

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



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

В.о. декана факультету математики і інформатики
Євген МЕНЯЙЛОВ
серпня 2026 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ОБЧИСЛЮВАЛЬНА МАТЕМАТИКА ТА ПРОГРАМУВАННЯ**

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво

спеціальність G21 Біотехнології та біоінженерія

освітня програма «Біотехнології та біоінженерія»

спеціалізація —

вид дисципліни обов'язкова

факультет біологічний

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету математики і інформатики
“28” серпня 2026 року, протокол № 8

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Ірина ЖОВТОНІЖКО, кандидат педагогічних наук, доцент, доцент закладу вищої освіти кафедри вищої математики та інформатики.

ДЕЙНЕГА Олександр Андрійович, доктор філософії з комп'ютерних наук, викладач закладу вищої освіти кафедри вищої математики та інформатики факультету математики і інформатики.

Програму схвалено на засіданні кафедри вищої математики та інформатики

Протокол від “26” серпня 2026 року № 1

В. о. завідувача кафедри вищої математики та інформатики



Ірина ЖОВТОНІЖКО

Програму погоджено з гарантом освітньої програми «Біотехнології та біоінженерія» першого (бакалаврського) рівня

Гарант освітньої програми



Анатолій ГОЛТВЯНСЬКИЙ

Програму погоджено науково-методичною комісією біологічного факультету

Протокол від “23” червня 2026 року № 10

Голова науково-методичної комісії



Ольга ТАГЛІНА

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Обчислювальна математика та програмування» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, спеціальності G21 «Біотехнології та біоінженерія», освітньо-професійної програми «Біотехнології та біоінженерія».

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Обчислювальна математика та програмування» є методи обчислювальної математики і алгоритми програмування, а також програмно-технічні засоби та інформаційні технології, які дозволяють застосування цих методів і алгоритмів для вирішення актуальних завдань сучасної біотехнології та біоінженерії.

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни. Формування теоретичних знань та практичних умінь використання методів обчислювальної математики, засобів інформаційних технологій та можливостей прикладного програмного забезпечення для програмування моделей біотехнологічних процесів та їх оптимізації.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни. Набуття здобувачами вищої освіти компетентностей щодо використання знань з обчислювальної математики, навичок застосування засобів інформаційних технологій і прикладного програмного забезпечення для вирішення актуальних практичних завдань біотехнології та біоінженерії.

1.3. Кількість кредитів – 4.

1.4. Загальна кількість годин – 120.

1.5. Характеристика навчальної дисципліни

Обов'язкова	Обов'язкова
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки: 2-й	Рік підготовки: 2-й
Семестр: 4-й	Семестр: 4-й
Лекції: 32 год.	Лекції: 6 год.
Практичні, семінарські заняття: 32 год.	Практичні, семінарські заняття: 6 год.
Лабораторні заняття: —	Лабораторні заняття: —
Самостійна робота: 56 год. Індивідуальні завдання: —	Самостійна робота: 108 год. Індивідуальні завдання: —

* У разі формування малочисельних груп обсяг аудиторного навчального навантаження, відведеного на вивчення навчальної дисципліни, зменшується відповідно до Положення про планування й звітування науково-педагогічних працівників Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

1.6. Перелік компетентностей, що формує дисципліна.

Загальні компетентності

ЗК 8. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

Фахові компетентності

ФК 14. Здатність використовувати сучасні автоматизовані системи управління виробництвом біотехнологічних продуктів різного призначення, їх технічне, алгоритмічне, інформаційне і програмне забезпечення для вирішення професійних завдань.

1.7. Перелік результатів навчання, що формує дисципліна.

ПРН 1. Вміти застосовувати сучасні математичні методи для розв'язання практичних задач, пов'язаних з дослідженням і проектуванням біотехнологічних процесів. Використовувати знання фізики для аналізу біотехнологічних процесів.

1.8. Пререквізити: основи вищої математики, математичні методи в біології.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Закони розподілу випадкових величин.

Тема 1. Дискретні випадкові величини. Деякі закони розподілу дискретних випадкових величин.

Поняття дискретної випадкової величини. Закон і функція розподілу дискретної випадкової величини та їх властивості. Основні числові характеристики дискретних випадкових величин та їх властивості. Застосування дискретних випадкових величин у біосистемах. Біноміальний закон розподілу та його характеристики. Апроксимаційні формули функції ймовірностей біноміального розподілу: локальна та інтегральна формули Муавра-Лапласа. Закон розподілу Пуассона. Характеристики розподілу Пуассона. Розподіл Пуассона як апроксимація біноміального закону розподілу рідкісних подій. Використання законів розподілу дискретних випадкових величин для визначення біосистем.

