

СИЛАБУС
вибіркового компоненту ВК

Вступ до ймовірісно-статистичного аналізу

Назва дисципліни:	Вступ до ймовірісно-статистичного аналізу
Рівень вищої освіти:	перший (бакалаврський)
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=2967
Обсяг вибіркового компоненту	3 кредити (90 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:	vmatem@khadi.kharkov.ua

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою вивчення навчальної дисципліни є: загально-математична підготовка здобувачів, необхідна для освоєння теоретичних і практичних основ застосування методів і моделей ймовірісно-статистичного аналізу експериментальних даних сучасних технічних, технологічних і транспортних процесів.

Предмет дисципліни: побудова ймовірісних моделей масових однорідних випадкових явищ у технічних, технологічних і транспортних процесах та їхнє застосування для визначення параметрів досліджуваних ознак за експериментальними даними.

Основними завданнями навчальної дисципліни є:

- вивчення основних понять і фактів теорії ймовірностей;
- формування здатностей використання математичного апарату для дослідження випадкових величин;
- вивчення загальних відомостей про вибірковий метод, методи точкового та інтервального оцінювання невідомих параметрів генеральної сукупності, що досліджується;
- формування поняття про статистичну перевірку параметричних і непараметричних гіпотез;
- застосування загальної схеми перевірки параметричних гіпотез до розв'язання практичних задач;
- застосування методики гіпотез за критерієм узгодженості К. Пірсона до розв'язання практичних задач.

Передумови для вивчення освітнього компоненту: наявність повної загальної середньої освіти, вивчення обов'язкової дисципліни бакалаврату «Вища математика».

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності:

Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу, порівняння і класифікації, конкретизації та узагальнення.

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.

Результати навчання:

Знання основних понять і фактів розділів «Випадкові події», «Випадкові величини». Знання граничних теорем теорії ймовірностей. Володіння методами обчислення ймовірностей складних випадкових подій. Здатність побудови законів розподілу дискретних і неперервних випадкових величин та обчислення їхніх числових характеристик.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1	ЛК Випадкові величини. Функція розподілу випадкової величини та її властивості. Дискретні випадкові величини та їхні числові характеристики. Основні закони розподілу дискретних випадкових величин (біноміальний, розподіл Пуассона, геометричний, гіпергеометричний)	2	1
	ПР Розв'язання практичних задач на побудову рядів розподілу д. в. в., визначення законів розподілу та числових характеристик д. в. в.	2	2
	СР Вивчення матеріалу теми 1. Випадкові події. Ймовірності випадкових подій. Теорема множення і додавання. Формула повної ймовірності. Теорема Бейсса. Повторні незалежні випробування в схемі Бернуллі (огляд)	14	10
2	ЛК Неперервні випадкові величини. Щільність розподілу неперервної в. в. (диференціальна функція розподілу). Числові характеристики неперервних в. в. Основні закони розподілу неперервних випадкових величин (нормальний, логарифмічно-нормальний, прямокутний, експоненціальний)	2	1
	ПР Розв'язання практичних задач на визначення законів розподілу та числових характеристик неперервних в. в.	2	2
	СР Вивчення матеріалу теми 2. Узагальнені числові характеристики дискретних і неперервних випадкових величин	6	10
3	ЛК Системи випадкових величин. Функція розподілу та її властивості. Система двох дискретних випадкових величин. Умовні закони розподілу складових систем	2	–
	ПР Розв'язання практичних задач на визначення числових характеристик системи двох дискретних випадкових величин	2	–
	СР Вивчення матеріалу теми 3. Системи двох неперервних випадкових величин. Умовні закони розподілу.	6	10
4	ЛК Граничні теореми теорії ймовірностей. Закон великих чисел: нерівність Чебишева, теорема Чебишева	2	–
	ПР Розв'язання практичних задач із застосуванням теореми Чебишева в практиці вимірювань	2	–
	СР Вивчення матеріалу теми 4. Закон великих чисел: теорема Бернуллі. Центральна гранична теорема	2	10
5	ЛК Загальні відомості про вибірковий метод. Дискретний та інтервальний статистичний розподіли вибірки. Емпірична функція розподілу	2	–
	ПР Графічне зображення статистичних рядів. Числові характеристики статистичного розподілу.	2	–
	СР Вивчення матеріалу теми 5. Основні закони розподілу випадкових величин, що використовуються в математичній статистиці: Γ – функція та її властивості; χ^2 – розподіл; F – розподіл.	8	11

