

**СИЛАБУС**  
**вибіркового компоненту ВК**

**Математична статистика**

Назва дисципліни:	<b>Математична статистика</b>
Рівень вищої освіти:	<b>Початковий рівень (короткий цикл)</b>
Сторінка курсу в Moodle:	<a href="https://dl2022.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=3260">https://dl2022.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=3260</a>
Обсяг освітнього компоненту	<b>3 кредити (90 годин)</b>
Форма підсумкового контролю	<b>Залік</b>
Консультації:	<b>за графіком</b>
Назва кафедри:	<b>кафедра вищої математики</b>
Мова викладання:	<b>українська, англійська (якщо є)</b>
Керівник курсу:	<b>Ярхо Тетяна Олександрівна, д. пед. н., професор; Ємельянова Тетяна Вікторівна, к. ф-м. н., доцент</b>
Контактний телефон:	<b>(057)707-37-37</b>
E-mail:	<b><i>vmatem@khadi.kharkov.ua</i></b>

**Короткий зміст освітнього компоненту:**

**Метою вивчення навчальної дисципліни є:** загальна математична підготовка здобувачів, необхідна для освоєння теоретичних й практичних методів врахування випадкових чинників, що виникають у сучасних технічних, технологічних і транспортних процесах.

**Предмет дисципліни:** вивчення ймовірнісних закономірностей, що виникають у результаті взаємодії великої кількості випадкових чинників масових однорідних випадкових явищ у технічних, технологічних і транспортних процесах, побудова ймовірнісних моделей та обчислення на їхній основі ймовірностей різноманітних випадкових подій.

**Основними завданнями навчальної дисципліни є:**

- вивчення загальних відомостей про вибірковий метод, методи точкового та інтервального оцінювання невідомих параметрів генеральної сукупності, що досліджується;
- формування здатностей практичного застосування точкового та інтервального оцінювання в економічних задачах;
- формування поняття про статистичну перевірку параметричних і непараметричних гіпотез;
- застосування загальної схеми перевірки параметричних гіпотез до розв'язання практичних задач;
- застосування методики перевірки нульових непараметричних гіпотез за критерієм узгодженості К. Пірсона до розв'язання практичних економічних задач;
- вивчення поняття про застосування методів кореляційно-регресійного аналізу в економічних дослідженнях;
- формування здатностей розв'язання практичних економічних задач із статистичного дослідження взаємозв'язків між явищами.

**Передумови для вивчення освітнього компоненту:** курс елементарної математики ЗОШ; обов'язкова математична дисципліна бакалаврату «Вища математика».

**Компетентності, яких набуває здобувач:**

**Загальні компетентності:**

Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.  
 Здатність застосовувати отримані знання в практичних ситуаціях.

### Спеціальні (фахові) компетентності:

знання, розуміння сутності готовності до інтерпретації й розпізнавання математичних об'єктів та їхніх властивостей;  
 володіння знаково-символічним аспектом математики;  
 знання постановок типових і стандартних математичних задач;  
 здатність розв'язувати класичні та прикладні математичні задачі репродуктивного характеру;  
 уміння розв'язувати класичні та прикладні математичні задачі, що передбачують елементи творчості і дослідження;  
 здатність осмислювати та корегувати набуті спеціальні компетентності з метою підвищення їхньої ефективності.

### Результати навчання відповідно до освітньої програми:

Використовувати базові знання й уміння критичного мислення, аналізу та синтезу в професійних цілях.

Застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати

### Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1	ЛК Огляд основних аспектів теорії ймовірностей.	2	2
	ПР Розв'язання практичних економічних задач на побудову законів розподілу дискретних та неперервних випадкових величин та визначення їхніх числових характеристик.	2	2
	СР Повторення розділів курсу теорії ймовірностей: «Випадкові події», «Випадкові величини», «Граничні теореми теорії ймовірностей»	6	6
2	ЛК Основні задачі математичної статистики. Статистичні розподіли вибірки, їхнє графічне представлення та числові характеристики. Емпірична функція розподілу.	2	2
	ПР Графічне зображення статистичних рядів. Розв'язання практичних економічних задач на числові характеристики статистичного розподілу.	2	2
	СР Гама-функція та її властивості.	4	4
3	ЛК Точкові оцінки параметрів розподілу. Поняття точкової оцінки, властивості точкових оцінок. Точкові оцінки математичного сподівання і дисперсії. Методи знаходження оцінок: метод моментів, метод максимальної правдоподібності.	2	2
	ПР Розв'язання практичних економічних задач на знаходження точкових оцінок параметрів генеральної сукупності.	2	2
	СР Обґрунтування дослідження правдоподібності методами диференціального числення функцій однієї та багатьох змінних.	10	10
4	ЛК Основні закони розподілу випадкових величин, що використовуються в математичній статистиці: $\chi^2$ – розподіл; $t$ – розподіл; $F$ – розподіл.	2	2
	ПР Розв'язання практичних задач на складання виразів для $f(x)$ , $F(x)$ , $M(X)$ , $D(X)$ , $\sigma(X)$ $\chi^2$ , $t$ та $F$ -розподілів.	2	2
	СР Гама-розподіл. Бета-розподіл.	6	6
5	ЛК Інтервальні оцінки параметрів невідомого розподілу. Поняття	2	2

	про інтервальне оцінювання параметрів. Довірчі інтервали для $M(X)$ нормальної в. в. $X$ при відомому і невідомому $\sigma$ .		
	ПР Розв'язання практичних економічних задач на знаходження інтервальних оцінок параметрів нормально розподіленої в. в. $X$ за даними експериментальних досліджень.	2	2
	СР Довірчий інтервал для середньоквадратичного відхилення $\sigma$ нормально розподіленої випадкової величини $X$ .	4	4
6	ЛК Статистична перевірка параметричних гіпотез. Основні поняття. Статистичний критерій перевірки нульової гіпотези.	2	2
	ПР Розв'язання практичних задач на перевірку статистичних гіпотез про математичне сподівання і дисперсію нормально розподіленої випадкової величини.	2	2
	СР Принцип практичної впевненості в неможливості малоїмовірних подій. Помилки, що допускаються при перевірці статистичних гіпотез. Рівень значущості статистичних критеріїв.	8	8
7	ЛК Статистична перевірка непараметричних гіпотез. Критерій узгодженості $\chi^2$ - Пірсона.	2	2
	ПР Розв'язання практичних економічних задач про перевірку нульової гіпотези про нормальний закон розподілу генеральної сукупності (дискретний статистичний розподіл).	2	2
	СР Розв'язання практичних економічних задач про перевірку нульової гіпотези про нормальний закон розподілу генеральної сукупності (інтервальний статистичний розподіл).	8	8
8	ЛК Елементи регресійного і кореляційного аналізу. Функціональна, статистична, регресійна залежності. Модальна та емпіричні функції регресії. Основні задачі регресійного аналізу. Коефіцієнт кореляції. Основна задача кореляційного аналізу.	2	2
	ПР Знаходження емпіричних функцій регресії.	2	2
	СР Перевірка гіпотези про значущість вибіркового коефіцієнта кореляції. Розв'язання практичних економічних задач.	12	12
Разом	ЛК	16	16
	ПР (ЛР, СЗ)	16	16
	СР	58	58

**Індивідуальне навчально-дослідне завдання** (за наявності):

**Методи навчання:**

- лекції, практичні заняття, пояснення, тощо;
- типові розрахункові роботи;
- стандартизовані тести;
- завдання з поглибленої креативної підготовки;
- контрольні роботи;
- презентації виконаних завдань та досліджень;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах;
- підсумкові комплексні тести.

**Система оцінювання та вимоги**

**1 Поточна успішність**

**1.1** Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальною шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

**1.2** Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих

завдань.

**1.3** Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання, виконання та оформлення практичної роботи.

**1.4** Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті (лабораторному чи семінарському) за чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

## **2 Підсумкове оцінювання**

**2.1** Здобувач вищої освіти отримує залік на останньому занятті з дисципліни за результатами поточного оцінювання. Середня оцінка за поточну діяльність конвертується у бали за 100-бальною шкалою, відповідно до таблиці перерахунку (таблиця 1).