Тема 2. Неперервні випадкові величини. Деякі закони розподілу неперервних випадкових величин.

Поняття неперервної випадкової величини. Функція та щільність розподілу неперервної випадкової величини та їх властивості. Числові характеристики неперервних випадкових величин. Рівномірний розподіл та його характеристики. Показниковий розподіл та його характеристики. Розподіли Ст'юдента, Фішера, розподіл χ^2 .

Тема 3. Нормальний розподіл випадкової величини.

Нормальний закон розподілу. Дослідження кривої Гауса. Характеристики нормального розподілу. Стандартний нормальний розподіл: функція щільності, функція розподілу. Таблиці стандартного нормального розподілу. Визначення відповідності розподілу досліджуваних експериментальних даних певному закону розподілу неперервних випадкових величин.

Розділ 2. Характеристики та оцінка невідомих параметрів статистичного розподілу.

Тема 4. Методи попередньої обробки та розвідувальний аналіз кількісних даних експериментальних досліджень. Описова статистика. Аналіз варіаційних рядів.

Аналіз розподілу ознаки за вибіркою. Генеральна та вибіркова сукупності. Дискретний варіаційний ряд. Графічне представлення дискретного варіаційного ряду. Емпірична функція розподілу для дискретної ознаки. Інтервальний варіаційний ряд. Побудова гістограм. Емпірична функція щільності розподілу. Емпірична функція розподілу неперервної ознаки. Графічне представлення емпіричної функції щільності та емпіричної функції розподілу досліджуваної ознаки. Використання варіаційних рядів для опису біосистем.

Тема 5. Точкові та інтервальні оцінки невідомих параметрів розподілу.

Оцінювання параметрів розподілу досліджуваної ознаки. Точкові оцінки характеристик розподілу досліджуваної ознаки. Застосування відповідних описових статистик для оцінки якості вибіркової сукупності. Критичні точки розподілу, рівень значущості. Довірча ймовірність та довірчий рівень. Двобічні та одnobічні критичні області. Статистичні критерії (χ^2 -розподіл, розподіли Ст'юдента і Фішера). Оцінювання випадкових похибок сукупності прямих вимірювань. Оцінювання випадкових похибок сукупності опосередкованих вимірювань.

Тема 6. Перевірка статистичних гіпотез. Критерій Пірсона щодо гіпотези про нормальний та біноміальний розподіли вибіркової сукупності.

Загальні засади статистичної перевірки гіпотез. Перевірка вибірки на однорідність та виявлення промахів. Перевірка методу аналізу на наявність систематичної помилки. Схема перевірки статистичної гіпотези. Перевірка гіпотези про рівність середніх значень двох нормальних генеральних сукупностей у випадку відомих стандартних відхилень. Перевірка гіпотези про рівність середніх значень двох нормальних генеральних сукупностей у випадку невідомого стандартного відхилення. Перевірка гіпотези про рівність стандартних відхилень двох нормальних генеральних сукупностей у випадку невідомих параметрів розподілів. Перевірка гіпотези про закон розподілу за допомогою критерію Пірсона.

Розділ 3. Кореляційний аналіз, побудова і дослідження прогностичних моделей у завданнях біотехнології та біоінженерії.

Тема 7. Задачі кореляційного і регресійного аналізу в біотехнології та біоінженерії. Коефіцієнти кореляції: загальні риси і відмінності. Поняття про апроксимацію.

Кореляційний аналіз. Статистичний зв'язок між неперервними ознаками. Коефіцієнт кореляції. Оцінка коефіцієнта кореляції та аналіз його значущості. Встановлення кореляційної залежності між двома і більше параметрами та станом біосистеми. Регресійний аналіз. Моделювання рівняння регресії. Лінійна модель регресії. Аналіз значущості лінійного кореляційного зв'язку на основі

дисперсійного аналізу. Коефіцієнт детермінації як універсальна міра залежності однієї випадкової величини від безлічі інших. Оцінка значущості коефіцієнта кореляції стану біосистеми. Пов'язування стану біосистеми з величинами певних її параметрів.

Розділ 4. Методи лінійного програмування у задачах біотехнології та біоінженерії.

