

Український державний університет залізничного транспорту

Рекомендовано  
на засіданні кафедри  
Вищої математики та фізики  
прот. № 1 від 27.08.2024 р

**СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ**

# **ВИЩА ТА ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА**

I-II семестри 2024-2025 навчального року

**освітній рівень** перший (бакалавр)

**галузь знань:** 07 Управління та адміністрування

**Спеціальність:**

073 Менеджмент

освітня програма:

- Менеджмент організацій і адміністрування;
- Менеджмент зовнішньоекономічної діяльності

Час та аудиторія проведення занять: згідно розкладу:  
<https://kart.edu.ua/osvita/portal-rz>

**Команда викладачів:**

**Лектори:**

[Панченко Наталія Георгіївна](#) (доктор економічних наук, проф),  
Контакти: +38 (057) 730-10-38, e-mail: [panchenko\\_n@kart.edu.ua](mailto:panchenko_n@kart.edu.ua)

**Асистенти лектора:**

[Панченко Наталія Георгіївна](#) (доктор економічних наук, проф),  
Контакти: +38 (057) 730-10-38, e-mail: [panchenko\\_n@kart.edu.ua](mailto:panchenko_n@kart.edu.ua)

Розміщення кафедри:

місто Харків, майдан Оборонний вал, 7, 2 корпус, 4 поверх, аудиторія 2. 419.

Веб сторінка курсу: [Вища та прикладна математика](#)

Додаткові інформаційні матеріали: <http://lib.kart.edu.ua/>

Харків – 2024

## **1. Анотація курсу**

Математика займає важливу роль у економічному, науковому, технічному, технологічному розвитку суспільства. В сучасному житті дослідники, які оволоділи математичними інструментами, завжди мають великий потенціал для самореалізації в суспільстві. Наукові дослідження, що базуються на впровадженні математичних методів у економічну науку, є вкрай перспективними, оскільки дозволяють управляти економічними процесами у всіх сферах господарювання.

Знання дисципліни дозволить проводити дослідження на стиках різних наук. Це допомагає знайти методи вирішення й обґрунтування виникаючих задач сьогодення. Вивчивши цей курс, студенти не тільки оволодіють методами вищої та прикладної математики, а й зможуть ефективно їх використовувати у професійній діяльності.

## **2. Мета курсу**

Курс має на меті сформувати загальні компетентності (ЗК) та отримати результати навчання (РН) студентів:

- ЗК01 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- ЗК02 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- ЗК03 Здатність працювати в команді;
- ЗК04 Здатність працювати автономно;
- ЗК08 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;
- ЗК09 Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;
- ЗК10 Здатність спілкуватися іноземною мовою;
- ЗК11 Навички використання сучасних інформаційних систем і комунікаційних технологій;
- ЗК13 Здатність проведення досліджень на відповідному рівні;
- ПР14. Вміти застосовувати економіко-математичні методи в обраній професії;
- ПР15. Володіти загальнонауковими та спеціальними методами дослідження соціально-економічних яви і господарських процесів на підприємстві.

## **3. Організація навчання**

### **3.1 Опис навчальної дисципліни**

Дисципліна вивчається протягом двох семестрів на першому курсі першого рівня вищої освіти (бакалавр) та надає студентам можливість

освоїти деякі теми з математичного апарату, необхідні для розв'язання теоретичних і практичних задач економіки, а саме:

- у розділі «Лінійна алгебра та аналітична геометрія» акцент робиться на матрицях і системах лінійних рівнянь, оскільки вони широко використовуються в економіко-математичному моделюванні, за допомогою яких вирішується багато управлінських завдань;

- у розділі «Диференціальне числення функції однієї і кількох змінних» особливу увагу приділено обчисленню еластичності економічних показників, максимізації прибутку, дослідженню функцій попиту й пропозиції тощо;

- у розділі «Інтегральне числення функції однієї змінної» розглянуто приклади застосування визначеного інтеграла в економіці;

- у розділі «Теорія ймовірностей і математична статистика» акцент робиться на основні методи математичної статистики, які використовуються під час планування, організації та управління виробництвом; студент оволодіє методикою кількісного вимірювання випадковості дії факторів, що впливають на будь-які процеси.

