

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ



ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ ТА МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА

робоча програма навчальної дисципліни

Галузь знань *Усі галузі знань*  
Спеціальність *Усі спеціальності*  
Освітній рівень *перший (бакалаврський)*  
Освітня програма *Усі освітні програми*

Статус дисципліни *базова*  
Мова викладання, навчання та оцінювання *українська*

Завідувач кафедри вищої математики  
та економіко-математичних методів

 Людмила МАЛЯРЕЦЬ

Харків  
2020

## ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні кафедри *вищої математики та економіко-математичних методів*  
Протокол № 1 від 20.08.2020 р.

Розробники:

Норік Л. О., канд. екон. наук, доц. кафедри *вищої математики та економіко-математичних методів*,

Железнякова Е. Ю., канд. фіз.-мат. наук, доц. кафедри *вищої математики та економіко-математичних методів*,

Лебедева І. Л., канд. фіз.-мат. наук, доц. кафедри *вищої математики та економіко-математичних методів*

### **Лист оновлення та перезатвердження робочої програми навчальної дисципліни**

Навчальний рік	Дата засідання кафедри – розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри

## Анотація навчальної дисципліни

Сучасний етап глобалізації світової економіки і становлення інформаційного суспільства обумовлює активне використання математичного апарату. У практичній діяльності достатньо часто доводиться стикатися з випадковими подіями, тобто з подіями, які або реалізуються, або не реалізуються з причин, які заздалегідь неможливо передбачити в даних умовах випробувань. Дослідження кількісних закономірностей, яким підпорядковані масові випадкові події, і є предметом теорії ймовірностей. Теорія ймовірностей вивчає математичні закони розподілу випадкових подій, і фактично є теоретичною базою для математичної статистики. У свою чергу математична статистика є розділом математики, що присвячений математичним методам систематизації, обробки і використання статистичних даних для наукових і практичних висновків.

Теорія ймовірностей та математична статистика використовуються в різних галузях науки та техніки, однак однією з найважливіших сфер їх використання є економіка. Без допомоги теорії ймовірностей не можуть бути розв'язані питання організації та планування, які пов'язані з необхідністю обліку випадкових подій, а вивчення тих чи інших явищ методами математичної статистики дає можливість вирішення багатьох питань, які висувають наука та практика (правильна організація технологічного процесу, найбільш доцільне планування та інші).

**Мета навчальної дисципліни** полягає у формуванні цілісної системи теоретичних знань математичного апарату теорії ймовірностей та математичної статистики, що допомагає моделювати, аналізувати і вирішувати економічні завдання, засвоєнні математичних методів, що дають можливість вивчати і прогнозувати процеси і явища з області майбутньої професійної діяльності студентів, розвитку логічного і алгоритмічного мислення, формуванні вмінь і навиків самостійного дослідження економічних проблем, розвитку прагнення до наукового пошуку шляхів вдосконалення своєї роботи.

## Характеристика навчальної дисципліни

Курс	<b>1</b>
Семестр	<b>2</b>
Кількість кредитів ECTS	<b>5</b>
Форма підсумкового контролю	<b>іспит</b>

## Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни:

Пререквізити	Постреквізити
Вища математика	Дослідження операцій та методи оптимізації
	Економетрика
	Статистика
	Фінанси

## Компетентності та результати навчання за дисципліною:

Компетентності	Результати навчання
Використання методів теорії ймовірностей для прогнозування ймовірностей випадкових подій та здійснення графічної інтерпретації розв'язків економічних задач за допомогою інструментарію теорії ймовірностей	Застосовувати основні означення і теореми до обчислення ймовірності випадкової події. Визначати закони розподілу дискретної та неперервної (одновимірних) випадкових величин, обчислювати їх основні числові характеристики, будувати функції розподілу

