

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Кафедра вищої математики та інформатики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету математики і
інформатики

Григорій ЖОЛТКЕВИЧ

серпень 2024 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ І МАТЕМАТИЧНОЇ
СТАТИСТИКИ У СЕРЕДНІЙ ШКОЛІ**

рівень вищої освіти другий (магістерський) рівень
галузь знань 01 Освіта/Педагогіка
(шифр і назва)
спеціальність (предметна спеціальність) 014.04 Середня освіта (Математика)
(шифр, назва напрямку)
освітня програма Математика та інформатика
(шифр і назва)
спеціалізація _____
(шифр, назва спеціалізації)
вид дисципліни за вибором
(обов'язкова / за вибором)
факультет математики і інформатики
(назва факультету)

2024/2025 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету математики і інформатики

“27” серпня 2024 р., протокол № 8.

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Ірина ЖОВТОНІЖКО, канд. пед. наук, доцент,
доцент кафедри вищої математики та
інформатики

Програму схвалено на засіданні кафедри вищої математики та інформатики

Протокол № 1 від “27” серпня 2024 року
Завідувач кафедри вищої математики та інформатики



Віктор ЛИСИЦЯ

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми Математика та інформатика

Гарант освітньо-професійної програми
Математика та інформатика



Ірина ЖОВТОНІЖКО

Програму погоджено науково-методичною комісією
факультету математики і інформатики

Протокол № 1 від “27” серпня 2024 року.

Голова науково-методичної комісії
факультету математики і інформатики



Євген МЕНЯЙЛОВ

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Методика викладання теорії ймовірностей і математичної статистики у середній школі» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Математика та інформатика» підготовки другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності (предметна спеціальність) 014.04 Середня освіта (Математика)

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни.

Метою вивчення дисципліни є формування у майбутніх вчителів математики та інформатики знань та навичок щодо володіння методикою викладення навчального матеріалу з елементів теорії ймовірностей та математичної статистики здобувачам закладів середньої освіти.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни.

Основними завданнями вивчення дисципліни. Виробити тверді навички дослідження та розв'язування завдань з елементів теорії ймовірностей та математичної статистики, які використовуються при розв'язанні завдань шкільної математики; набути необхідні навички для практичного застосування теоретичного матеріалу; оволодіти методикою навчання здобувачів елементів теорії ймовірностей та математичної статистики під час вивчення математики у закладах середньої освіти.

1.3. Кількість кредитів: 3.

1.4. Загальна кількість годин: 90 год.

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Дисципліна за вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й	1-й
Семестр	
1-й	1-й
Лекції	
26 год.	8 год.
Практичні, семінарські заняття	
-	-
Лабораторні заняття	
-	-
Самостійна робота	
64 год.	82 год.
Індивідуальні завдання	
-	

1.6. Заплановані результати навчання.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми, здобувачі мають досягти таких *програмних результатів навчання*:

ПРН 03. Володіти методами і прийомами навчання математики та інформатики у закладі загальної середньої та професійної освіти.

ПРН 04. Застосовувати базові знання математичного моделювання та математичних методів в освіті/педагогіці в обсязі, необхідному для використання у професійній діяльності, у проведенні досліджень, впровадженні інновацій.

ПРН 06. Створювати та застосовувати нові знання предметних галузей математики та інформатики з метою розв'язування складних задач та практичних проблем середньої та професійної освіти, що потребують досліджень та/або інновацій, демонстрації майстерності їх

відтворення в аргументованій усній та/або письмовій доповіді, в інформаційно-комунікативних середовищах.

ПРН 08. Встановлювати міжпредметні та внутрішньо предметні зв'язки під час вивчення тем шкільного курсу математики та інформатики.

ПРН 17. Володіти методикою розв'язання математичних задач різних рівнів складності курсу математики у закладах загальної середньої та професійної освіти; мати вміння застосовувати знання вищої та елементарної математик при розв'язуванні математичних задач, зокрема нестандартних та олімпіадних, на рівнях середньої та професійної освіти, а також формувати науковий спосіб мислення учнів.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Методика вивчення теорії ймовірностей у закладах середньої освіти.

Тема 1. Загальні підходи до планування та викладання теорії ймовірностей і математичної статистики у закладах середньої освіти.

