

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Протокол засідання кафедри  
вищої математики та фізики  
№1 від 28.08. 2024 р.

СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ

ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ І МАТЕМАТИЧНА  
СТАТИСТИКА

I семестр 2024-2025 навчального року

освітній рівень перший (бакалаврський)

Галузь знань 26 – Цивільна безпека

Спеціальність 263 – Цивільна безпека

Освітньо-професійна програма «Безпека та охорона праці на залізничному транспорті»

Час та аудиторія проведення занять: згідно розкладу - <http://rasp.kart.edu.ua/>

Команда викладачів:

**Лектори:**

[Резуненко Марина Євгенівна](#) (кандидат технічних наук, доцент),

Контакти: +38 (057) 730-10-38, e-mail: [Rezunenکو@kart.edu.ua](mailto:Rezunenکو@kart.edu.ua);

[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) ;

[Лапта Станіслав Сергійович](#) (кандидат технічних наук, доцент),

Контакти: +38 (057) 730-10-38, e-mail: [lapta@kart.edu.ua](mailto:lapta@kart.edu.ua)

**Асистенти лектора:**

[Резуненко Марина Євгенівна](#) (кандидат технічних наук, доцент),

Контакти: +38 (057) 730-10-38, e-mail: [Rezunenکو@kart.edu.ua](mailto:Rezunenکو@kart.edu.ua);

[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)

[Лапта Станіслав Сергійович](#) (кандидат технічних наук, доцент),

Контакти: +38 (057) 730-10-38, e-mail: [lapta@kart.edu.ua](mailto:lapta@kart.edu.ua)

[Сінявіна Л.О.](#) (асистент)

Контакти: +38 (057) 730-10-38, e-mail: [sinyavina@kart.edu.ua](mailto:sinyavina@kart.edu.ua)

Розміщення кафедри:

місто Харків, майдан Оборонний Вал, 7, 2 корпус, 4 поверх, аудиторії 2.415, 2.418, 2.419.

Веб сторінка курсу: <http://do.kart.edu.ua/>

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

Харків – 2024

З моменту виникнення людської цивілізації в основі життєдіяльності людей лежить свідоме планування своїх дій і вчинків. Концептуальним принципом такого планування є раціональне використання власних сил і наявних коштів. Вибір найбільш вигідного варіанту отримання бажаного результату спирається на попередні розрахунки потреби в необхідних ресурсах і оцінку можливих наслідків. Застосування математичного апарату, який забезпечує високу ступінь достовірності, дозволить майбутнім фахівцям знаходити раціональні рішення в управлінні процесами перевезень на залізниці.

## **1. Анотація курсу**

Ціллю викладання навчальної дисципліни «Теорія ймовірностей і математична статистика» є висвітлення основ ймовірнісного підходу до розв'язку практичних задач; оволодіння студентами методами дослідження випадкових явищ.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Теорія ймовірностей і математична статистика» є отримання теоретичних знань та відпрацювання практичних навичок, необхідних в управлінській діяльності.

## **2. Мета курсу**

Курс має на меті сформувані та розвинути такі компетентності студентів:

- здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у галузі залізничного транспорту з використанням теорій та методів сучасної науки на основі системного підходу та з врахуванням комплексності та невизначеності умов функціонування транспортних систем;
- навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;
- здатність проведення досліджень на відповідному рівні;
- здатність генерувати нові ідеї (креативність);
- здатність працювати автономно та в команді;
- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

## **3. Організація навчання**

### **3.1 Опис навчальної дисципліни**

Дисципліна вивчається у першому семестрі другого курсу першого рівня вищої освіти (бакалавр). Містить 4 кредити ECTS ( загальна кількість 120 годин):

30 годин лекцій, 30 годин практичних занять, 60 годин самостійної роботи (денна форма навчання);

12 годин лекцій, 12 годин практичних занять, 96 годин самостійної роботи (заочна повна форма навчання);