Курс містить 8 кредитів ECTS (загальна кількість 240 годин): 30 годин лекцій, 60 годин практичних занять, 150 годин самостійної роботи.

Студенти матимуть можливість відпрацьовувати навички застосування отриманих теоретичних знань для розв'язання конкретних прикладних задач в процесі сумісної роботи з викладачем.

Команда викладачів готова надати будь-яку допомогу з усіх аспектів курсу особисто у робочий час або використовуючи сучасні технології зв'язку за відповідними змістовними модулями:

Змістовий модуль 1. Елементи лінійної алгебри

Змістовий модуль 2. Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії

Змістовий модуль 3. Вступ до математичного аналізу

Змістовий модуль 4. Диференціальне числення функції однієї змінної

Змістовий модуль 5. Диференціальне числення функції кількох змінних

Змістовий модуль 6. Інтегральне числення функції однієї змінної

Змістовий модуль 7. Поняття і моделі теорії ймовірностей. Алгебра теорії ймовірностей

Змістовий модуль 8. Випадкові величини

Змістовний модуль 9. Випадковий вектор

Змістовий модуль 10. Елементи математичної статистики

Практичні заняття курсу передбачають виконання індивідуальних завдань. Виконання робіт супроводжується зануренням у суміжні дисципліни, що доповнюють теми, та формують у студента відповідні компетентності.

Для підвищення якості підготовки студентів з дисциплін «Вища та прикладна математика» командою викладачів запропоновано «комплекс комп'ютерного самотестування», який надає можливість управляти

пізнавальною діяльністю студентів з метою профільного і поглибленого вивчення дисципліни, багаторазового тренування і вдосконалення знань, умінь і навичок, що є важливими умовами для успішного проходження підсумкового контролю знань. Цей комплекс містить завдання у вигляді відкритих і закритих тестів різного рівня складності.

Перевагами самостійного комп'ютерного тестування, на наш погляд, є:

- велика кількість спроб тестування по всьому переліку тем;
- оперативність отримання інформації про правильність відповіді на питання;
- використання допоміжних матеріалів;
- індивідуальний темп навчання;
- систематизація, осмислення і закріплення студентами пройденого матеріалу.

## 3.2. Теми курсу за модулями

### I СЕМЕСТР

#### Модуль 1.

##### **Змістовий модуль 1. Елементи лінійної алгебри**

**Тема 1.** Елементи теорії визначників. Методи обчислення визначників. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Метод Крамера.

**Тема 2.** Елементи теорії матриць. Дії над матрицями. Обернена матриця та її застосування.

##### **Змістовий модуль 2. Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії**

**Тема 3.** Вектори. Лінійні операції над векторами. Скалярний добуток векторів.

**Тема 4.** Пряма на площині. Криві другого порядку.

#### Модуль 2.

##### **Змістовий модуль 3. Вступ до математичного аналізу**

**Тема 5.** Огляд елементарних функцій. Застосування функції в економіці Границя функції. Розкриття деяких типів невизначеностей.

##### **Змістовий модуль 4. Диференціальне числення функції однієї змінної**

**Тема 6.** Похідна функції та її геометричне тлумачення. Похідна, як швидкість змінення функції. Правила диференціювання. Таблиця похідних. Економічний зміст похідної. Ознаки монотонності. Необхідна та достатні умови локального екстремуму. Найбільше та найменше значення функції на відрізку.

##### **Змістовий модуль 5. Диференціальне числення функції кількох змінних**

**Тема 7.** Функції кількох змінних. Частинні похідні. Екстремум функції двох змінних.

## II СЕМЕСТР

### Модуль 1.

#### **Змістовий модуль 6. Інтегральне числення функції однієї змінної**

**Тема 8.** Первісна функції. Невизначений інтеграл. Визначений інтеграл та його застосування. Типи диференціальних рівнянь першого порядку, методи їх розв'язання.