Компетентності	Результати навчання
<p>Ідентифікація кількісних характеристик економічних процесів за допомогою вибіркового методу</p>	<p>Розуміти зв'язок між інструментарієм теорії ймовірностей та математичної статистики.</p> <p>Формувати репрезентативну вибіркову сукупність, будувати варіаційний ряд та оцінювати основні числові характеристики випадкової величини за результатами дослідження вибірки. Перевіряти статистичні гіпотези щодо відповідності властивостей числових характеристик і закону розподілу випадкової величини у генеральній сукупності та їх оцінками за результатами дослідження вибіркової сукупності.</p> <p>Розуміти можливості й обмеження застосування інструментів математичної статистики до розв'язання реальних економічних задач.</p> <p>Вміти використовувати можливості MS Excel при проведенні досліджень щодо визначення кількісних і якісних характеристик економічних факторів</p>
<p>Застосування дисперсійного аналізу у дослідженні економічних процесів, застосування кореляційно-регресійного аналізу під час опрацювання різних економічних явищ, розуміння змісту характеристик параметрів моделі і зв'язку між економічними величинами, що входять до складу моделі парної регресії</p>	<p>Розуміти можливості застосування однофакторного дисперсійного аналізу при перевірці існування різниці між основними числовими характеристиками досліджуваних вибірових сукупностей.</p> <p>Розрізняти види залежностей між економічними факторами та визначати суттєвість кореляційного зв'язку. Досліджувати форму кореляційного зв'язку і будувати модель парної регресії за методом найменших квадратів. Володіти методами перевірки значущості параметрів моделі парної регресії й оцінювання адекватності моделі в цілому.</p> <p>Вміти використовувати можливості MS Excel при розв'язанні реальних економічних задач щодо визначення статистичного зв'язку між факторів</p>

**Програма навчальної дисципліни  
Перелік тем лекційних занять**

**Змістовий модуль 1. Теорія ймовірностей**

**Тема 1. Емпіричні та логічні основи теорії ймовірностей**

**Тема 2. Основні теореми теорії ймовірностей, їх економічна інтерпретація**

**Тема 3. Схема незалежних випробувань**

**Тема 4. Випадкові величини та їхня економічна інтерпретація**

**Тема 5. Закони розподілу та числові характеристики випадкової величини**

**Тема 6. Багатовимірні випадкові величини**

**Змістовий модуль 2. Математична статистика**

**Тема 7. Граничні теореми теорії ймовірностей. Первинне опрацювання статистичних даних**

**Тема 8. Статистичні оцінки параметрів розподілу**

**Тема 9. Перевірка статистичних гіпотез**

**Тема 10. Елементи теорії кореляції**

**Тема 11. Елементи дисперсійного аналізу**

**Тема 12. Елементи теорії регресії**

Перелік практичних / лабораторних занять, а також питань та завдань до самостійної роботи наведено у таблиці "Рейтинг-план навчальної дисципліни".

### **Методи навчання та викладання**

Методи, що застосовуються під час викладання навчальної дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика», спрямовані на формування компетентностей, які визначені за кожною темою навчальної дисципліни. Під час лекцій, практичних та лабораторних занять передбачається використання пояснювально-ілюстративного, репродуктивного методів із застосуванням елементів проблемного викладу, а також дослідницького та евристичного методів. З метою активізації та стимулювання навчально-пізнавальної діяльності студентів застосовуються презентації (під час лекцій), а також індивідуальна дослідницька робота, результатом якої є написання наукової статті.

### **Порядок оцінювання результатів навчання**

ХНЕУ ім. С. Кузнеця використовує накопичувальну (100-бальну) систему оцінювання. Система оцінювання сформованих компетентностей у студентів під час вивчення навчальної дисципліни враховує види занять, що згідно з програмою навчальної дисципліни передбачають лекційні, практичні заняття, лабораторні роботи, а також виконання студентами самостійної роботи. Оцінювання сформованих у студентів компетентностей здійснюється за накопичувальною 100- бальною системою. Відповідно до Тимчасового положення "Про порядок оцінювання результатів навчання студентів за накопичувальною бальнорейтинговою системою" ХНЕУ ім. С. Кузнеця, контрольні заходи містять:

**поточний контроль**, що здійснюють протягом семестру під час проведення лекційних, практичних занять та лабораторних робіт і оцінюють сумою набраних балів (максимальна сума дорівнює 60 балів; мінімальна сума, що дозволяє студенту скласти іспит, становить 35 балів);

**модульний контроль**, що здійснюють у формі колоквиуму з урахуванням поточного контролю за відповідним змістовим модулем, має на меті інтегральне оцінювання результатів навчання студента після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини дисципліни – змістового модуля;

**підсумковий/семестровий контроль**, що здійснюють у формі семестрового екзамену, відповідно до графіка навчального процесу.

Оцінювання знань студента під час практичних і лабораторних занять проводиться за такими критеріями: розуміння, ступінь засвоєння фактичного матеріалу навчальної дисципліни; виконання індивідуальних завдань та завдань, винесених на розгляд в аудиторії; логіка, структура, стиль викладу матеріалу в письмових роботах і при виступах в аудиторії; арифметична правильність виконання індивідуальних завдань; самостійність виконання роботи; грамотність подачі матеріалу; використання методів порівняння, узагальнення понять та явищ; оформлення роботи.

