

**СИЛАБУС**  
**вибіркового компоненту ВК**  
(умовне позначення ОК в освітній програмі (ОП))

**Спеціальні розділи вищої математики**

Назва дисципліни:	<b>Спеціальні розділи вищої математики</b>
Рівень вищої освіти:	<b>другий (магістерський)</b>
Сторінка курсу в Moodle:	<a href="https://dl2022.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=3259">https://dl2022.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=3259</a>
Обсяг освітнього компоненту	<b>4 кредити (120 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</b>
Контактний телефон:	<b>(057)707-37-37</b>
E-mail:	<b><i>vmatem@khadi.kharkov.ua</i></b>

**Короткий зміст освітнього компоненту:**

**Метою є** професійно-математична підготовка здобувачів в системі багатоступеневої математичної підготовки бакалаврів, магістрів і аспірантів, необхідна для опанування теоретичних і практичних основ застосування методів і моделей аналізу статистичних закономірностей за даними спостережень у технічних процесах та прийняття статистичних рішень..

**Предмет дисципліни:** методи і алгоритми реєстрації, опису та аналізу статистичних експериментальних даних сучасних технічних процесів як основи обґрунтованих статистичних 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 технічних задачах;
- формування поняття про статистичну перевірку параметричних і непараметричних гіпотез;
- застосування загальної схеми перевірки параметричних гіпотез до розв'язання професійно-прикладних задач;
- застосування методики перевірки нульових непараметричних гіпотез за критерієм узгодженості К. Пірсона до розв'язання професійно-прикладних задач;
- вивчення поняття про застосування методів кореляційно-регресійного аналізу в технічних дослідженнях;
- формування здатностей розв'язання професійно-прикладних задач із статистичного дослідження взаємозв'язків між явищами.

**Передумови для вивчення освітнього компоненту:** Вища математика, Теорія ймовірностей, Математичні методи в техніці і технологіях.

**Компетентності, яких набуває здобувач:****Загальні компетентності:**

- Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями
- Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел
- Здатність бути критичним та самокритичним
- Здатність до адаптації та дії в новій ситуації

**Спеціальні (фахові) компетентності:**

Здатність створювати, удосконалювати та застосовувати кількісні математичні, наукові й технічні методи та комп'ютерні програмні засоби, застосовувати системний підхід для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування, зокрема, в умовах технічної невизначеності

**Результати навчання:**

Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі  
Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

**Тематичний план**

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1	ЛК Огляд основних аспектів теорії ймовірностей. Випадкові події. Випадкові величини.	2	2
	ПР Класичне означення ймовірності випадкової події. Формула повної ймовірності, формула Бейеса. Схема Бер-нуллі. Числові характеристики дискретних і неперервних випадкових величин. Розв'язання задач.	2	2
	СР Основні закони розподілу випадкових величин (біноміальний, Пуассона, геометричний, рівномірний, показниковий, нормальний). Багатовимірні випадкові величини. Граничні теореми теорії ймовірностей. . Розв'язання професійно-прикладних задач.	11	11
2	ЛК Задачі математичної статистики. Статистичний розподіл вибірки. Загальні відомості про вибірковий метод. Дискретний та інтервальний статистичні розподіли вибірки . Емпірична функція розподілу та її властивості. Числові характеристики статистичного розподілу вибірки	2	2
	ПР Графічне зображення статистичних розподілів вибірки. Полігон і гістограма. Числові характеристики статистичного розподілу: вибіркове середнє; вибіркова та виправлена вибіркова дисперсія, середнє квадратичне відхилення. Розв'язання задач.	2	2
	СР Варіаційні ряди та їхні характеристики. Емпірична функція розподілу. Числові характеристики статистичного розподілу . Розв'язання професійно-прикладних задач.	11	11
3	ЛК Точкові оцінки невідомих параметрів розподілу. Статистичні оцінки та загальні вимоги до них. Оцінки генеральної середньої та генеральної дисперсії. Методи знаходження точкових оцінок: метод моментів,	2	2

