентів здійснюється після завершення вивчення навчального матеріалу дисципліни у формі заліку за результатами поточного контролю.

Оцінка може бути підвищена від 1 до 5 балів як заохочення за участь у конференціях, наукових гуртках, олімпіадах, за створення програмного забезпечення для виконання завдань з дисципліни тощо.

Максимальна оцінка – 100 балів.

6.5. Шкала відповідності оцінок

Рейтингова оцінка	Оцінка за стобальною шкалою	Значення оцінки
A	90 – 100 балів	Відмінно – відмінний рівень знань (умінь) в межах обов'язкового матеріалу з можливими незначними недоліками
B	82-89 балів	Дуже добре – достатньо високий рівень знань (умінь) в межах обов'язкового матеріалу без суттєвих (грубих) помилок
C	75-81 балів	Добре – в цілому добрий рівень знань (умінь) з незначною кількістю помилок
D	69-74 балів	Задовільно – посередній рівень знань (умінь) із значною кількістю недоліків, достатній для подальшого навчання або професійної діяльності
E	60-68 балів	Достатньо – мінімально можливий допустимий рівень знань (умінь)
FX	35-59 балів	Незадовільно з можливістю повторного складання – незадовільний рівень знань, з можливістю повторного перескладання за умови належного самостійного доопрацювання
F	1-34 балів	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням курсу – досить низький рівень знань (умінь), що вимагає повторного вивчення дисципліни

7. Навчально-методична картка дисципліни

Разом: 120 год., із них: лекції – 28 год., практичні заняття – 28 год., самостійна робота – 56 год.,
модульний контроль – 8 год.

Модулі (назви, бали)	1. Випадкові події (69 балів)			2. Випадкові величини та їх характеристики (90 балів)					3. Математична статистика (69 балів)			
	1	2	3	1	2	3	4	5	1	2	3	
Теми												
Лекції (теми, бали)	Основні поняття теорії ймовірностей (1 бал)	Основні теореми про ймовірності (1 бал)	Повторні незалежні випробування (2 бали)	Поняття випадкової величини. (1 бал)	Числові характеристики випадкових величин (1 бал)	Функції та системи випадкових величин (1 бал)	Випадкові процеси. Ланцюги Маркова (1 бал)	Граничні теореми теорії ймовірностей (1 бал)	Статистичні оцінки параметрів розподілу (2 бали)	Перевірка статистичних гіпотез (1 бал)	Кореляційний та регресійний аналіз (2 бали)	
Практичні заняття (теми, бали)	Випадкові події, ймовірність випадкової події (12 балів)	Основні теореми теорії ймовірностей (12 балів)	Повторні незалежні випробування (11 балів)	Закони розподілу випадкових величин (11 балів)	Числові характеристики випадкових величин (11 балів)	Функції та системи випадкових величин (11 балів)	Ймовірнісні моделі із застосування ланцюгів Маркова (11 балів)	Граничні теореми теорії ймовірностей (11 балів)	Вибірковий метод. Числові характеристики вибіркової сукупності (12 балів)	Перевірка статистичних гіпотез (11 балів)	Елементи кореляційного та регресійного аналізу (11 балів)	
Самостійна робота	5 балів			5 балів					5 балів			
Поточний контроль (вид, бали)	Модульна контрольна робота 1 (25 балів)			Модульна контрольна робота 2 (25 балів)					Модульна контрольна робота 3 (25 балів)			
Підсумковий контроль (вид, бали)	Залік (100 балів)											

8. Рекомендована література

Основна

1. Жильцов О.Б. Теорія ймовірностей та математична статистика у прикладах і задачах: навчальний посібник для студентів нематематичних спец. вищих навч. закладів. Київ : Київ. ун-т імені Бориса Грінченка, 2015. 335 с.
2. Кігель В.Р., Шаров О.І. Теорія ймовірностей для економістів і менеджерів. Навчальний посібник. К.: ВНЗ «Університет економіки і права «Крок», 2018. 144 с.

Додаткова

1. Кармелюк Г.І. Теорія ймовірностей та математична статистика. Посібник з розв'язування задач: Навч. посібник. К.: Центр учбової літератури, 2007. 576 с.
2. Корніль Т.Л., Тимчинко Л.С., Голотайстрова Г.О. Теорія ймовірностей у прикладах і задачах : навч.-метод. посіб. Х. : НТУ «ХП», 2017. 124 с.
3. Кушлик-Дивульська О.І., Поліщук Н.В., Орел Б.П., Штабальок П.І. Теорія ймовірностей та математична статистика: навчальний посібник для студентів технічних та економічних спеціальностей вищих навчальних закладів. Київ: НТУУ «КПІ», 2014, 213 с.
4. Турчин, В. М. Теорія ймовірностей і математична статистика: основні поняття, приклади, задачі : підручник для студентів вищих навчальних закладів. Видання друге, виправлене і доповнене. Дніпропетровськ : ІМА-прес, 2014. 556 с.
5. Мішура Ю.С., Ральченко К.В., Шевченко Г.М. Випадкові процеси: теорія, статистика, застосування : підручник. К. : ВПЦ "Київський університет", 2021. 496 с.
6. Коломієць С.В. Теорія випадкових процесів : практикум. Суми : Державний вищий навчальний заклад “Українська академія банківської справи Національного банку України”, 2011. 80 с.

Інтернет-ресурси

1. Seeing Theory. A visual introduction to probability and statistics. URL: <https://seeing-theory.brown.edu/index.html#firstPage>