

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ ТА ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Кафедра кібернетики і прикладної математики**



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету математики
та цифрових технологій
Микола МАЛЯР
_____ 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Цифрові інструменти зі штучним інтелектом

Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Галузь знань	11 Математика та статистика
Спеціальність	113 Прикладна математика
Освітня програма	Системи штучного інтелекту
Статус дисципліни	вибіркова
Мова навчання	українська

Ужгород 2023

Робоча програма навчальної дисципліни «**Цифрові інструменти зі штучним інтелектом**» для здобувачів вищої освіти галузі знань **11 Математика та статистика** спеціальності **113 Прикладна математика** освітньої програми **Системи штучного інтелекту**.

Розробник: Кондрук Н. Е., доцент, к.т.н, доцент кафедри кібернетики і прикладної математики

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри **кібернетики і прикладної математики**.

Протокол № 12 від «05» 4 06 2023 року.

Завідувач кафедри _____ Павло МУЛЕСА

Схвалено науково-методичною комісією **факультету математики та цифрових технологій**.

Протокол № 10 від «20» першого 2023 року.

Голова науково-методичної комісії _____ Наталія ЮРЧЕНКО

© Кондрук Н.Е., 2023 р.

© ДВНЗ «Ужгородський національний університет», 2023 р.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом
	Денна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 4	Рік підготовки:
Загальна кількість годин – 120	3-й
Кількість модулів – 2	Семестр:
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3,5 самостійної роботи студента – 3,5	5-й
	Лекції:
	20
	Практичні (семінарські):
	-
Вид підсумкового контролю: залік	Лабораторні:
	40
Форма підсумкового контролю: усна	Самостійна робота:
	60

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення дисципліни «Цифрові інструменти зі штучним інтелектом» є формування у студентів високого рівня компетентностей щодо ефективного використання готових спеціалізованих вільнопоширюваних сервісів, які створенні на базі штучного інтелекту в умовах розвитку сучасних інформаційних технологій; здатності до інноваційного мислення, розвитку аналітичних та проблемно-орієнтованих навичок, які є основою висококваліфікованої професійної діяльності.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

- ЗК01. Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- ЗК04. Здатність бути критичним і самокритичним.
- ЗК05. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
- ЗК08. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК10. Навички у використанні інформаційних і комунікаційних технологій.
- ЗК12. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.
- ЗК13. Навички міжособистісної взаємодії.
- ЗК16. Здатність до планування та розподілу часу.
- ЗК17. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- ФК12. Здатність до пошуку, систематичного вивчення та аналізу науково-технічної інформації, вітчизняного й закордонного досвіду, пов'язаного із застосуванням математичних методів для дослідження різноманітних процесів, явищ та систем.
- ФК13. Здатність зрозуміти постановку завдання, сформульовану мовою певної предметної галузі, здійснювати пошук та збір необхідних вихідних даних.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумов до вивчення навчальної дисципліни «Цифрові інструменти зі штучним інтелектом» є немає.

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «Системи штучного інтелекту», вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій прикладної математики і використовувати їх на практиці.	РН01
Розв'язувати окремі інженерні задачі та/або задачі, що виникають принаймні в одній предметній галузі: в соціології, економіці, екології та медицині.	РН12
Виявляти здатність до самонавчання та продовження професійного розвитку.	РН14
Використовувати в практичній роботі спеціалізовані програмні продукти та програмні системи комп'ютерної математики.	ПР13

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «Цифрові інструменти зі штучним інтелектом»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Розв'язання задач прикладної та класичної математики спеціальними інструментами зі ШІ.	РН01, РН12 РН13

Знання про технології генеративного ШІ, великих мовних моделей, відповідальний ШІ	RH01, RH13
Вміння ефективно використовувати промт-інженерію, пошукові системи з ШІ, інструменти генерування зображень та відео-контенту для розв'язання професійних задач.	RH13, RH14

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Методи навчання

Пояснювально-ілюстративний метод, пошуковий та дослідницький методи, проектний метод.