Тема 8. Методи чисельного розв'язку диференціальних рівнянь та їх програмування у задачах дослідження біотехнологічних процесів.

Чисельне розв'язання диференціальних рівнянь. Метод Ейлера. Реалізація методу Ейлера для розв'язку диференціальних рівнянь засобами електронних таблиць. Дослідження розв'язку на підставі чисельних результатів та графічної інтерпретації.

Тема 9. Методи лінійного програмування у задачах біотехнології та біоінженерії.

Задача лінійного програмування та її формальна постановка. Побудова математичної моделі задачі лінійного програмування за текстовим описом проблеми: визначення незалежних змінних, цільової функції, обмежень. Чисельні методи розв'язання задач лінійного програмування та програмні засоби, що їх реалізують. Розрахунок оптимального складу поживних середовищ, харчових і лабораторних сумішей методами лінійного програмування. Техніко-економічне обґрунтування виробництва біотехнологічних продуктів різного призначення на підставі оптимізаційних моделей лінійного програмування.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	л	п	лаб .	інд.	с. р.	усього	л	п	лаб .	інд.	с. р.
Розділ 1. Закони розподілу випадкових величин												
Тема 1. Дискретні випадкові величини. Деякі закони розподілу дискретних випадкових величин.	11	2	2	—	—	7	12	0,5	0,5	—	—	11
Тема 2. Неперервні випадкові величини. Деякі закони розподілу неперервних випадкових величин.	11	2	2	—	—	7	12	0,5	0,5	—	—	11
Тема 3. Нормальний розподіл випадкової величини.	11	2	2	—	—	7	12	0,5	0,5	—	—	11
Разом за розділом 1	33	6	6	—	—	21	36	1,5	1,5	—	—	33
Розділ 2. Характеристики та оцінка невідомих параметрів статистичного розподілу												
Тема 4. Методи попередньої обробки та розвідувальний аналіз кількісних даних експериментальних досліджень. Описова статистика. Аналіз варіаційних рядів.	11	2	2	—	—	7	12	0,5	0,5	—	—	11
Тема 5. Точкові та інтервальні оцінки невідомих параметрів розподілу.	13	4	4	—	—	5	12	0,5	0,5	—	—	11
Тема 6. Перевірка статистичних гіпотез. Критерій Пірсона щодо гіпотези про нормальний та біноміальний розподіли вибіркової сукупності.	13	4	4	—	—	5	12	0,5	0,5	—	—	11
Разом за розділом 2	37	10	10	—	—	17	36	1,5	1,5	—	—	33
Розділ 3. Кореляційний аналіз, побудова і дослідження прогнозних моделей у завданнях біотехнології та біоінженерії												
Тема 7. Задачі кореляційного і регресійного аналізу в біотехнології та біоінженерії. Коефіцієнти кореляції. Поняття про апроксимацію.	15	6	6	—	—	3	17	1	1	—	—	15
Разом за розділом 3	15	6	6	—	—	3	17	1	1	—	—	15
Розділ 4. Методи лінійного програмування у задачах біотехнології та біоінженерії												
Тема 8. Методи чисельного розв'язку диференціальних рівнянь та їх програмування у задачах дослідження біотехнологічних процесів.	14	4	4	—	—	6	17	1	1	—	—	15
Тема 9. Методи лінійного програмування у задачах біотехнології та біоінженерії.	21	6	6	—	—	9	14	1	1	—	—	12
Разом за розділом 4	35	10	10	—	—	15	31	2	2	—	—	27
Усього годин	120	32	32	—	—	56	120	6	6	—	—	108

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин Денна / Заочна
1	Закони розподілу дискретних і неперервних випадкових величин. Основні характеристики. Біноміальний закон, закон Пуассона, рівномірний та показниковий розподіли.	4 / 1
2	Нормальний розподіл. Визначення відповідності експериментальних даних закону розподілу. Описова статистика, попередня обробка даних та аналіз варіаційних рядів.	4 / 1
3	Точкові та інтервальні оцінки невідомих параметрів розподілу. Загальні засади статистичної перевірки гіпотез, однорідність вибірки, виявлення промахів і систематичних помилок.	4 / 0,5
4	Критерій Пірсона щодо гіпотези про нормальний та біноміальний розподіли вибіркової сукупності. Контрольна робота № 1.	4 / 0,5
5	Кореляційний і регресійний аналіз. Коефіцієнт кореляції, лінійна модель регресії, дисперсійний аналіз, коефіцієнт детермінації та оцінка значущості зв'язків у біосистемах.	6 / 1
6	Чисельне розв'язання диференціальних рівнянь. Метод Ейлера та його реалізація засобами електронних таблиць. Застосування у задачах дослідження біотехнологічних процесів.	4 / 1
7	Задача лінійного програмування та її формальна постановка. Побудова математичної моделі, чисельні методи розв'язання, програмні засоби. Оптимізація складу поживних середовищ, харчових і лабораторних сумішей.	4 / 0,5
8	Техніко-економічне обґрунтування виробництва біотехнологічних продуктів на підставі оптимізаційних моделей лінійного програмування. Контрольна робота № 2.	2 / 0,5
	Разом	32 / 6