Загальними критеріями, за якими здійснюється оцінювання позааудиторної самостійної роботи студентів, є: глибина і міцність знань, рівень мислення, вміння систематизувати знання

за окремими темами, вміння робити обґрунтовані висновки, володіння категорійним апаратом, навички і прийоми виконання практичних завдань, вміння знаходити необхідну інформацію, здійснювати її систематизацію та обробку, самореалізація на практичних та лабораторних заняттях.

Підсумковий контроль знань та компетентностей студентів з навчальної дисципліни здійснюється на підставі проведення семестрового екзамену, завданням якого є перевірка розуміння студентом програмного матеріалу в цілому, логіки та взаємозв'язків між окремими розділами, здатності творчого використання накопичених знань, вміння формулювати своє ставлення до певної проблеми навчальної дисципліни тощо.

Екзаменаційний білет охоплює програму дисципліни і передбачає визначення рівня знань та ступеня опанування студентами компетентностей.

Кожен екзаменаційний білет складається із 5 практичних ситуацій (два стереотипних, два діагностичних та одне евристичне завдання), які передбачають вирішення типових професійних завдань фахівця на робочому місці та дозволяють діагностувати рівень теоретичної підготовки студента і рівень його компетентності з навчальної дисципліни.

Результат семестрового екзамену оцінюється в балах (максимальна кількість – 40 балів, мінімальна кількість, що зараховується, – 25 балів) і проставляється у відповідній графі екзаменаційної "Відомості обліку успішності".

Студента слід **вважати атестованим**, якщо сума балів, одержаних за результатами підсумкової/семестрової перевірки успішності, дорівнює або перевищує 60.

Мінімально можлива кількість балів за поточний і модульний контроль упродовж семестру – 35 та мінімально можлива кількість балів, набраних на екзамені, – 25.

Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни розраховується з урахуванням балів, отриманих під час екзамену, та балів, отриманих під час поточного контролю за накопичувальною системою. Сумарний результат у балах за семестр складає: "60 і більше балів – зараховано", "59 і менше балів – не зараховано" та заноситься у залікову "Відомість обліку успішності" навчальної дисципліни.

Виставлення підсумкової оцінки здійснюється за шкалою, наведено в таблиці "Шкала оцінювання: національна та ЄКТС".

Форми оцінювання та розподіл балів наведено у таблиці "Рейтинг-план навчальної дисципліни".

### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82 – 89	B	добре	
74 – 81	C		
64 – 73	D		
60 – 63	E	задовільно	
35 – 59	FX	незадовільно	не зараховано
1 – 34	F		

### Рейтинг-план навчальної дисципліни

Тема	Форми та види навчання		Форми оцінювання	Мак бал
Тема 1.	<i><b>Аудиторна робота</b></i>			
	Лекція	Лекція 1. Емпіричні та логічні основи теорії ймовірностей	-	-
	Практичне заняття	Практичне заняття 1. Емпіричні та логічні основи теорії ймовірностей	-	-
	<i><b>Самостійна робота</b></i>			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Підбір та огляд літератури за навчальною дисципліною. Вивчення теоретичного матеріалу за темою.	-	-
Тема 2.	<i><b>Аудиторна робота</b></i>			
	Лекція	Лекція 2. Основні теореми теорії ймовірностей, їх економічна інтерпретація	-	-
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота №1. Емпіричні та логічні основи теорії ймовірностей. Основні теореми теорії ймовірностей, їх економічна інтерпретація	Компетентнісно-орієнтоване завдання №1 (частина 1)	2
	<i><b>Самостійна робота</b></i>			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Вивчення теоретичного матеріалу за темою	-	-
Розв'язання завдання для самостійного виконання на базі лабораторної роботи №1		-	-	
Тема 3.	<i><b>Аудиторна робота</b></i>			
	Лекція	Лекція 3. Схема незалежних випробувань		
	Практичне заняття	Практичне заняття 2. Схема незалежних випробувань	Письмова контрольна робота №1	6
	<i><b>Самостійна робота</b></i>			
Питання та завдання до самостійного опрацювання	Вивчення теоретичного матеріалу за темою	Домашнє завдання	1	
	Виконання домашнього завдання			
Тема 4.	<i><b>Аудиторна робота</b></i>			
	Лекція	Лекція 4. Випадкові величини та їхня економічна інтерпретація	-	-
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота № 2. Випадкові величини та їх економічна інтерпретація	Компетентнісно-орієнтоване завдання №1 (частина 2)	2
	<i><b>Самостійна робота</b></i>			