Здобувачі вищої освіти, які мають середню поточну оцінку з дисципліни нижче ніж «3» (60 балів), на останньому занятті можуть підвищити свій поточний бал шляхом складання тестів з дисципліни.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

– «Відмінно»: теоретичний зміст курсу освоєний **цілком**, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, **усі** передбачені програмою навчання навчальні завдання **виконані**, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до **максимального**. (не менше 90 % правильних відповідей);

– «Дуже добре»: теоретичний зміст курсу освоєний **цілком**, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в **основному** сформовані, **усі** передбачені програмою навчання навчальні завдання **виконані**, якість виконання **більшості** з них оцінено числом балів, близьким до **максимального**. (від 82 % до 89 % правильних відповідей);

– «Добре»: теоретичний зміст курсу освоєний **цілком**, без прогалин, **деякі** практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані **недостатньо**, **усі** передбачені програмою навчання навчальні завдання **виконані**, якість виконання **жодного** з них **не оцінено мінімальним** числом балів, деякі види завдань виконані з **помилкам** (від 74 % до 81 % правильних відповідей);

– «Задовільно»: теоретичний зміст курсу освоєний **частково**, але **прогалини не носять істотного** характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в **основному** сформовані, **більшість** передбачених програмою навчання навчальних завдань **виконано**, **деякі** з виконаних завдань, можливо, містять **помилки** (від 67 % до 73% правильних відповідей);

– «Задовільно достатньо»: теоретичний зміст курсу освоєний **частково**, але **прогалини не носять істотного** характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в **основному** сформовані, **більшість** передбачених програмою навчання навчальних завдань **виконано**, **деякі** з виконаних завдань, можливо, містять **помилки** (від

60 % до 66 % правильних відповідей);

– «Незадовільно»: теоретичний зміст курсу освоєний **частково**, необхідні практичні навички роботи **не сформовані**, **більшість** передбачених програм навчання навчальних завдань **не виконано**, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до **мінімального**; при додатковій **самостійній** роботі над матеріалом курсу **можливе підвищення якості** виконання навчальних завдань(з **можливістю повторного складання**)(менше 60 % правильних відповідей);

- «Неприйнятно» - теоретичний зміст курсу **не освоєно**, необхідні практичні навички роботи **не сформовані**, **усі виконані** навчальні завдання містять **грубі помилки**, **додаткова самостійна** робота над матеріалом курсу **не приведе** до якого-небудь значимого **підвищення якості** виконання навчальних завдань.(з **обов'язковим повторним курсом**).

Таблиця 1 – Шкала переведення балів у національну систему оцінювання

За 100-бальною шкалою	За національною шкалою
від 60 балів до 100 балів	зараховано
менше 60 балів	незараховано

Таблиця 2 – Відповідність підсумкових рейтингових оцінок у балах оцінкам за національною шкалою та шкалою ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою (екзамен, залік)	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	A	«Відмінно» - теоретичний зміст курсу освоєний <b>цілком</b> , без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, <b>усі</b> передбачені програмою навчання навчальні завдання <b>виконані</b> , якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до <b>максимального</b> .
82 – 89	Добре	B	«Дуже добре» - теоретичний зміст курсу освоєний <b>цілком</b> , без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в <b>основному</b> сформовані, <b>усі</b> передбачені програмою навчання навчальні завдання <b>виконані</b> , якість виконання <b>більшості</b> з них оцінено числом балів, близьким до <b>максимального</b> .
75 – 81		C	«Добре»- теоретичний зміст курсу освоєний <b>цілком</b> , без прогалин, <b>деякі</b> практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані <b>недостатньо</b> , <b>усі</b> передбачені програмою навчання навчальні завдання <b>виконані</b> , якість виконання <b>жодного</b> з них <b>не оцінено мінімальним</b> числом балів, деякі види завдань виконані з <b>помилкам</b>
67 – 74	Задовільно	D	«Задовільно» - теоретичний зміст курсу освоєний <b>частково</b> , але <b>прогалини не несуть істотного</b> характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в <b>основному</b> сформовані, <b>більшість</b> передбачених програмою навчання навчальних завдань <b>виконано</b> , <b>деякі</b> з виконаних завдань, можливо, містять <b>помилки</b> .
60 – 66		E	«Достатньо» - теоретичний зміст курсу освоєний <b>частково</b> , <b>деякі</b> практичні навички роботи <b>не сформовані</b> , <b>багато</b> передбачені програмою навчання навчальні завдання <b>не виконані</b> , або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до <b>мінімального</b> .