#### **Змістовий модуль 7. Поняття і моделі теорії ймовірностей. Алгебра теорії ймовірностей.**

**Тема 9.** Алгебра випадкових подій. Класичне та статистичне означення ймовірності. Теорема додавання ймовірностей.

**Тема 10.** Умовна ймовірність. Теорема добутку ймовірностей. Незалежні події. Ймовірність складених подій. Формула повної ймовірності. Формула Байєса. Схема Бернуллі.

### Модуль 2.

#### **Змістовий модуль 8. Випадкові величини**

**Тема 11.** Випадкова величина та її функція розподілу. ДВВ, її закон розподілу. Числові характеристики ДВВ.

**Тема 12-13.** Неперервна випадкова величина. Щільність розподілу. Числові характеристики НВВ. Основні закони розподілу випадкових величин.

#### **Змістовий модуль 9. Випадковий вектор**

**Тема 14.** Двовимірна дискретна випадкова величина та її закон розподілу. Умовний закон розподілу. Числові характеристики двовимірних випадкових величин. Коефіцієнт кореляції та його властивості. Лінійна регресія.

#### **Змістовий модуль 10. Елементи математичної статистики.**

**Тема 15.** Первинне опрацювання статистичних даних. Оцінювання параметрів розподілу. Точкові оцінки коефіцієнта кореляції та коефіцієнтів прямої регресії.

### 3.3. Тематично-календарний план

#### I СЕМЕСТР

Тижд	Кільк. ГОДИН	Тема лекції	Кільк. ГОДИН	Тема практичних занять
<b>Модуль 1</b>				
1	2	Елементи теорії визначників. Методи обчислення визначників. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Метод Крамера.	2	Елементи теорії визначників. Методи обчислення визначників. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.
2			2	Розв'язання систем лінійних

				рівнянь. Формули Крамера
3	2	Елементи теорії матриць. Дії над матрицями. Обернена матриця та її застосування.	2	Дії над матрицями Матричний метод розв'язання систем лінійних рівнянь.
4			2	Однорідні системи лінійних рівнянь. СР
5	2	Вектори. Означення, координати векторів, проекція вектора на заданий напрям. Скалярний добуток векторів	2	Вектори. Означення, координати векторів, проекція вектора на даний напрям. Скалярний добуток векторів.
6			2	Векторна алгебра. СР.
7	2	Пряма на площині. Криві другого порядку.	2	Пряма на площині
8			2	Криві другого порядку.
9	<b>Модульний контроль</b>			
<b>Модуль 2</b>				
10			2	Огляд елементарних функцій. Застосування функції в економіці.
11	2	Границя функції. Розкриття деяких типів невизначеностей.	2	Границя функції. Розкриття деяких типів невизначеностей.
12			2	Границя функції. СР
13	2	Похідна функції та її геометричне тлумачення. Похідна, як швидкість змінення функції. Правила диференціювання. Таблиця похідних. Економічний зміст похідної. Ознаки монотонності. Необхідна та достатні умови локального екстремуму. Найбільше та найменше значення функції на відріжку.		Похідна функції та її геометричне тлумачення. Похідна, як швидкість змінення функції. Правила диференціювання. Таблиця похідних. Економічний зміст похідної. Ознаки монотонності.
14			2	Необхідна та достатні умови локального екстремуму. Найбільше та найменше значення функції на відріжку. СР
15	2	Функції кількох змінних. Частинні похідні. Екстремум функції двох змінних.	2	Функції кількох змінних. Частинні похідні. Екстремум функції двох змінних.
16	2		2	Екстремум функції двох змінних. СР
17	<b>Модульний контроль</b>			

## II СЕМЕСТР

Тиж д	Кільк. годин	Тема лекції	Кільк. годин	Тема практичних занять
<b>Модуль 1</b>				
1	2	Первісна функції. Невизначений інтеграл. Визначений інтеграл та його застосування.	2	Первісна функції. Невизначений інтеграл.