Тема	Форми та види навчання		Форми оцінювання	Мак бал
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Вивчення теоретичного матеріалу за темою	-	
		Розв'язання завдання для самостійного виконання на базі лабораторної роботи №2	-	-
Тема 5.	<b><i>Аудиторна робота</i></b>			
	Лекція	Лекція 5. Закони розподілу та числові характеристики випадкової величини	-	-
	Практичне заняття	Практичне заняття 3. Закони розподілу та числові характеристики випадкової величини	-	-
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота № 3. Закони розподілу та числові характеристики дискретної випадкової величини	Компетентнісно-орієнтоване завдання №1 №1 (частина 3)	2
	<b><i>Самостійна робота</i></b>			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Вивчення теоретичного матеріалу за темою	-	-
Виконання домашнього завдання		Домашнє завдання	2	
Тема 6.	<b><i>Аудиторна робота</i></b>			
	Лекція	Лекція 6. Багатовимірні випадкові величини	Колоквіум №1	7
	<b><i>Самостійна робота</i></b>			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Вивчення теоретичного матеріалу за темою	-	-
Розв'язання завдання для самостійного виконання на базі лабораторної роботи №3		-	-	
Тема 7.	<b><i>Аудиторна робота</i></b>			
	Лекція	Лекція 7. Граничні теореми теорії ймовірностей. Первинне опрацювання статистичних даних	-	-
	Практичне заняття	Практичне заняття 4. Первинне опрацювання статистичних даних	Письмова контрольна робота №2	6
	<b><i>Самостійна робота</i></b>			
Питання та завдання до самостійного опрацювання	Вивчення теоретичного матеріалу за темою. Виконання домашнього завдання	Домашнє завдання	2	
Т е	<b><i>Аудиторна робота</i></b>			



Тема	Форми та види навчання		Форми оцінювання	Мак бал	
	Лекція	Лекція 8. Статистичні оцінки параметрів розподілу	-	-	
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота № 4. Первинне опрацювання статистичних даних. Статистичне оцінювання параметрів розподілу	Компетентнісно-орієнтоване завдання №2 (частина 1)	2	
	Практичне заняття	Практичне заняття 5. Статистичне оцінювання параметрів розподілу	-	-	
	<b>Самостійна робота</b>				
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Вивчення теоретичного матеріалу за темою	-	-	
Розв'язання завдання для самостійного виконання на базі лабораторної роботи №4		-	-		
Тема 9.	<b>Аудиторна робота</b>				
	Лекція	Лекція 9. Перевірка статистичних гіпотез	-	-	
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота № 5. Перевірка статистичної гіпотези щодо закону розподілу	Компетентнісно-орієнтоване завдання №2 (частина 2)	2	
	<b>Самостійна робота</b>				
Питання та завдання до самостійного опрацювання	Вивчення теоретичного матеріалу за темою	Домашнє завдання	2		
	Виконання домашнього завдання				
Тема 10.	<b>Аудиторна робота</b>				
	Лекція	Лекція 10. Елементи теорії кореляції	-	-	
	Практичне заняття	Практичне заняття 6. Елементи теорії кореляційного аналізу	Письмова контрольна робота №3	6	
	<b>Самостійна робота</b>				
Питання та завдання до самостійного опрацювання	Вивчення теоретичного матеріалу за темою.	Самостійна творча робота	7		
	Розв'язання завдання для самостійного виконання на базі лабораторної роботи №5				
Тема 11.	<b>Аудиторна робота</b>				
	Лекція	Лекція 11. Елементи дисперсійного аналізу	-	-	
<b>Самостійна робота</b>					

Тема	Форми та види навчання		Форми оцінювання	Мак бал
Питання та завдання до самостійного опрацювання	Вивчення теоретичного матеріалу за темою	Виконання домашнього завдання	Домашнє завдання	2
Тема 12.	<i>Аудиторна робота</i>			
	Лекція	Лекція 12. Елементи теорії регресії	Колоквіум №2	7
	Лабораторне заняття	Лабораторна робота № 6. Елементи теорії кореляції та теорії регресії	Компетентнісно-орієнтоване завдання №2* (частина 3)	2
	<i>Самостійна робота</i>			
	Питання та завдання до самостійного опрацювання	Вивчення теоретичного матеріалу за темою	-	-
Розв'язання завдання для самостійного виконання на базі лабораторної роботи № 6		-	-	
			Іспит	40
			Разом	100