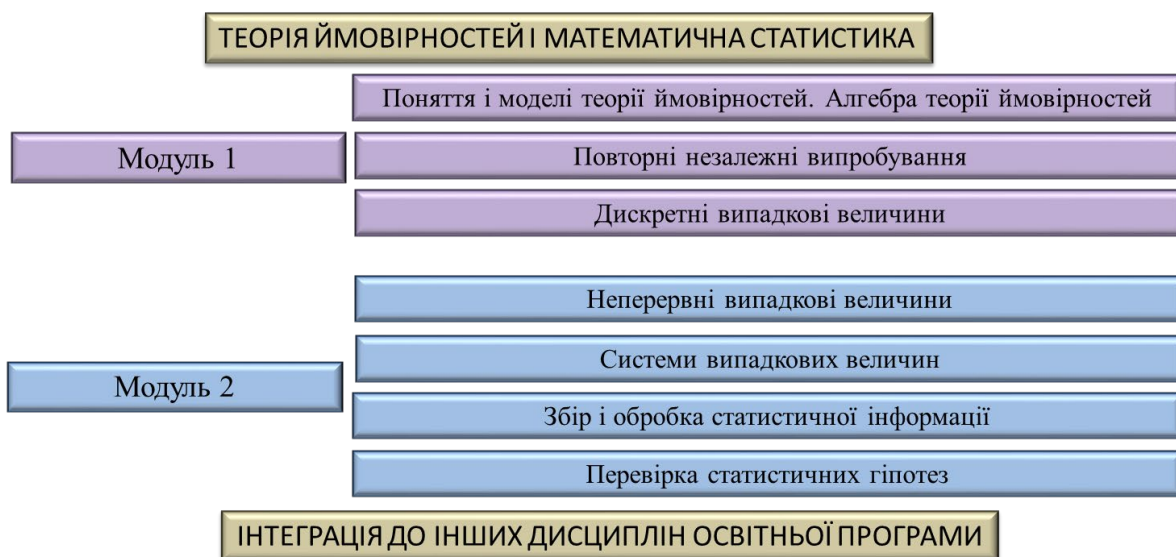
6 годин лекцій, 6 годин практичних занять, 108 годин самостійної роботи (заочна скорочена форма навчання);

Курс складається з однієї лекції і одного практичного заняття щотижня. Він супроводжується текстовим матеріалом, презентаціями та індивідуальними завданнями. Студенти матимуть можливість відпрацьовувати навички застосування отриманих теоретичних знань для розв'язання конкретних прикладних задач в процесі сумісної роботи з викладачем.

Для систематизації, осмислення і закріплення студентами пройденого матеріалу розроблений «Комплекс комп'ютерного самотестування» у вигляді відкритих і закритих тестів різного рівня складності, завдяки чому студенти отримують:

- велику кількість спроб тестування по всьому переліку тем;
- оперативність отримання інформації про правильність відповіді на питання;
- індивідуальний темп навчання.

### 3.2. Теми курсу за модулями



### 3.3. Тематично-календарний план

#### Денна форма навчання

Кільк. годин	Тема лекції	Кільк. годин	Тема практичних занять
<b>I МОДУЛЬ</b>			
2	Предмет теорії ймовірностей. Класичне означення ймовірностей.	2	Розв'язання задач комбінаторики.
2	Основні теореми теорії ймовірностей: додавання ймовірностей сумісних та несумісних подій, множення ймовірностей залежних та незалежних подій	2	Класичне означення ймовірностей. Алгебра подій. Основні теореми теорії ймовірностей.
2	Формула повної ймовірності, формула Байєса	2	Формули повної ймовірності та Байєса.
2	Повторні випробування. Формула Бернуллі.	2	Формула Бернуллі.
2	Інтегральна та локальна теореми Лапласа. Формула Пуассона.	2	Інтегральна та локальна теореми Лапласа. Формула Пуассона.
2	Дискретна випадкова величина, закон розподілу	2	Функція, ряд і багатокутник розподілу дискретної випадкової величини
2	Числові характеристики дискретної випадкової величини, їх властивості	2	Числові характеристики дискретної випадкової величини
2	Біноміальний та пуассонівський закони розподілу. Геометричний розподіл.	2	Розподіли дискретних випадкових величин
<b>Модульний контроль знань</b>			
<b>II МОДУЛЬ</b>			
2	Неперервна випадкова величина, функція її розподілу Щільність розподілу, її властивості. Числові характеристики неперервної випадкової величини, їхні властивості	2	Неперервна випадкова величина. Функція розподілу, щільність розподілу НВВ.
2	Рівномірний та показниковий розподіли. Нормальний закон розподілу.	2	Числові характеристики неперервної випадкової величини
2	Правило трьох сигм. Закон великих чисел. Теорема Чебишова. Центральна гранична теорема теорії ймовірностей.	2	Рівномірний, показниковий, нормальний закони розподілу. Правило трьох сигм.
2	Означення двовимірної дискретної випадкової величини. Функції розподілу, числові характеристики двовимірного випадкового вектора. Моменти та коефіцієнт кореляції двовимірного випадкового вектора, їх властивості.	2	Двовимірний випадковий вектор, його числові характеристики. Моменти та коефіцієнт кореляції двовимірного випадкового вектора.
2	Елементи математичної статистики. Генеральна та вибіркова сукупності. Статистичний розподіл вибірки. Полігон	2	Елементи математичної статистики. Варіаційний ряд. Полігон та гістограма вибірки.