35 – 59	Незадовільно	FX	« <b>Незадовільно</b> » - теоретичний зміст курсу освоєний <b>частково</b> , необхідні практичні навички роботи <b>не сформовані</b> , <b>більшість</b> передбачених програм навчання навчальних завдань <b>не виконано</b> , або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до <b>мінімального</b> ; при <b>додатковій самостійній</b> роботі над матеріалом курсу <b>можливе підвищення якості</b> виконання навчальних завдань (з <b>можливістю повторного складання</b> )
1 – 34		F	« <b>Неприйнятно</b> » - теоретичний зміст курсу <b>не освоєно</b> , необхідні практичні навички роботи <b>не сформовані</b> , <b>усі виконані</b> навчальні завдання містять <b>грубі помилки</b> , <b>додаткова самостійна</b> робота над матеріалом курсу <b>не приведе</b> до якогось <b>небудь значимого підвищення якості</b> виконання навчальних завдань. (з <b>обов'язковим повторним курсом</b> )

#### Політика курсу:

- курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;
- освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу;
- самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;
- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» ([https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P\\_Standart/pologeniya/stvz\\_67\\_01\\_dobroch\\_1.pdf](https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvz_67_01_dobroch_1.pdf)), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» ([https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P\\_Standart/pologeniya/stvz\\_67\\_01\\_MEK\\_1.pdf](https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvz_67_01_MEK_1.pdf)).
- списування під час контрольних робіт та заліків заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

**Рекомендована література:** (література не пізніше 10 років, окрім 1 фундаментального класичного підручника або монографії)

1. Жильцов О.Б. Теорія ймовірностей та математична статистика у прикладах і задачах : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / О.Б. Жильцов, за ред. Г.О. Михаліна. — К. : Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, 2015. — 336 с.
2. Савченко О.Г., Валько Н.В., Кавун Г.М., Кузьмич Л.В. Теорія ймовірностей та математична статистика: [базовий курс з прикладами і задачами] – Херсон: РВЦ «Колос», ХДАУ, 2017. – 406 с.
3. Огірко О. І., Галайко Н. В. Теорія ймовірностей та математична статистика: навчальний посібник / О. І. Огірко, Н. В. Галайко. – Львів: ЛьвДУВС, 2017. – 292 с.
4. Василенко О. А. Математично-статистичні методи аналізу у прикладних дослідженнях : навч. посібник / О. А. Василенко, І. А. Сенга. – Одеса : ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2011. – 160 с.
5. Ярхо Т. О. Теорія ймовірностей для професійно-математичної підготовки бакалаврів технічного профілю: навчально-методичний посібник. Ч. 1: Випадкові події / Т. О. Ярхо. – Х. : ХНАДУ, 2017. – 84 с.

#### Додаткові джерела:

1. дистанційний курс: <https://dl2022.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=3260>  
Розробник (розробники)  
Силабусу навчальної дисципліни

д. пед. наук, професор  
(посада, науковий ступінь, вчене звання)



(підпис)

\_\_\_\_\_Тетяна ЯРХО.\_\_\_\_\_  
(ІП)

к.ф.-м.н., доцент

Завідувач кафедри

д. пед. наук, професор  
(посада, науковий ступінь, вчене звання)



підпис

Тетяна ЄМЕЛЬЯНОВА

(ІП)



(підпис)

Тетяна ЯРХО.

(ІП)