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин Денна / Заочна
1	Опрацювання лекційного матеріалу та розв'язання завдань на тему «Використання законів розподілу дискретних та неперервних випадкових величин у задачах біотехнологічного характеру».	14 / 22
2	Розв'язання завдань щодо визначення відповідності розподілу досліджуваних експериментальних даних певному закону розподілу неперервних випадкових величин у завданнях біотехнології та біоінженерії.	7 / 11
3	Опрацювання лекційного матеріалу та розв'язання завдань на тему «Методи попередньої обробки та розвідувальний аналіз кількісних даних експериментальних досліджень».	7 / 11
4	Опрацювання лекційного матеріалу та розв'язання завдань на тему «Точкові та інтервальні оцінки невідомих параметрів розподілу».	5 / 11
5	Опрацювання лекційного матеріалу та розв'язання завдань на тему «Критерій Пірсона щодо гіпотези про нормальний та біноміальний розподіли вибіркової сукупності».	5 / 11
6	Опрацювання лекційного матеріалу та розв'язання завдань на тему «Засоби комп'ютерних технологій для здійснення кореляційного аналізу, побудови і дослідження прогностичних моделей у завданнях біотехнології та біоінженерії».	3 / 11
7	Опрацювання лекційного матеріалу та розв'язання завдань на тему «Методи чисельного розв'язку диференціальних рівнянь та їх програмування у задачах дослідження біотехнологічних процесів».	6 / 11
8	Опрацювання лекційного матеріалу на тему «Програмування і дослідження моделей протікання хімічних і біологічних процесів на основі систем диференціальних рівнянь». Застосування методів лінійного програмування для розв'язання задач біотехнології та біоінженерії.	9 / 20
	Разом	56 / 108

6. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом.

7. Методи навчання

При проведенні визначених планом видів занять використовуються такі методи:

1. Під час викладання навчального матеріалу:
 - словесні (бесіда, пояснення, розповідь, інструктаж);
 - наочні (ілюстрування, демонстрація, самостійне спостереження);
 - практичні (вправи, практичні роботи, дослідні роботи).
2. За організаційним характером навчання:
 - методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності;
 - методи стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності;
 - методи контролю та самоконтролю у навчанні;
 - бінарні (поєднання теоретичного, наочного, практичного) методи навчання.
3. За логікою сприймання та засвоєння навчального матеріалу: індуктивно-дедуктивні, репродуктивні, аналітичні, прагматичні, дослідницькі, проблемні тощо.
4. За ступенем управління навчальним процесом: навчання під керівництвом викладача, самостійна робота з підручниками і науковою літературою, текстами лекцій, матеріалами практичних занять, виконання завдань із використанням комп'ютера.

8. Методи контролю

Поточні контрольні роботи, експрес-опитування, самостійні роботи, письмовий залік з практичним виконанням розрахункового завдання на комп'ютері.

9. Схема нарахування балів

T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	К/р 1	К/р 2	Разом	Залік	Сума
5	5	5	5	5	5	5	5	6	7	7	60	40	100

T1, T2, ..., T9 – теми розділів.