	метод максимальної (найбільшої) правдоподібності		
	ПР. Знаходження точкових оцінок методами моментів, максимальної правдоподібності. Розв'язання задач.	2	2
	СР Розв'язання професійно – прикладних задач із застосуванням методів знаходження точкових оцінок. .	11	11
4	ЛК Основні закони розподілу, що використовуються в математичній статистиці. Розподіли хі-квадрат, Стюдента, Фішера.	2	2
	ПР Розподіли хі-квадрат, Стюдента, Фішера. Розв'язання задач.	2	2
	СР Основні закони розподілу, що використовуються в математичній статистиці. Розподіли хі-квадрат, Стюдента, Фішера..	11	11
5	ЛК Інтервальні оцінки невідомих параметрів розподілу. Поняття про інтервальне оцінювання параметрів. Загальна схема побудови довірчих інтервалів для параметрів нормального закону. Довірчі інтервали для генеральної середньої та генеральної дисперсії (нормальна статистична модель) .	2	2
	ПР Побудова довірчих інтервалів для генеральної середньої та генеральної дисперсії (нормальна статистична модель) . Розв'язання задач.	2	2
	СР Інтервальні оцінки невідомих параметрів розподілу. Довірчі інтервали для генеральної середньої та генеральної дисперсії (нормальна статистична модель) . Розв'язання професійно-прикладних задач	11	11
6	ЛК Статистична перевірка параметричних гіпотез. Основні означення. Загальна схема перевірки статистичних гіпотез. Перевірка гіпотез про математичне сподівання і дисперсію нормальної випадкової величини	2	2
	ПР Статистична перевірка параметричних гіпотез. Перевірка гіпотез про математичне сподівання і дисперсію нормальної випадкової величини. Розв'язання задач. .	2	2
	СР Статистична перевірка параметричних гіпотез. Принцип практичної впевненості в неможливості малоїмовірних подій. Статистичний критерій перевірки нульової гіпотези. Перевірка гіпотез про математичне сподівання і дисперсію нормальної випадкової величини. . Розв'язання професійно - прикладних задач.	11	11
7	ЛК Статистична перевірка непараметричних гіпотез. Методика перевірки нульових непараметричних гіпотез за допомогою критеріїв узгодженості. Критерій узгодженості Пірсона. Перевірка гіпотези про нормальний закон розподілу генеральної сукупності.	2	2
	ПР Алгоритм застосування критерію Пірсона. Перевірка гіпотези про нормальний закон розподілу генеральної сукупності. Розв'язання задач.	2	2
	СР Статистична перевірка непараметричних гіпотез.	11	11

	Методика перевірки нульових непараметричних гіпотез за допомогою критеріїв узгодженості. Критерій узгодженості Пірсона. Перевірка гіпотези про нормальний закон розподілу генеральної сукупності. Розв'язання професійно – прикладних задач.		
8	ЛК Елементи кореляційного і регресійного аналізу. Лінійна парна регресія. Коефіцієнт кореляції та його властивості. Основна задача кореляційного аналізу. Перевірка значущості та інтервальні оцінки параметрів зв'язку. Основні положення регресійного аналізу. Парна регресійна модель.	2	2
	ПР Складання вибірових рівнянь прямої лінії регресії за даними кореляційної таблиці. Перевірка значущості коефіцієнта кореляції та знаходження довірчого інтервалу для його оцінки. Розв'язання задач. Перевірка значущості рівняння регресії. Розв'язання задач.	2	2
	СР Функціональна, статистична і кореляційна залежності. Лінійна регресія. Перевірка значущості та інтервальна оцінка параметрів зв'язку. Розв'язання професійно-прикладних задач. Перевірка значущості функції регресії. Розв'язання професійно-прикладних задач.	11	11
<b>Разом</b>	ЛК	16	16
	ПР (ЛР, СЗ)	16	16
	СР	88	88

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

#### Методи навчання:

МН1–словесний метод (лекція, пояснення);

МН2 – практичний метод (практичні заняття);

МН6– самостійна робота;

МН10 – інноваційні методи (компетентнісний підхід, інтерактивні методики, логічні методи);

#### Форми та методи оцінювання

ФМО2 – підсумковий контроль (залік, типові розрахункові роботи, контрольні роботи)

ФМО4 – письмовий контроль (контрольні роботи, індивідуальні завдання, завдання з поглибленої креативної підготовки)

ФМО5 – тестовий контроль (стандартизовані тести, підсумкові комплексні тести)