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є: виконання, презентація та захист лабораторних проєктів; завдання на комп'ютерному обладнанні.

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю: виконання, презентація та захист лабораторних проєктів.
 Форма модульного контролю: модульна контрольна робота.
 Форма підсумкового семестрового контролю: залік.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота		Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	20	100
40	40		

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота			Модульна контрольна робота	Сума
T3	T4	T5	30	100
20	20	30		

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Лабораторні проєкти (презентація, захист)	2	80	3	70
Модульна контрольна робота	1	20	1	30
Разом		100		100

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Модульна контрольна робота складається із 2-ох або 3-ох теоретичних питань, кожне з яких оцінюється в 10 балів. Також модульні контрольні роботи можуть бути перезараховані навчальним курсом «Generative AI» від Google (Google Cloud Skills Boost): одна тема – 5 балів.

Неявка на модульну контрольну роботу оцінюється в 0 балів незалежно від причини невиконання (неявки).

Сумарна оцінка (від 0 до 100 балів) виставляється у відомість модульного контролю. Модуль зараховується, якщо сумарний бал складає не менше 60 балів.

Здобувач вищої освіти, який не з'явився на модульну контрольну роботу, або ж його модульна оцінка складає від 0 до 34 балів, зобов'язаний скласти (перескласти) модуль до початку підсумкового контролю у строки, визначені викладачем дисципліни та погоджені деканатом факультету.

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

До складання заліку допускаються здобувачі вищої освіти, які мають підсумковий рейтинговий бал не менше 35.

Здобувач вищої освіти, попередній рейтинговий бал якого складає від 0 до 34 балів, зобов'язаний покращити його до початку заліку під час чергування викладачів на кафедрі у строки, визначені викладачем дисципліни та погоджені деканатом факультету. В протилежному випадку, здобувач не допускається до заліку, і у нього виникає академічна заборгованість.

Залік з навчальної дисципліни здобувач вищої освіти може не скласти, якщо він успішно пройшов модульний контроль та його влаштовує підсумкова дозаликова рейтингова оцінка за навчальний рік. Здобувачі вищої освіти, рейтинговий бал яких становить від 35 до 59, залік складають обов'язково. Здобувач освіти може підвищити на заліку рейтинговий бал, при цьому, за результатами складання заліку оцінка не може бути менша за дозаликовий рейтинговий бал.

Залік проводиться в усній формі. Заліковий білет складається з двох теоретичних питань та одного практичного завдання. Оцінювання результатів навчання на екзамені здійснюється за 100-бальною шкалою. Оцінка за залік вноситься у відомість обліку успішності.

Таблиця відповідності оцінок за різними шкалами оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	Зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Критерій оцінювання підсумкового контролю з дисципліни

- **«зараховано» (90-100 балів, А)** заслуговує студент, який виявив всебічне і глибоке знання програмового матеріалу, вміння вільно виконувати завдання, передбачені програмою, засвоїв основну і ознайомився з додатковою літературою, розуміє взаємозв'язок головних понять дисципліни та їх значення для майбутньої професії;
- **«зараховано» (82-89 балів, В)** заслуговує студент, який виявив повне знання програмного матеріалу, успішно виконує передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу рекомендовану програмою, виявив систематичний характер знань з дисциплін і здатний до самостійного доповнення, але під час відповіді допустив деякі неточності;
- **«зараховано» (74-81 бал, С)** заслуговує студент, що виявив не цілком повне знання програмного матеріалу, не завжди успішно виконує передбачені програмою завдання, частково засвоїв основну літературу, рекомендовану програмою, виявив не систематичний характер знань з дисциплін і не завжди здатний до їх самостійного доповнення і під час відповіді допускає деякі неточності;
- **«зараховано» (64-73 бали, D)** заслуговує студент, що виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий з основною рекомендованою літературою. Як правило, дана оцінка виставляється студентам, що допустили помилки у відповіді на заліку чи екзамені та при виконанні залікових або екзаменаційних завдань, але які володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача;
- **«зараховано» (60-63 балів, E)** заслуговує студент, що виявив часткове знання основного програмового матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, не завжди вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий лише частково з основною рекомендованою літературою. Як правило, дана оцінка виставляється студентам, що допустили грубі помилки у відповіді на заліку чи екзамені та при виконанні залікових або екзаменаційних завдань, але які частково володіють необхідними знаннями для їх усунення за допомогою викладача.
- **«не зараховано» (35-59 балів, FX)** виставляється студенту, який виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.
- **«не зараховано» (0-34 балів, F)** виставляється студенту коли протягом семестру він допустив грубі помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1. Чат боти зі штучним інтелектом