	та гістограма вибірки.		
2	Вибіркова середня та дисперсія. Емпірична функція розподілу. Статистичні оцінки параметрів розподілу.	2	Емпірична функція розподілу. Оцінки параметрів розподілу.
2	Критерії згоди	2	Перевірка статистичних гіпотез за допомогою критерія згоди Пірсона.
<b>Модульний контроль знань</b>			

### Заочна повна форма навчання

Кільк год.	Тема лекції	Кільк год.	Тема практичних занять
2	Основні теореми теорії ймовірностей: додавання ймовірностей сумісних та несумісних подій, множення ймовірностей залежних та незалежних подій	2	Числові характеристики неперервної випадкової величини, їх властивості. Рівномірний розподіл
2	Формула повної ймовірності, формула Байєса. Повторні випробування, формула Бернуллі	2	Показниковий і нормальний розподіли.
2	Інтегральна та локальна теореми Лапласа. Формула Пуассона. .	2	Елементи математичної статистики. Генеральна та вибіркова сукупності. Статистичний розподіл вибірки. Емпірична функція розподілу. Полігон та гістограма вибірки.
2	Дискретна випадкова величина, функція її розподілу.	2	Вибіркова середня та дисперсія. Статистичні оцінки параметрів розподілу. Інтервальні оцінки параметрів розподілу.
2	Числові характеристики дискретної випадкової величини, їх властивості. Біноміальний та пуассонівський розподіли.	2	Перевірка статистичних гіпотез за допомогою критерію згоди Пірсона.
2	Неперервна випадкова величина, функція її розподілу. Щільність розподілу неперервної випадкової величини, її властивості.	2	Перевірка статистичних гіпотез за допомогою критерію згоди Пірсона.

### Заочна скорочена форма навчання

Кільк год.	Тема лекції	Кільк год.	Тема практичних занять
2	Основні теореми теорії ймовірностей: додавання ймовірностей сумісних та несумісних подій, множення ймовірностей залежних та незалежних подій	2	Дискретна випадкова величина, функція її розподілу. Числові характеристики дискретної випадкової величини, їх властивості Неперервна випадкова величина, функція її розподілу. Щільність розподілу, її властивості. Числові

			характеристики неперервної випадкової величини, їх властивості
2	Формула повної ймовірності, формула Байеса. Повторні випробування, формула Бернуллі Інтегральна та локальна теорема Лапласа. Формула Пуассона.	2	Елементи математичної статистики. Емпірична функція розподілу. Полігон та гістограма вибірки. Вибіркова середня та дисперсія.

## 4. Інформаційні матеріали

### 4.1. Література для вивчення дисципліни

1. Бутько Т.В., Вовк Р.В., Панченко Н.Г., Рибалко А.П. Елементи теорії ймовірностей і математичної статистики в управлінні процесами перевезень: навч. посіб. Харків: УкрДАЗТ, 2011. 308 с.

2. Могульський Є.З., Бородай Г.П., Храбустовський В.І. Теорія ймовірностей і математична статистика: навч. посіб.. Харків: УкрДУЗТ, 2016. 366 с.

3. Овчинніков П.П., Яремчук Ф.П., Михайленко В.М. Вища математика: підручник. У 2 ч. Київ: Техніка, 2004. Ч. 2: Диференціальні рівняння. Операційне числення. Ряди та їх застосування. Стійкість за Ляпуновим. Рівняння математичної фізики. Оптимізація і керування. Теорія ймовірностей. Числові методи. 792 с.

4. Ковалішина І.В. Теорія ймовірностей: конспект лекцій. Харків: УкрДАЗТ, 2004. Ч. 1: Комбінаторика. Події. Ймовірність. Випадкові величини. 58 с.