ФМО7 – практична перевірка (презентації виконаних завдань та досліджень, студентські презентації та виступи на наукових заходах)

ФМО8 – методи самоконтролю і самооцінки

#### 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.

**2** 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.

**3** Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формулою:

$$K^{поточ} = \frac{K1 + K2 + \dots + Kn}{n},$$

де  $K^{поточ}$  – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

$K1, K2, \dots, Kn$  – оцінка успішності  $n$ -го заходу поточного контролю;

$n$  – кількість заходів поточного контролю.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

**Таблиця 1** – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала
5	100	4,45	89	3,90	78	3,35	67
4,95	99	4,4	88	3,85	77	3,3	66
4,9	98	4,35	87	3,80	76	3,25	65
4,85	97	4,3	86	3,75	75	3,2	64
4,8	96	4,25	85	3,7	74	3,15	63
4,75	95	4,20	84	3,65	73	3,1	62
4,7	94	4,15	83	3,60	72	3,05	61
4,65	93	4,10	82	3,55	71	3	60
4,6	92	4,05	81	3,5	70	від 1,78 до 2,99	від 35 до 59
						повторне складання	
4,55	91	4,00	80	3,45	69	від 0 до 1,77	від 0 до 34
4,5	90	3,95	79	3,4	68	повторне вивчення	

## Підсумкове оцінювання

**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»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

**2** Умовою отримання заліку є:

- відпрацювання всіх пропущених занять;
- середня поточна оцінка з дисципліни не нижче «3» (60 балів).

**3** За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

**3.1** Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є екзамен.

**3.2** Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

- призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;
- призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;
- участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів
- участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;
- участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів
- участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;
- виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

**3.3** Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

**4** Результат навчання оцінюється:

- за двобальною шкалою (зараховано/не зараховано) згідно з таблицею 2;
- за 100-бальною шкалою (шкала оцінювання знань ) згідно з таблицею 3.

Підсумкова оцінка разом з додатковими балами не може перевищувати 100 балів.

**Таблиця 2** – 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 3 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни**

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	Зараховано	<b>A</b>	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>
80–89	Добре	Зараховано	<b>B</b>	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>
75-79			<b>C</b>	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		<b>D</b>	Теоретичний зміст курсу освоєний <b>частково</b> , але <b>прогалини не носять 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		<b>E</b>	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> .	

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
35–59	Незадовільно	Не зараховано	<b>FX</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> )
0–34			<b>F</b>	Теоретичний зміст курсу <b>не освоєно</b> , необхідні практичні навички роботи <b>не сформовані</b> , <b>усі виконані</b> навчальні завдання містять грубі <b>помилки</b> , <b>додаткова самостійна</b> робота над матеріалом курсу <b>не приведе</b> до якого-небудь значимого <b>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/stvnz\\_67\\_01\\_dobroch\\_1.pdf](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](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. Герич М.С. Математична статистика / М.С. Герич, О. О. Синявська. – Ужгород : ДВНЗ “УжНУ”, 2021. – 146 с.
2. Каніовська І. Ю. Математична статистика: збірник задач / І. Ю. Каніовська, О. В. Стусь – Київ: КПІ імені Ігоря Сикорського, 2019. – .124 с.



3. Лебедев Є.О.. Математична статистика. Навч. посібник / Є. О. Лебедев, Г. В. Левінська, І. В. Розора, М. М. Шарапов. . – Київ: ВПЦ “Київський університет”, 2016. – 159 с.
4. Медведєв М. Г. Теорія ймовірностей та математическая статистика. Підручник / М. Г. Медведєв, І. О. Пащенко – Київ: Видавництво “Ліра -К”, 2008. – 536 с.
5. Назаренко Л. А. Планування і обробка результатів експерименту. Конспект лекцій. / Л. А. Назаренко. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 163 с.

**Додаткові джерела:**

1. дистанційний курс: <https://dl2022.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=3259>

Розробник (розробники)

Силабусу навчальної дисципліни \_\_\_\_\_

підпис

Тетяна ЯРХО \_\_\_\_\_

ПІБ

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

підпис

Тетяна ЯРХО \_\_\_\_\_

ПІБ