Методика викладання теорії ймовірностей та математичної статистики у закладах середньої освіти з акцентом на підготовку здобувачів до складання ЗНО (НМТ). Елементи використання прикладних пакетів комп'ютерних програм для розв'язання завдань з теорії ймовірностей та математичної статистики.

Тема 2. Методичні аспекти викладання елементів комбінаторики в середній школі.

Концепція вибірки. Основні правила та схеми комбінаторики. Формула «включень та виключень». Біном Ньютона. Методика розв'язання завдань на правила «суми» та «добутку», схеми розміщень, перестановок, сполучень (з повтореннями і без повторень) та біном Ньютона.

Тема 3. Методика вивчення випадкових подій.

Подія. Алгебра подій. Ймовірнісний простір. Властивості ймовірності. Класичне визначення ймовірності. Методика викладання щодо розв'язання задач на класичне визначення ймовірності, зокрема розв'язання завдань з ЗНО (НМТ) минулих років.

Методичні відмінності вивчення в закладах середньої освіти теорем додавання та множення ймовірностей, умовної ймовірності, формули повної ймовірності та формули Байєса. Незалежність подій. Формула Бернуллі. Методика розв'язання задач на теореми додавання та множення ймовірностей, умовної ймовірності, формулу повної ймовірності та формули Байєса. Розв'язання завдань з ЗНО (НМТ) минулих років.

Тема 5. Методика вивчення випадкових величин.

Випадкова величина (дискретна, неперервна) та закони її розподілу. Функція розподілу випадкової величини, її властивості. Поняття функції щільності розподілу та її властивості. Методика розв'язання завдань на складання закону розподілу випадкової величини, зокрема розв'язання завдань з ЗНО (НМТ) минулих років.

Тема 6. Методика вивчення числових характеристики випадкової величини.

Математичне сподівання, його властивості. Дисперсія, її властивості. Середнє квадратичне відхилення. Мода. Медіана. Квантілі. Методика розв'язання завдань на визначення основних числових характеристик випадкової величини.

Тема 7. Основні закони розподілу випадкових величин та методика їх вивчення.

Дискретні випадкові величини: біноміальний розподіл; розподіл Пуассона; геометричний розподіл. Неперервні випадкові величини: рівномірний розподіл; нормальний розподіл. Теорема Муавра-Лапласа. Методика розв'язання завдань на обчислення числових характеристик за основними законами розподілу випадкових величин. Контрольна робота 1.

Розділ 2. Методика вивчення математичної статистики у закладах середньої освіти.

Тема 8. Методика вивчення основних понять математичної статистики.

Вибірка, вибіркового розподіл, вибіркові числові характеристики (мода, медіана), гістограма, полігон, емпірична функція розподілу.

Тема 9. Інтервальна оцінка параметрів розподілу.

Довірчий інтервал та довірна ймовірність, інтервальні оцінки параметрів нормального розподілу. Методика розв'язання задач на тему «Первинна обробка вибірових даних» із застосуванням прикладних пакетів комп'ютерних програм.

Тема 10. Введення в кореляційний, регресійний та дисперсійний аналізи.

Поняття кореляції. Коефіцієнт кореляції. Регресія. Лінія регресії. Однофакторний дисперсійний аналіз. Основи аналізу даних у лінійній регресійній моделі. Поняття апроксимації даних. Методика розв'язання завдань на тему «Апроксимація даних» з використанням прикладних пакетів комп'ютерних програм: візуалізація даних, аналіз якості моделі, прогнозування. Контрольна робота 2.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р		л	п	лаб	інд	с.р
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Розділ 1. Методика вивчення теорії ймовірностей у закладах середньої освіти</i>												
<i>Тема 1.</i> Загальні підходи до планування та викладання теорії ймовірностей і математичної статистики у закладах середньої освіти.	8	2				6	9	1				8
<i>Тема 2.</i> Методичні аспекти викладання елементів комбінаторики в середній школі	8	2				6	9	1				8
<i>Тема 3.</i> Методика вивчення випадкових подій.	10	4				6	9	1				8
<i>Тема 4.</i> Методичні відмінності вивчення основних теорем ймовірностей.	8	2				8	9	1				8
<i>Тема 5.</i> Основні закони розподілу випадкових величин та методика їх вивчення.	10	4				6	10	2				8
Разом за розділом 1	46	14				32	46	6				40
<i>Розділ 2. Методика вивчення математичної статистики у закладах середньої освіти</i>												
<i>Тема 6.</i> Методика вивчення основних понять математичної статистики.	14	4				10	14,5	0,5				14
<i>Тема 7.</i> Інтервальна оцінка параметрів розподілу.	14	4				10	14,5	0,5				14
<i>Тема 8.</i> Введення в	16	4				12	15	1				14

кореляційний, регресійний та дисперсійний аналізи.											
Разом за розділом 2	44	12			32	44	2				42
Усього годин	90	26			64	90	8				82

4. Теми практичних (семінарських) занять

Не передбачено навчальним планом.

