

СИЛАБУС
вибіркового компоненту ВК

Математична статистика

Назва дисципліни:	Математична статистика
Рівень вищої освіти:	перший (бакалаврський)
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=3260
Обсяг освітнього компоненту	4 кредити (120 годин)
Форма підсумкового контролю	Залік
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра вищої математики
Мова викладання:	українська, англійська (якщо є)
Керівник курсу:	Ярхо Тетяна Олександрівна, д. пед. н., професор; Ємельянова Тетяна Вікторівна, к. ф-м. н., доцент
Контактний телефон:	(057)707-37-37
E-mail:	<i>vmatem@khadi.kharkov.ua</i>

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою вивчення навчальної дисципліни є: загально-математична підготовка здобувачів, необхідна для освоєння теоретичних і практичних основ застосування методів і моделей аналізу статистичних закономірностей за даними спостережень в економічних процесах та прийняття статистичних рішень.

Предмет дисципліни: розробка методів реєстрації, опису та аналізу статистичних експериментальних даних сучасних економічних процесів для подальшого отримання науково обґрунтованих висновків.

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:

Критичне осмислення теоретичних засад підприємницької, торговельної та біржової діяльності.

Здатність застосовувати економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач

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»	24	24
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.	6	6
4	ЛК Основні закони розподілу випадкових величин, що використовуються в математичній статистиці: χ^2 – розподіл; t – розподіл; F – розподіл.	2	2
	ПР Розв'язання практичних задач на складання виразів для $f(x), F(x), M(X), D(X), \sigma(X)$ χ^2, t та F -розподілів.	2	2
	СР Гама-розподіл. Бета-розподіл.	8	8
5	ЛК Інтервальні оцінки параметрів невідомого розподілу. Поняття про інтервальне оцінювання параметрів. Довірчі інтервали для $M(X)$ нормальної в. в. X при відомому і невідомому σ .	2	2
	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 σ	6	6

	нормально розподіленої випадкової величини X .		
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 малоймовірних подій. Помилки, що допускаються при перевірці статистичних гіпотез. Рівень значущості статистичних критеріїв.	10	10
7	ЛК Статистична перевірка непараметричних гіпотез. Критерій узгодженості χ^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).	10	10
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.	20	20
Разом	ЛК	16	16
	ПР (ЛР, СЗ)	16	16
	СР	88	88

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

1Поточна 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 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 .
82 – 89	Добре	B	«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 .
75 – 81		C	«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
67 – 74	Задовільно	D	«Задовільно» - теоретичний зміст курсу освоєний частково , але прогалини не несуть 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 .
60 – 66		E	«Достатньо» - теоретичний зміст курсу освоєний частково , деякі практичні навички роботи не сформовані , багато передбачені програмою навчання навчальні завдання не виконані , або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального .
35 – 59	Незадовільно	FX	«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)

1 – 34	F	«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)
--------	---	---

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/stvnz_67_01_dobroch_1.pdf), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_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


підпис

Тетяна ЄМЕЛЬЯНОВА
(ІП)

Завідувач кафедри

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


(підпис)

Тетяна ЯРХО.
(ІП)