Тема 1. Вступ до Generative AI. Великі мовні моделі. Генеративний попередньо тренований трансформер Chat GPT. Історія. Архітектура моделі. Особливості застосування. Поняття промпт-інженерії. Написання кодів на мовах програмування Python, Java, JavaScript, C++. GitHub Copilot.

Тема 2. Поняття відповідального ШІ. Розмовний генеративний чат-бот Google Bard. Історія. Архітектура моделі. Особливості застосування. Web-пошукач Microsoft BING AI. Асистент для письма на базі штучного інтелекту - Grammarly: історія, можливості застосування. AI перекладач DeepL Translator. ШІ сервіс для вивчення англійської мови Speechace, talkio.ai.

Модуль 2. Сервіси для генерації зображень та відео контенту на основі штучного інтелекту. Обчислювальний інтелект

Тема 3. Вступ до генерації зображень. Дифузійні моделі. Архітектура кодера-декодера. Огляд «механізму уваги». Моделі трансформерів. Створення моделей для підписування зображень. Stable Diffusion. Бібліотека генерацій Stable Diffusion - Lexica. Midjourney. Dall-E 2. LeonardoAI. Adobe Firefly. Dreamlike . HotPot. Imgcreator.

Тема 4. Знайомство з Generative AI Studio. Сервіси синтезу мовлення та генерації відео: synthesia.io, FlexiClip, deepbrain.io, app.colossyan.com, app.elai.io. Сервіси створення відео контенту: studio.invideo.io, app.heygen.com, Pictory, InVideo, Lumen5, Designs AI Videomaker.

Тема 5. Обчислювальний інтелект WolframAlpha. Розв'язання задач фундаментальної математики. Розв'язання задачі прикладної математики.

6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	ср	л		п	лаб	інд	ср	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5-й семестр												
Модуль 1.												
Тема 1.	24	6		8		10						
Тема 2.	28	4		10		14						
Модульна контрольна робота	8			2		6						
<i>Разом за модуль 1</i>	<i>60</i>	<i>10</i>		<i>20</i>		<i>30</i>						
Модуль 2.												
Тема 3.	16	3		5		8						
Тема 4.	16	3		5		8						
Тема 5.	20	4		8		8						
Модульна контрольна робота	8			2		6						
<i>Разом за модуль 2</i>	<i>60</i>	<i>10</i>		<i>20</i>		<i>30</i>						
Разом за семестр	60	20		40		60						

6.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Лабораторний проект №1 «Велика мовна модель Chat GPT».	8	
2	Лабораторний проект №2 «Текстові та письмові ШІ-асистенти».	10	
3	Модульна контрольна робота №1	2	
4	Лабораторний проект №3 «ШІ-сервіси генерації зображень».	5	
5	Лабораторний проект №4 «ШІ-сервіси синтезу мовлення та генерації відео».	5	
6	Лабораторний проект №5 «Розв'язання задач фундаментальної та прикладної математики інструментом WolframAlpha».	8	
7	Модульна контрольна робота №2	2	
Разом		40	

6.3. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Великі мовні моделі. Chat GPT. Промпти.	10	
2	Розмовний генеративний чат-бот Google Bard. Web-пошукач Microsoft BING AI. Асистент для письма на базі штучного інтелекту – Grammarly.	14	
3	Підготовка до модульної контрольної роботи №1	6	
4	Генеративні моделі на базі ШІ для створення зображень	8	
5	ШІ сервіси синтезу мовлення та генерації відео.	8	
6	Обчислювальний інтелект WolframAlpha	8	
7	Підготовка до модульної контрольної роботи №2	6	
Разом		60	

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Технічні засоби – комп'ютер.