		Типи диференціальних рівнянь першого порядку, методи їх розв'язання.		Визначений інтеграл та його застосування.
2				Типи диференціальних рівнянь першого порядку, методи їх розв'язання.
3	2	Алгебра випадкових подій. Класичне та статистичне означення ймовірності. Теорема додавання ймовірностей.	2	СР Інтегральне числення.
4			2	Класичне та статистичне означення ймовірності. Теорема додавання ймовірностей.
5	2	Умовна ймовірність. Теорема добутку ймовірностей. Незалежні події. Ймовірність складених подій. Формула повної ймовірності. Формула Байєса. Схема Бернуллі.	2	Умовна ймовірність. Теорема добутку ймовірностей. Незалежні події. Ймовірність складених подій. Формула повної ймовірності.
6			2	Формула Байєса. Схема Бернуллі. СР
7	2	Випадкова величина та її функція розподілу. ДВВ, її закон розподілу. Числові характеристики ДВВ.	2	ДВВ, функція розподілу, числові характеристики
8			2	ДВВ. СР
9	<b>Модульний контроль</b>			
	<b>Модуль 2</b>			
10	2	Неперервна випадкова величина. Щільність розподілу. Числові характеристики НВВ.	2	Закони розподілу ДВВ.
11			2	Неперервна випадкова величина. Щільність розподілу. Числові характеристики НВВ.
12	2	Основні закони розподілу випадкових величин.	2	НВВ, СР
13			2	Основні закони розподілу випадкових величин.
14	2	Двовимірна дискретна випадкова величина та її закон розподілу. Умовний закон розподілу. Числові характеристики двовимірних випадкових величин. Коефіцієнт кореляції та його властивості. Лінійна регресія.	2	Основні закони розподілу випадкових величин. СР
15			2	Двовимірна дискретна випадкова величина та її закон розподілу. Умовний закон розподілу. Числові характеристики двовимірних випадкових величин.
16	2	Первинне опрацювання статистичних даних. Оцінювання параметрів розподілу. Точкові оцінки коефіцієнта кореляції та коефіцієнтів	2	Первинне опрацювання статистичних даних. Оцінювання параметрів

	прямої регресії.		розподілу. Точкові оцінки коефіцієнта кореляції та коефіцієнтів прямої регресії.
17	<b>Модульний контроль</b>		

### Заочна форма навчання

#### **I семестр**

Тема лекції	Тема практичних занять
1. Лінійна алгебра. Дії над матрицями та їх властивості. Визначники 2-го та 3-го порядків, їх властивості. Методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь.	1. Функції та способи їх завдання. Методи обчислення границь.
2. Аналітична геометрія на площині: вектори, операції з векторами, види рівнянь прямої на площині.	2. Похідні функції однієї та кількох змінних. Техніка диференціювання.

#### **II семестр**

Тема лекції	Тема практичних занять
1. Інтегральне числення. Первісна. Невизначений інтеграл. Інтегрування за допомогою таблиці невизначених інтегралів. Визначений інтеграл. Означення і властивості. Формула Ньютона - Лейбниця.	1. Обчислення числових характеристик ДВВ та НВВ. Основні закони розподілу НВВ.
2. Дискретні випадкові величини (ДВВ), неперервні випадкові величини (НВВ). Способи завдання законів розподілу. Щільність розподілу ймовірностей НВВ. Числові характеристики випадкових величин, властивості числових характеристик.	2. Елементи математичної статистики. Генеральна та вибіркова сукупності. Полігон та гістограма вибірки. Точкові статистичні оцінки параметрів розподілу.

## **4. Інформаційні матеріали**

### **4.1. Література для вивчення дисципліни**

1. Вища математика: Підручник. У 2 ч. Ч. 1. / за заг. ред. П.П. Овчинікова [П.П. Овчинніков, Ф.П. Яремчук, В.М. Михайленко] К: Техніка, 2000. 592 с.

2. Вища математика: Підручник. У 2 ч. Ч. 2. / за заг. ред. П.П. Овчинікова [П.П. Овчинніков, Ф.П. Яремчук, В.М. Михайленко] К: Техніка, 2000. 792 с.