Для допуску до складання підсумкового контролю (заліку) здобувач вищої освіти повинен набрати не менше 30 балів з навчальної дисципліни під час поточного контролю та самостійної роботи.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка за національною шкалою для заліку
90–100	зараховано
70–89	зараховано
50–69	зараховано
0–49	не зараховано

Критерії оцінювання навчальних досягнень з кожної теми

Критерії оцінювання завдання у 5 балів

Оцінка	Пояснення
5 балів	Бездоганно виконане завдання.
4 бали	Надано правильні відповіді на теоретичні питання з ілюстрацією їх прикладами та відповіді на додаткові запитання з теми; здобувач демонструє вільне володіння навчальним матеріалом і вміння застосовувати набуті теоретичні знання для вирішення практичних завдань, сучасні математичні методи для програмування і дослідження біотехнологічних процесів; вільно володіє методами обчислювальної математики і засобами програмного забезпечення для вирішення фахових задач, майже не припускається помилок.
3 бали	Є незначні помилки й неточності у відповідях на теоретичні питання, які здобувач виправляє після уточнюючих запитань; можливі труднощі з прикладами або додатковими запитаннями. Здобувач у більшості випадків застосовує теоретичні знання для практичних завдань, демонструє достатній рівень навичок використання програмних засобів і методів обчислювальної математики; незначні помилки виправляє самостійно після вказівки.
2 бали	У відповідях є суттєві помилки та неточності, які здобувач частково виправляє після уточнюючих запитань. Теоретичні знання застосовуються для практичних завдань не в повному обсязі; під час виконання практичних завдань допускаються значні помилки, які можуть бути виправлені після пояснення.

Оцінка	Пояснення
1 бал	Відповіді містять багато помилок, виникають труднощі з прикладами та більшістю додаткових запитань. У більшості випадків здобувач має труднощі із застосуванням теоретичних знань, математичних методів і програмних засобів для дослідження біотехнологічних процесів; практичні завдання містять багато помилок.
0,5 бала	Відповіді на теоретичні питання не надано або вони містять грубі помилки; здобувач дуже слабо орієнтується в матеріалі, не може належно застосовувати теоретичні знання, методи обчислювальної математики та програмування; більшість практичних завдань не розв'язано або розв'язок містить грубі помилки.
0 балів	Здобувач не приступав до виконання завдання.

Критерії оцінювання завдання у 6 балів

Оцінка	Пояснення
6 балів	Бездоганно виконане завдання.
5 балів	Надано правильні відповіді на теоретичні питання з прикладами та відповіді на додаткові запитання; здобувач вільно володіє навчальним матеріалом, застосовує математичні методи для програмування і дослідження біотехнологічних процесів, упевнено використовує програмні засоби та майже не припускається помилок.
4 бали	Є незначні помилки й неточності, які здобувач виправляє після уточнень; загалом правильно застосовує теоретичні знання і демонструє достатній рівень практичних навичок, а незначні помилки може виправити самостійно.
3 бали	Є суттєві помилки й неточності; теоретичні знання застосовуються не в повному обсязі, а практичні завдання містять значні помилки, які здобувач може виправити після пояснення.
2 бали	Відповіді містять багато помилок; виникають суттєві труднощі із застосуванням знань і використанням математичних методів та програмних засобів; практичні завдання виконані частково.
1 бал	Відповіді не надано або вони містять грубі помилки; здобувач дуже слабо орієнтується у матеріалі та не може належно застосувати методи обчислювальної математики і програмування.
0 балів	Здобувач не приступав до виконання завдання.

Критерії оцінювання контрольної роботи

Здобувач має написати дві контрольні роботи по 7 балів кожна.

Бездоганно виконана контрольна робота оцінюється у 7 балів.

Якщо при вирішенні завдань допущено одну несуттєву помилку – 6,5 балів.

Завдання в цілому вирішувались правильно, але було допущено 1–2 логічні помилки, відповідь отримана з урахуванням допущених помилок – 5–6 балів.

Здобувач правильно вирішує окремі частини завдань, деякі з них правильно логічно пов'язує, правильно використовує теоретичні знання – 3–4 бали.

Здобувач знає теорію частково, правильно її використовує, але не до кінця розуміє логіку вирішення завдань – 1,5–2 бали.

Здобувач знає теорію частково, невірно застосовує її для вирішення практичних завдань – 1 бал.

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

Критерії оцінювання залікової роботи

Оцінка в балах	Критерій оцінки	Пояснення
36–40	90–100%	Теоретичний зміст курсу засвоєно цілком, сформовано необхідні практичні навички, усі навчальні завдання, передбачені програмою, виконано в повному обсязі; робота без помилок або з однією незначною помилкою.
28–35	70–89%	Теоретичний зміст курсу засвоєно цілком, практичні навички в основному сформовано, усі навчальні завдання виконано; окремі види завдань можуть містити помилки, робота має декілька незначних або одну-дві значні помилки.
20–27	50–69%	Теоретичний зміст курсу засвоєно неповністю, але прогалини не мають істотного характеру; необхідні практичні навички в основному сформовано, більшість завдань виконано, окремі завдання містять значні помилки.
0–19	0–49%	Теоретичний зміст курсу не засвоєно, необхідні практичні навички не сформовано, виконані навчальні завдання містять грубі помилки; робота потребує повної переробки.