6	ЛК Точкові оцінки параметрів розподілу. Поняття точкової оцінки, властивості точкових оцінок. Точкові оцінки математичного сподівання і дисперсії. Методи знаходження точкових оцінок: метод моментів, метод максимальної правдоподібності	2	–
	ПР Розв'язання практичних задач на знаходження точкових оцінок параметрів генеральної сукупності	2	–
	СР Вивчення матеріалу теми 6. Обґрунтування дослідження функції правдоподібності методами диференціального числення однієї та багатьох змінних	4	11
7	ЛК Інтервальні оцінки параметрів невідомого розподілу. Поняття про інтервальне оцінювання параметрів. Загальна схема побудови довірчих інтервалів для параметрів нормального закону розподілу. Довірчі інтервали для математичного сподівання нормальної в. в. X при відомому і невідомому	2	–
	ПР Розв'язання практичних задач на знаходження інтервальних оцінок параметрів нормально розподіленої в. в. X за даними статистичних досліджень	2	–
	СР Вивчення матеріалу теми 7. Вивчення матеріалу теми 7. Довірчий інтервал для середньоквадратичного відхилення нормально розподіленої випадкової величини X	4	11
8	ЛК Статистична перевірка параметричних гіпотез. Основні поняття. Статистичний критерій перевірки нульової гіпотези. Загальна схема перевірки статистичних гіпотез	2	–
	ПР Розв'язання практичних задач на перевірку статистичних гіпотез про математичне сподівання і дисперсію нормально розподіленої випадкової величини	2	–
	СР Вивчення матеріалу теми 8. Поняття про статистичну перевірку непараметричних гіпотез. Методика перевірки нульових непараметричних гіпотез за допомогою критеріїв узгодженості. Критерій узгодженості χ^2 -Пірсона	14	11
Разом	ЛК	16	2
	ПР	16	4
	СР	58	84

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:

Поточна успішність

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-бальну шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

1.1 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

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

1.3 Семінарські заняття оцінюються якістю виконання індивідуального завдання/реферату.

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 (*обрати потрібне*):

- за двобальною шкалою (зараховано/не зараховано) згідно з таблицею 2;
- за 100-бальною шкалою (для диференційованого заліку) згідно з таблицею 3.

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

Таблиця 2 – Шкала переведення балів у національну систему оцінювання

<u>За 100-бальною шкалою</u>	<u>За національною шкалою</u>
<u>від 60 балів до 100 балів</u>	<u>зараховано</u>
<u>менше 60 балів</u>	<u>незараховано</u>

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	A	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
80-89	Добре	Зараховано	B	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

75-79			C	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 помилками
67-74	Задовільно		D	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
60-66			E	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.
35-59	Незадовільно	Не зараховано	FX	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)
0-34			F	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 значущого 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;
- якщо здобувач вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;
- 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),
«Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85_1_01.pdf),
«Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf).

– у разі виявлення факту плагіату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі;
– списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Рекомендована література:

- 1.1 Бондаренко Н.В. Теорія ймовірностей: навчальний посібник / Н.В. Бондаренко, З.І. Наголкіна, М.С. Пастухова. К.: КНУБА, 2016. 111 с.
- 1.2 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.
- 1.3 Теорія ймовірностей та математична статистика [Електронний ресурс] : підручник для студ. спеціальностей 121 «Інженерія програмного забезпечення», 126 «Інформаційні системи та технології»/ Т. А. Ліхоузова; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Електронні текстові дані. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 341 с.
- 1.4 Теорія ймовірностей та математична статистика: Частина 1. Випадкові події: Лекції і практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 143 «Атомна енергетика», спеціалізації «Атомні електричні станції» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: І. В. Веригіна, О. В. Островська. Електронні текстові дані. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 57 с.
- 1.5 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.

Додаткові джерела:

- 2.1 Білоцерківський О. Б. Теорія ймовірностей і математична статистика : практикум для студентів спеціальності 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність» / О. Б. Білоцерківський. Харків : НТУ «ХПІ», 2018. 170 с.
- 2.2 Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт (комп'ютерного практикуму) з дисципліни «Теорія ймовірностей і математична статистика» для студентів напряму підготовки 6.030601 «Менеджмент» студ. Видавн.-полігр. ін.- ту / Укл. О.І. Кушлик-Дивульська, Б.Р. Кушлик К.: НТУУ «КПІ». 2016. 205с.
- 2.3 Рудоміно-Дусятська І.А., Козубцова Л.М., Пояркова О.Ю., Соловійова Т.В., Сновида В.Є., Цитрицька Л.М. Теорія ймовірностей, теорія випадкових процесів та математична статистика (частина І). К.: ВІТІ, 2018. 187 с.
- 2.4 Сосницька Н.Л. Теорія ймовірностей: навч.-метод. посібн. / Н.Л. Сосницька, О.А. Іщенко, Л.В. Халанчук. Мелітополь: ТОВ «Колор Принт», 2020. 116 с. ISBN 978-966-2489-99-9.

Дистанційний курс: <https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=2967>

Розробник (розробники)

силабусу навчальної дисципліни

підпис

Тетяна ЯРХО
ПІБ

підпис

Тетяна ЄМЕЛЬЯНОВА
ПІБ

Завідувач кафедри

підпис

Тетяна ЯРХО
ПІБ