3. Дубовик В.П., Юрик І.І. Вища математика. Київ, 2001. – 648 с.



4. Навчальний посібник з грифом Міністерства освіти і науки України, № 1/11-11500 від 17.12.2010 р. Елементи теорії ймовірностей і математичної статистики в управлінні процесами перевезень. /Уклад. Бутько Т. В., Вовк Р.В., Панченко Н.Г., Рибалко А.П. Харків: УкрДАЗТ, 2009. – 308 с.

5. Вища та прикладна математика : конспект лекцій. Ч. I / Н. Г. Панченко, М. Є. Резуненко. - Х. : УкрДУЗТ, 2020. - 66 с.

6. Вища та прикладна математика : конспект лекцій. Ч. 2 / Н. Г. Панченко, М. Є. Резуненко. - Х. : УкрДУЗТ. 2020. - 47 с.

7. Вища та прикладна математика : конспект лекцій. Ч. 3 / Н. Г. Панченко, М. Є. Резуненко. - Х. : УкрДУЗТ, 2020. - 50 с.

8. Вища та прикладна математика : конспект лекцій. Ч. IV / Н. Г. Панченко, М. Є. Резуненко. - Х. : УкрДУЗТ, 2021. - 64 с.

9. Індивідуальні завдання для самостійної роботи з дисципліни "Вища та прикладна математика". Ч. I / укладачі : Н. Г. Панченко, М. Є. Резуненко. - Х. : УкрДУЗТ, 2021. - 52 с.

10. Н.Г.Панченко, М.Є. Резуненко, Л.О. Балака, А.П.Рибалко. Методичні вказівки та завдання до розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика» для студентів факультету УПП всіх форм навчання. № 755- Х.: УкрДАЗТ, 2012.

11. Диференціальне та інтегральне числення: Навч. посібник / Є.З. Могульський, Г.П. Бородай, А.О. Дрогаченко та ін. – Харків: УкрДАЗТ, 2011.— 311 с.

12. Могульський Є.З., Храбустовський В.І., Бородай Г.П. Вступ до лінійної алгебри та аналітичної геометрії: Навчальний посібник.- Харків: УкрДАЗТ, 2006. – 110 с.

13. Н.Г.Панченко, М.Є. Резуненко, Л.О. Балака, А.П.Рибалко. Методичні вказівки та завдання до розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика» для студентів факультету УПП всіх форм навчання. № 755- Х.: УкрДАЗТ, 2012.

#### 4.2. Інформаційні ресурси в інтернеті

1. <http://metod.kart.edu.ua/>
2. <http://korolenko.kharkov.com/>
3. <https://uk.wikipedia.org/wiki/>
4. <http://www.irbis-nbuv.gov.ua/>
5. <https://www.coursera.org/>

## ВИЩА МАТЕМАТИКА

### Методичне забезпечення



<http://metod.kart.edu.ua>

## ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ І МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА

### Методичне забезпечення



<http://metod.kart.edu.ua>

## 5. Вимоги викладача

Вивчення навчальної дисципліни «Вища та прикладна математика» потребує:

- виконання індивідуальних завдань;
- підготовку до практичних занять (самостійна робота);
- роботу з інформаційними джерелами.

## 6. Порядок оцінювання результатів навчання

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до національної шкали (5, 4, 3,) та шкали ECTS (A, B, C, D, E)

Визначення назви за державною шкалою(оцінка)	Визначення назви за шкалою ECTS	За стобальною шкалою	ECTS оцінка
ВІДМІННО – 5	<b><u>Відмінно</u></b> – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
ДОБРЕ – 4	<b><u>Дуже добре</u></b> – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	<b><u>Добре</u></b> – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C
ЗАДОВІЛЬНО - 3	<b><u>Задовільно</u></b> - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	<b><u>Достатньо</u></b> – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E
НЕЗАДОВІЛЬНО - 2	<b><u>Незадовільно</u></b> – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	<b><u>Незадовільно</u></b> - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F

Принцип формування оцінки за I і II модуль у складі залікових кредитів за 100-бальною шкалою показано у таблиці, де наведена максимальна кількість балів, яку може набрати студент за різними видами навчального навантаження.