Використання технологій штучного інтелекту

Під час вивчення навчальної дисципліни використання технологій штучного інтелекту (ШІ) здійснюється відповідно до Політики використання технологій штучного інтелекту Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

У межах дисципліни застосовуються такі моделі використання ШІ:

1. Модель «ШІ заборонено».

Використання технологій штучного інтелекту не допускається під час виконання контрольних заходів, спрямованих на перевірку індивідуальних знань і сформованості компетентностей здобувача освіти, зокрема під час усного опитування, контрольних робіт та заліку, якщо інше прямо не визначено викладачем.

2. Модель «ШІ як асистент».

Під час підготовки до практичних занять і виконання самостійної роботи дозволяється використання ШІ для пошуку та систематизації інформації, пояснення математичних і статистичних методів, генерації допоміжних прикладів, аналізу програмного коду, пошуку помилок у коді, допомоги у побудові алгоритмів, пояснення роботи електронних таблиць і програмних засобів, перевірки граматики, стилю та оформлення. Фінальні висновки, аналіз, інтерпретація результатів і прийняті рішення повинні бути самостійно підготовлені здобувачем освіти.

3. Модель «ШІ як інструмент».

Для окремих практичних або дослідницьких завдань використання технологій ШІ може бути складовою виконання роботи. Допускається застосування генеративних моделей для аналізу та підготовки даних, генерації, аналізу й оптимізації програмного коду, аналізу результатів обчислень, створення допоміжних візуалізацій та проведення експериментів із сучасними інструментами ШІ. Усі результати, отримані за допомогою ШІ, підлягають критичному аналізу, перевірці та доопрацюванню здобувачем освіти; здобувач повинен розуміти застосований метод і бути здатним пояснити математичні обчислення та програмний код.

Декларування використання ШІ.

У разі використання технологій штучного інтелекту здобувач освіти зобов'язаний зазначити назву сервісу або моделі ШІ, дату використання та характер допомоги (генерація ідей, пошук інформації, аналіз даних, генерація або аналіз коду, редагування тексту тощо). За вимогою викладача здобувач освіти повинен надати використані запити (prompts) або пояснити спосіб використання інструментів ШІ.

Недеклароване використання технологій штучного інтелекту або подання згенерованого ШІ матеріалу як власного результату навчальної діяльності розглядається як порушення принципів академічної доброчесності відповідно до внутрішніх нормативних документів Університету.

10. Рекомендована література

Основна література

1. Ковалюк Т. В. Основи програмування / Т. В. Ковалюк. – К. : ВНБ, 2005. – 400 с.
2. Морзе Н. В., Піх О. З. Інформаційні системи : навчальний посібник / за наук. ред. Н. В. Морзе. – Івано-Франківськ : «Лілея НВ», 2015. – 384 с.
3. Осипова Т. Ю., Савицька Я. А. Практикум з обчислювальної математики та програмування : навчальний посібник. – К. : ЦП «Компринт», 2007. – 405 с.
4. Петренко О. Я., Бондаренко В. В. Цифрові інструменти Google : навчальний посібник. – К. : ПІДО, 2022. – 73 с.
5. Статистичні методи у фармації : навчально-методичний посібник / І. М. Жовтоніжко, С. В. Погорелов, І. В. Красовський та ін. – Х. : НФаУ, 2021. – 152 с.

Допоміжна література

1. Носенко Ю. Г. Хмарні технології у просторі відкритої освіти // Моделювання й інтеграція сервісів хмаро орієнтованого навчального середовища. – К. : ЦП «Компринт», 2015. – С. 24–34.
2. Обчислювальна математика та програмування : навчальний посібник / С. В. Брановицька, Р. Б. Медведєв, Ю. Я. Фіалков. – 2004. – 220 с.

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

1. Лимар Ю. В. Хмарні технології та Google сервіси. Лабораторний практикум для вчителів ЗНЗ. Режим доступу: «Хмарні технології та Google сервіси.pdf».
2. Як працювати в Google Таблицях. Режим доступу: <https://laba.ua/blog/4042-yak-pracyuvaty-v-google-tablycyah>