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин	
		Денна	Заочна
1	Опрацювання матеріалів лекцій.	6	6
2	Опрацювання рекомендованої літератури.	4	8
3	Робота з Інтернет-ресурсами (пошук (підбір) джерел).	4	8
4	Розробка і проведення фрагментів уроків на тему «Розв'язання задач з основ комбінаторики».	10	12
5	Розробка уроку-лекції за темою «Випадкові події»	10	12
6	Розробка комбінованого уроку на тему «Дискретна випадкова величина та її числові характеристики».	10	12
7	Розробка комбінованого уроку на тему «Неперервна випадкова величина та її числові характеристики».	10	12
8	Розробка комбінованого уроку на тему «Основні закони розподілу випадкових величин».	10	12
Разом		64	82

6. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом.

7. Методи навчання

Різні групи методів: 1) методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності (розповідь-пояснення, бесіда, лекція, ілюстрація, демонстрація, вправи, індукція, дедукція); 2) методи стимулювання й мотивації навчально-пізнавальної діяльності (використання дидактичних ігор, тренінгів, аутотренінгів, проходження психологічних тестів, перегляд відеороликів); 3) методи контролю/самоконтролю, корекції/самокорекції за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності (виконання самостійних завдань, участь у пізнавальних іграх, виконання групових завдань); 4) інтегровані методи (комплексне поєднання кількох методів).

8. Методи контролю

Поточний контроль на лекціях, звіти з самостійної та контрольних робіт, екзамен (письмова робота).

9. Схема нарахування балів

Поточний контроль та самостійна робота								К/р 1	К/р 2	Разом	Екзамен	Сума
Розділ 1					Розділ 2							
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8					
2	2	2	2	2	2	2	2	16	18	50	50	100

T1, T2, ..., T8 – теми розділів.

Для допуску до складання підсумкового контролю (екзамену) здобувач вищої освіти повинен набрати не менше 10 балів з навчальної дисципліни під час самостійної роботи, зокрема виконання контрольних робіт.

Критерії оцінювання навчальних досягнень з кожної теми

Оцінка в балах	Пояснення
<i>Критерії оцінювання завдання у 2 бали</i>	
2 бали	Бездоганно виконане завдання.
1,5 бали	Наявності незначних помилок і неточностей у відповідях на теоретичні питання теми, які здобувач виправляє при відповіді на уточнюючі запитання; або при виникненні труднощів з наведенням прикладів чи при відповіді на додаткові запитання з теми; коли здобувач демонструє свої педагогічні здібності, у більшості випадків може застосовувати набуті теоретичні знання для вирішення практичних завдань; коли здобувач демонструє достатній рівень володіння методами, прийомами для вирішення задач, але при вирішенні практичних завдань припускається незначних помилок, які може виправити самостійно після зазначення них і/або мінімальних пояснень.
1 бал	Наявність суттєвих помилок та неточностей у відповідях на теоретичні питання теми, які здобувач виправляє при відповіді на уточнюючі запитання; коли здобувач демонструє свої здібності, але у більшості випадків не в повному обсязі застосовує набуті теоретичні знання для вирішення практичних завдань; при вирішенні практичних завдань здобувач припускається значних помилок, але таких, що може виправити самостійно після зазначення на них і/або пояснень.
0,5 балів	Коли відповіді на теоретичні питання теми містять багато помилок, виникають труднощі з наведенням прикладів, наданням відповідей на більшість додаткових і уточнюючих запитань з теми; коли у більшості випадків у здобувача виникають труднощі зі застосуванням теоретичних знань для вирішення практичних завдань та демонстрацією своїх здібностей для вирішення практичних завдань; наявності багатьох помилок при виконанні практичних завдань, при посередньому рівні володіння методами, прийомами для вирішення задач.
0 балів	Якщо здобувач не приступав до вирішення завдань чи зовсім не володіє теоретичними та практичними знаннями для вирішення поставлених задач.