Вид роботи	Модуль	
	I	II
Виконання та захист індивідуальних завдань	60	60
Комп'ютерне модульне тестування	40	40
<b>Сума балів за модуль</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Модульне тестування – комп'ютерне тестування наприкінці модуля, яке містить завдання по всьому вивченому за модуль матеріалу. Максимальна сума становить 40 балів.

До перелічених складових модульної оцінки можуть нараховуватися додаткові бали за участь студента у науковій роботі, підготовці публікацій, робіт на конкурси, участь в олімпіадах тощо.

Кількість додаткових балів визначається на розсуд викладача, але у сумі не більш 100 балів разом з переліченими складовими модульної оцінки. Обґрунтованість нарахування студенту додаткових балів розглядається на засіданні кафедри та оформлюється відповідним протоколом.

Залік (іспит):

- Студент отримує залік (іспит) за результатами першого та другого модульного контролю шляхом накопичення балів. Максимальна кількість балів, яку може отримати студент становить 100 (до 60 балів поточного контролю та до 40 балів тестування). Середнє арифметичне суми модульних оцінок складає заліковий бал.

Принцип формування оцінки за семестр за 100-бальною шкалою для студентів заочної форми у I семестрі: контрольна робота та її захист оцінюється залежно від якості виконання максимально в 60 балів, на заліку студент може отримати максимально 40 балів. У другому семестрі: контрольна робота оцінюється залежно від якості виконання максимально в 50 балів, на іспиті студент може отримати максимально 50 балів.

## 7. Програмні результати навчання

Вивчивши цей курс, студент отримає знання з основних розділів вищої математики та теорії ймовірностей і математичної статистики. Він підвищить рівень своєї математичної підготовки з посиленням її прикладної спрямованості, що сприятиме вивченню інших дисциплін.

При вивченні даної дисципліни в кожній темі підкреслено міжпредметні зв'язки між курсами дисципліни й курсами економіки. Ми вважаємо однією з умов успішного навчання є застосування математичного апарату для розв'язання прикладних задач економічного змісту.

## **8. Кодекс академічної доброчесності**

Порушення Кодексу академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Кодекс доступний за посиланням: <https://kart.edu.ua/unit/cz-jakosti-vo/akademichna-dobrochesnist>.

Зокрема, дотримання Кодексу академічної доброчесності УкрДУЗТ означає, що вся робота на іспитах та заліках має виконуватися індивідуально. Під час виконання самостійної роботи студенти можуть консультиватися з викладачами та з іншими студентами, але повинні самостійно розв'язувати завдання, керуючись власними знаннями, уміннями та навичками. Посилання на всі ресурси та джерела (наприклад, у звітах, самостійних роботах чи презентаціях) повинні бути чітко визначені та оформлені належним чином. У разі спільної роботи з іншими студентами над виконанням індивідуальних завдань, Ви повинні зазначити ступінь їхньої залученості до роботи.

## **9. Інтеграція студентів із обмеженими можливостями (доступ до дистанційного навчання)**

Вища освіта є провідним чинником підвищення соціального статусу, досягнення духовної, матеріальної незалежності і соціалізації молоді з обмеженими функціональними можливостями й відображає стан розвитку демократичних процесів і гуманізації суспільства.

Для інтеграції студентів із обмеженими можливостями в освітній процес Українського державного університету залізничного транспорту створена система дистанційного навчання на основі сучасних педагогічних, інформаційних, телекомунікаційних технологій.

Доступ до матеріалів дистанційного навчання з цього курсу можна знайти за посиланням: <https://do.kart.edu.ua/>

## 10. Команда викладачів

[Панченко Наталія Георгіївна](#) – проф. кафедри вищої математики та фізики. Отримала ступінь д.е.н. за спеціальністю 08.00.03 – економіка та управління національним господарством у 2019 році. Напрямки наукової діяльності: математичне моделювання випадкових процесів.