\* Бали за компетентнісно-орієнтовані завдання №1 та №2 студенти накопичують в процесі виконання лабораторних робіт

### Рекомендована література

#### Основна

1. Збірник вправ з розділу «Теорія ймовірностей та математична статистика» навчальної дисципліни «Математика для економістів» для студентів галузі знань «Економіка і підприємництво» усіх форм навчання / уклад. Е. Ю. Железнякова, А. В. Ігначкова, З. Г. Попова та ін. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2009. – 116 с.
2. Лабораторний практикум із навчальної дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика» : навч. посіб. / Е. Ю. Железнякова, І. Л. Лебедева, Л. О. Норік, К. В. Степанова – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. – 184 с.
3. Малярець Л. М. Математика для економістів. Теорія ймовірностей та математична статистика: навч. посіб. У 3-х ч. Ч.3 / Л. М. Малярець, І. Л. Лебедева, Л. Д. Широкоград – Харків : Вид. ХНЕУ, 2011. – 568 с.
4. Малярець Л. М. Практикум з теорії ймовірностей та математичної статистики в Excel : навч.-практ. посіб. / Л. М. Малярець, І. Л. Лебедева, Е. Ю. Железнякова. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2007. – 160 с.
5. Малярець Л.М. Теорія ймовірностей і математична статистика у вправах, прикладах та задачах : навч.-практ. посіб. / Л. М. Малярець, А. В. Ігначкова, Л. Д. Широкоград – Харків : Вид. ХНЕУ, 2010. – 548 с.
6. Теория вероятностей и математическая статистика в примерах и задачах : учебное пособие для студентов-иностранцев отрасли знаний 0305 «Экономика и предпринимательство» / Л. М. Малярец, Е. Ю. Железнякова, А. В. Игначкова. – Харьков : ХНЭУ. – 2012. – 124 с.
7. Теорія ймовірностей та математична статистика : навч. посіб. / Л. М. Малярець, І. Л. Лебедева, Е. Ю. Железнякова та ін. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2010. – 404 с.

8. Теорія ймовірностей та математична статистика : практикум [Електронний ресурс] / Е. Ю. Железнякова, Л. О. Норік ; Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця. – Електрон. текстові дан. (9,34 МБ). - Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. – 320 с.

#### **Додаткова література**

9. Барковський В. В. Теорія ймовірностей та математична статистика / В. В. Барковський, Н. В. Барковська, О. К. Лопатін. – 5-е вид. – Київ : Центр учбової літератури, 2010. – 424 с.

10. Гмурман В. Е. Руководство по решению задач по теории вероятностей и математической статистике / В. Е. Гурман. – Москва : Высшая школа, 2001. – 576 с.

11. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособ. для вузов / В. Е. Гурман. – 6-е изд. – Москва : Высшая школа, 1998. – 480 с.

12. Елисеєва И. И. Теория статистики с основами теории вероятностей : учеб. пособ. / И. И. Елисеєва, В. С. Князевский. – Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 446 с.

13. Жлуктенко В. І. Теорія ймовірностей і математична статистика : навч.- метод. посіб. у 2-х ч. – Ч. І. Теорія ймовірностей / В. І. Жлуктенко, С. І. Наконечний. – Київ : КНЕУ, 2000. – 304 с.

14. Жлуктенко В. І. Теорія ймовірностей і математична статистика : навч.- метод. посіб. У 2-х ч. – Ч. II. Математична статистика / В. І. Жлуктенко, С. І. Наконечний, С. С. Савіна. – Київ : КНЕУ, 2001. – 336 с.

15. Кремер Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика / Н. Ш. Кремер. – Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 544 с.

#### **Інформаційні ресурси в Інтернеті**

16. Сайт персональних навчальних систем ХНЕУ ім. С. Кузнеця [Електронний ресурс] . – Режим доступу : <https://pns.hneu.edu.ua/course/index.php?categoryid=320>

17. Железнякова Е. Ю. Теорія ймовірностей та математична статистика. Емпіричні та логічні основи теорії ймовірностей. Основні теореми теорії ймовірностей / Е. Ю. Железнякова, І. Л. Лебедева, С. С. Лебедев // Мультимедійне видання. – Харків, ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2018. [Електронний ресурс] . – режим доступу : <https://pns.hneu.edu.ua/course/view.php?id=4821>