Критерії оцінювання контрольної роботи 1

Бездоганно виконане завдання оцінюється у 16 балів.

Якщо при вирішенні завдання допущено одну несуттєву помилку – задача оцінюється у 13-16 балів.

Якщо здобувачем допущено 2 несуттєвих помилки, але рішення у цілому було логічно правильним – 12-15 балів.

При вирішенні завдання допущено 1 логічну помилку, яка несуттєво вплинула на остаточний результат – оцінка 8-11 балів.

Завдання у цілому вирішувалась правильно, але було допущено 2 логічних помилки, відповідь завдання отримана (з урахуванням допущених помилок) – задача оцінюється у 5,5-7 балів.

Здобувач правильно використовує теоретичний матеріал, хід виконання завдання у цілому правильний, задача майже виконана, але не отримана остаточна відповідь – 5 балів.

Здобувач знає, які теоретичні знання необхідні для вирішення завдання, більшість з них правильно використовує, у цілому розуміє хід рішення завдання, але припускається логічних помилок, остаточна відповідь не отримана – 4 бали.

Здобувач правильно вирішує окремі частини завдання, деякі з них правильно логічно пов'язує, правильно використовує теоретичні знання – 3 бали.

Здобувач знає теорію частково, правильно їх використовує, але не до кінця розуміє логіку вирішення завдання – 2 бали.

Окремі частини завдання вирішені правильно, але здобувач логічно їх не пов'язує – 1,5 бали.

Здобувач знає теорію частково, невірно застосовує її знання для вирішення практичного завдання – 1 бал.

Здобувач частково продемонстрував лише знання теоретичного матеріалу – 0,5 бали.

Критерії оцінювання контрольної роботи 2

Бездоганно виконане завдання оцінюється у 18 балів.

Якщо при вирішенні завдання допущено одну несуттєву помилку – задача оцінюється у 15-18 балів.

Якщо здобувачем допущено 2 несуттєвих помилки, але рішення у цілому було логічно правильним – 11-14 балів.

При вирішенні завдання допущено 1 логічну помилку, яка несуттєво вплинула на остаточний результат – оцінка 7-10 балів.

Завдання у цілому вирішувалась правильно, але було допущено 2 логічних помилки, відповідь завдання отримана (з урахуванням допущених помилок) – задача оцінюється у 6 балів.

Здобувач правильно використовує теоретичний матеріал, хід виконання завдання у цілому правильний, задача майже виконана, але не отримана остаточна відповідь – 5 балів.

Здобувач знає, які теоретичні знання необхідні для вирішення завдання, більшість з них правильно використовує, у цілому розуміє хід рішення завдання, але припускається логічних помилок, остаточна відповідь не отримана – 4 бали.

Здобувач правильно вирішує окремі частини завдання, деякі з них правильно логічно пов'язує, правильно використовує теоретичні знання – 3 бали.

Здобувач знає теорію частково, правильно їх використовує, але не до кінця розуміє логіку вирішення завдання – 2 бали.

Окремі частини завдання вирішені правильно, але здобувач логічно їх не пов'язує – 1,5 бали.

Здобувач знає теорію частково, невірно застосовує її знання для вирішення практичного завдання – 1 бал.

Здобувач частково продемонстрував лише знання теоретичного матеріалу – 0,5 бали.

Критерії оцінювання екзаменаційної роботи

Оцінка в балах	Критерії оцінки	Пояснення
46-50	90-100%	Теоретичний зміст курсу засвоєно цілком, сформовано необхідні практичні навички з освоєним матеріалом, усі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконано в повному обсязі, відмінна робота без помилок або роботи з однією незначною помилкою.
36-45	70-89%	Теоретичний зміст курсу засвоєно цілком, практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовано, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконано, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконано з помилками, робота з декількома незначними помилками, або з однією-двома значними помилками.
25-35	50-69%	Теоретичний зміст курсу засвоєно неповністю, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовано, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань містять помилки, робота з трьома значними помилками.