Програмне забезпечення: безкоштовні WEB-інструменти зі ШІ.

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Булгакова О. С., Зосімов В. В., Поздєєв В.О. Методи та системи штучного інтелекту: теорія та практика. Херсон : Олді-Плюс, 2020. 353 с.
2. Нікольський, Ю. В., Пасічник В. В., Щербина Ю. М. Системи штучного інтелекту. Львів : Видавництво "Магнолія-2006", 2021. 278 с.
3. Рассел С. Сумісний з людиною. Штучний інтелект і проблема контролю. Київ :BookChef : [Форс Україна], 2019. 416 с.
4. КАУК, В. І. Генеративний штучний інтелект–креативний помічник дизайнера. 2023. 283-294 ст.
5. JO, A. The promise and peril of generative AI. Nature, 2023, 614.1: 214-216.
6. HACKER, Philipp; ENGEL, Andreas; MAUER, Marco. Regulating ChatGPT and other large generative AI models. In: Proceedings of the 2023 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency. 2023. p. 1112-1123.
7. GOZALO-BRIZUELA, Roberto; GARRIDO-MERCHAN, Eduardo C. ChatGPT is not all you need. A State of the Art Review of large Generative AI models. arXiv preprint arXiv:2301.04655, 2023.
8. JOVANOVIĆ, Mladan; CAMPBELL, Mark. Generative artificial intelligence: Trends and prospects. Computer, 2022, 55.10: 107-112.
9. CAO, Yihan, et al. A comprehensive survey of ai-generated content (aigc): A history of generative ai from gan to chatgpt. arXiv preprint arXiv:2303.04226, 2023.
10. Завадський, А. А. До питання правового регулювання штучного інтелекту для глибокого синтезу контенту та дипфейків: європейський досвід та перспективи його застосування в Україні. 2023. URL: <https://dspace.hnpu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/777a2872-e106-457e-9387-a3f073cd00ff/content>

11. WAN MOHD ROSLY, Wan Nur Shaziayani; SYED ABDULLAH, Sharifah Sarimah; AHMAD SHUKRI, Fuziatul Norsyiha. The uses of Wolfram Alpha in Mathematics. Teaching and Learning in Higher Education (TLHE), 2020, 1: 96-103.

Допоміжна література

1. Google Cloud Skills Boost. URL: <https://www.cloudskillsboost.google/>
2. KAPLAN-RAKOWSKI, Regina, et al. Generative AI and Teachers' Perspectives on Its Implementation in Education. Journal of Interactive Learning Research, 2023, 34.2: 313-338.
3. FOSTER, David. Generative deep learning. " O'Reilly Media, Inc.", 2022.
4. Голубенко, І. І. Правові аспекти можливості реєстрації авторського права на картини створені штучним інтелектом. Створення, охорона, захист і комерціалізація об'єктів права інтелектуальної власності: матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю [Київ], 26.04. 2023, 2023.

Інформаційні ресурси в мережі Інтернет

1. <https://clipdrop.co/stable-diffusion>
2. <https://lexica.art/aperture>
3. <https://www.midjourney.com/home/?callbackUrl=%2Fapp%2F>
4. <https://www.bing.com/search?form=MY0291&OCID=MY0291&q=Bing+AI&showconv>
5. <https://firefly.adobe.com/generate/images>
6. <https://app.leonardo.ai/ai-generations>
7. <https://hotpot.ai/s/art-generator/8-hykMvF16MP15gTf#nft>
8. (<https://dreamlike.art/create>)
9. (<https://imgcreator.ai/genwitht>)
10. <https://www.wolframalpha.com/>