5. Ковалішина І.В. Теорія ймовірностей: конспект лекцій. Харків: УкрДАЗТ, 2004. Ч. 2: Важливіші закони розподілу випадкової величини. Випадкові величини. Елементи математичної статистики. 69 с.

6. Резуненко М.Є., Рибалко А.П. Теорія ймовірностей: методичні вказівки і завдання для студентів факультету УПП з дисципліни «Теорія ймовірностей і математична статистика» Харків: УкрДАЗТ, 2010. 74 с.

7. Панченко Н.Г., Резуненко М.Є., Балака Л.О., Рибалко А.П. Методичні вказівки та завдання до розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика» для студентів факультету УПП всіх форм навчання. Харків: УкрДАЗТ, 2012. 66 с. [№ 755]

8. Акімова Ю.О., Волохова Н.І., Мільська Н.О. Методичні вказівки та завдання для самостійної роботи з дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика». Харків: УкрДАЗТ, 2008. 95 с.

9. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – Москва:Высшая школа, 2000. 479с.

10. Таратушка В.А. Теорія ймовірностей: конспект лекцій. Харків: УкрДАЗТ, 2004. Ч. 1. 62 с.



## 4.2. Інформаційні ресурси в інтернеті

1. <http://lib.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/>

### ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ І МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА



## 5. Вимоги викладача

Вивчення навчальної дисципліни «Теорія ймовірностей і математична статистика» потребує:

- виконання завдань згідно з навчальним планом (індивідуальні завдання, розрахунково-графічна робота, самостійна робота тощо);
- підготовки до практичних занять;
- роботу з інформаційними джерелами.

Методами контролю є відвідування занять, поточний контроль, модульний контроль (тести), виконання індивідуальних завдань та розрахунково-графічної роботи або контрольної роботи, іспит.

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

Максимальна кількість балів		
Вид контролю	Сума балів	
Вид роботи	Модуль	
	1	2
Поточний контроль:		
1) індивідуальні домашні завдання	до 30	до 20
2) самостійні роботи	до 20	до 20
3) розрахунково-графічна робота	-	до 10
4) активність на заняттях	до 10	до 10
Модульний контроль	до 40	до 40
Сума балів за модуль	до 100	



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.

Отримана таким чином сума балів доводиться до відома студентів перед проведенням модульного контролю.

Організація виставлення екзаменаційної оцінки та умови її покращення наведені у Положенні про контроль та оцінювання якості знань студентів (дивись за посиланням <https://kart.edu.ua/wp-content/uploads/2020/05/pologennya-pro-kontrol-ta-ocinuvannya-2015.pdf>).

## **7. Програмні результати навчання**

Аналітично мислити, застосувати методи кількісної оцінки впливу випадкових факторів на процеси, володіти навичками обробки статистичної інформації, перевірки гіпотез щодо виду і параметрів законів розподілу випадкових величин, мати уявлення про методи опрацювання статистичної інформації та інтерпретації отриманих результатів, які використовуються при аналізі ймовірнісних процесів в управлінській діяльності на залізниці.

## **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/wp-content/uploads/2020/06/kodex.pdf>.

Зокрема, дотримання Кодексу академічної доброчесності УкрДУЗТ означає, що вся робота на іспитах та заліках має виконуватися індивідуально. Під час виконання самостійної роботи студенти можуть консультуватися 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: <http://do.kart.edu.ua/>.

#### **10. Команда викладачів:**

**Резуненко Марина Євгенівна** – завідувач кафедри вищої математики та фізики, доцент. Отримала ступінь к.т.н. за спеціальністю 05.23.01 – будівельні конструкції, будівлі та споруди у Харківській державній академії залізничного транспорту у 2001 р. Напрямки наукової діяльності: математичне моделювання напружено-деформованого стану оболонок.

**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.

**Лапта Станіслав Сергійович** – доцент кафедри вищої математики та фізики. Кандидат технічних наук з 2005 року. Дисертацію захистив у спеціалізованій вченій раді К 64.052.05 при Харківському національному університеті радіоелектроніки, м. Харків за спеціальністю 05.11.17 – біологічні та медичні прилади і системи. Напрям наукової діяльності: математичне моделювання гомеостатичних систем управління та розробка методів і засобів їх діагностики та управління.

**Сінявіна Лариса Олександрівна** - асистент кафедри вищої математики та фізики.