0-25	0-49%	Теоретичний зміст курсу не засвоєно, необхідні практичні навички роботи з навчальним матеріалом не сформовано, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткову самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значного підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки.
------	-------	---

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка за національною шкалою
	для екзамену
90-100	відмінно
70-89	добре
50-69	задовільно
1-49	незадовільно

10. Рекомендована література

Основна література

1. Барковський В.В. Теорія ймовірностей та математична статистика / В.В. Барковський, Н.В. Барковська, О.К. Лопатін. – Київ : ЦУЛ, 2002. – 448 с.
2. Бродський Я. Вивчення елементів комбінаторики, теорії ймовірностей, статистики / Я. Бродський / Математика. – 2006. – №16. – С. 8-18.
3. Бродський Я. Імовірно-статистична змістова лінія в старшій школі / Я. Бродський, О. Павлов // Математика в школах України. – 2008. – №4. – С. 2-9.
4. Бродський Я.С. Статистика. Ймовірність. Комбінаторика : навч. посібник / Я.С. Бродський. – Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2004. – 544 с.
5. Глобін О.І. Компетентісно орієнтована методика навчання математики в основній школі: Метод. посібник / О.І. Глобін, М.І. Бурда, Д.В. Васильєва, В.В. Волошена, О.П. Вашуленко, Н.Д. Мацько, Т.М. Хмара. – К. : Педагогічна думка, 2015. – 245 с.
6. Кармелюк Г.І. Теорія ймовірностей та математична статистика. Посібник з розв'язування задач : навч. посібник. – К. : Центр учбової літератури, 2007 – 576 с.

Допоміжна література

7. Бевз Г.П. Математика : Алгебра і початки аналізу та геометрія. Рівень стандарту : підруч. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти / Г.П. Бевз, В.Г. Бевз. К. : Видавничий дім «Освіта», 2019. 272 с. : іл. URL: <https://vshkole.com/11-klass/uchebniki/matematika/gp-bevz-vg-bevz-2019/stranitsa-1>.
8. Джон Ендрю Біос. Математика : підручник для 6 класу закладів загальної середньої освіти (у 2-х частинах). Частина 1. Київ : Видавництво «Лінгвіст», 2023. 176 с. URL: <https://pidruchnyk.com.ua/2584-matematyka-bios-6-klas.html>.
9. ЗНО онлайн 2021 року з математики – основна сесія : веб сайт. URL: <https://zno.osvita.ua/mathematics/469/>.
10. Мерзляк А.Г. Математика : алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту : підруч. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номіровський, В.Б. Полонський та інші. Х. : Гімназія, 2019. 208 с. : іл. URL: <https://pidruchnyk.com.ua/1252-matematika-11-klas-merzlyak.html>.
12. Нелін Є.П. Математика (алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту) : підруч. для 11 кл. закл. загал. серед. освіти / Є.П. Нелін, О.Є. Долгова. Харків : Вид-во «Ранок», 2019. 304 с. : іл. URL: <https://vshkole.com/11-klass/uchebniki/matematika/yep-nelin-oye-dolgova-2019/stranitsa-1>.

13. Нова українська школа : концептуальні засади реформування середньої школи : веб сайт. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>.

11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. «Всеукраїнський шкільний портал» – інформація про середні навчальні заклади України, мультимедійні підручники, новітні розробки на допомогу навчальному процесу [Web-сайт]. URL: <http://www.school.ed.net.ua>.

2. «На Урок» [Web-сайт]. URL: <https://naurok.com.ua/webinar>.

3. «Освітній портал» – новини освіти та науки, статті з питань освіти, навчальні курси, ресурси з дистанційної освіти [Web-сайт]. URL: www.osvita.org.ua.

4. «Освіторія» – онлайн-медіа про освіту та виховання дітей в Україні [Webсайт]. URL: www.osvitoria.org.ua.

5. «Портал знань» – відкриті навчальні матеріали, дистанційне навчання, вільний доступ до навчальних курсів різної тематики [Web-сайт]. URL: www.znannya.org.

6. Сайт Міністерства освіти і науки України [Web-сайт]. URL: www.mon.gov.ua.

7. Сайт Міністерства науки і освіти України «Нова Українська школа» [Webсайт]. URL: mon.gov.ua/ua/tag/nova-ukrainska-shkola.

8. Студія онлайн-освіти EdEra [Web-сайт]. URL: <https://www.ed-era.com>.

9. Intel – «Навчання для майбутнього в Україні» [Web-сайт]. URL: <http://iteach.com.ua/>.