

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут кібернетики, інформаційних технологій та інженерії

04-05-194S

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

SYLLABUS

Методи та системи штучного інтелекту		Methods and systems of artificial intelligence	
Шифр за ОП	БК 2.1	Code in Degree Programme	
Освітній рівень: бакалаврський (перший)		Level of Education: Bachelor's (first)	
Галузь знань: Освіта/Педагогіка	01	Fields of Knowledge: Education/Pedagogy	
Спеціальність: Професійна освіта (цифрові технології)	015.39	Field of Study: Vocational Education (Digital Technologies)	
Освітня програма: Цифрові технології дистанційної освіти		Degree Programme: Digital Technologies of Distance Education	

РІВНЕ – 2023

Силабус навчальної дисципліни «Методи та системи штучного інтелекту» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Цифрові технології дистанційної освіти» за спеціальністю 015.39 «Професійна освіта (цифрові технології)». Рівне. НУВГП. 2023. 10 стор.

ОПП «Цифрові технології дистанційної освіти» на сайті університету: <https://ep3.nuwm.edu.ua/26589/>

Розробник силабусу: *е-підпис* Грицюк Петро Михайлович, д.е.н., професор, завідувач кафедри комп'ютерних технологій та економічної кібернетики

Силабус схвалений на засіданні кафедри комп'ютерних технологій та економічної кібернетики
Протокол № 9 від "26" грудня 2023 року

Завідувач кафедри:
е-підпис Грицюк П. М., д-р. екон. наук, професор

Керівник (гарант) освітньої програми «Цифрові технології дистанційної освіти»:
е-підпис Парфенюк О. В., канд. пед. наук, доцент

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ АКOT
Протокол № 4 від "27" грудня 2023 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ АКOT:
е-підпис Мартинюк П.М., д-р. техн. наук, професор

© НУВГП, 2023

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
«Методи та системи штучного інтелекту»	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ*	
Ступінь вищої освіти	<i>бакалавр</i>
Освітня програма	Цифрові технології дистанційної освіти
Спеціальність	015.39 «Професійна освіта (цифрові технології)»
Рік навчання, семестр	<i>2-й рік навчання</i> <i>3-й семестр</i>
Кількість кредитів	<i>4,0</i>
Лекції:	<i>20 годин</i>
Лабораторні заняття:	<i>24 години</i>
Самостійна робота:	<i>76 годин</i>
Форма навчання	<i>денна/заочна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>Екзамен</i>

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА*

Лектор



Грицюк Петро Михайлович,
доктор економічних наук, кандидат фізико-математичних наук, професор,
завідувач кафедри комп'ютерних технологій та економічної кібернетики

Вікіситет

http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Грицюк_Петро_Михайлович

ORCID

<https://orcid.org/0000-0002-3683-4766>

Як комунікувати

p.m.hrytsiuk@nuwm.edu.ua

Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі Moodle <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2164>

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ДИСЦИПЛІНУ

Мета і завдання

Мета дисципліни: сформувати у здобувачів вищої освіти теоретичні знання про методи штучного інтелекту та практичні навички створення елементів інтелектуальних систем на основі конволюційних нейронних мереж призначених для розпізнавання та класифікації зображень.

Завданням дисципліни є:

- ознайомити здобувачів вищої освіти з галузями застосування штучного інтелекту;
- ознайомити здобувачів вищої освіти з чатботами ChatGPT, Bard, DALL-E та можливостями їх використання при проведенні навчальних занять;
- розглянути методику реалізації найпростіших задач штучного інтелекту з використанням платформи Google Colab та фреймворка TensorFlow;
- розглянути методику реалізації задач розпізнавання та класифікації зображень з використанням конволюційних нейронних мереж

Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle, на платформі освітніх програм та їхніх освітніх компонентів

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2164>

Передумови вивчення навчальної дисципліни

Дисципліни, що передують вивченню дисципліни «Методи та системи штучного інтелекту»: «Вища математика», «Базовий курс інформатики», «Програмування».

Результати вивчення даної дисципліни можуть бути використані при вивченні дисциплін «Програмні засоби та платформи дистанційної освіти», «Методика професійного навчання», «Методика навчання інформатики».

Компетентності

К 06. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

К 16. Здатність використовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення та інтегрувати їх в освітнє середовище.

К 19. Здатність використовувати відповідне програмне забезпечення для вирішення професійних завдань, відповідно до спеціалізації.

К 23. Здатність виконувати розрахунки технологічних процесів в галузі.

Програмні результати навчання

ПР 08. Самостійно планувати й організувати власну професійну діяльність і діяльність здобувачів освіти і підлеглих.

ПР 09. Відшуковувати, обробляти, аналізувати та оцінювати інформацію, що стосується професійної діяльності, користуватися спеціалізованим програмним забезпеченням та сучасними засобами зберігання та обробки інформації.

ПР 17. Виконувати розрахунки, що відносяться до сфери професійної діяльності.

Структура та зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Штучний інтелект та сфери його застосування

Поняття про штучний інтелект (ШІ). Історія розвитку ШІ. Основні напрямки досліджень ШІ. Сфери застосування штучного інтелекту. Етичні та юридичні аспекти використання ШІ.

Тема 2. Сучасні інструменти генеративного штучного інтелекту

Основні поняття генеративного штучного інтелекту. Види генеративного ШІ. Алгоритми генеративного ШІ. Інструменти генеративного ШІ : ChatGPT, Google Bard, DALL-E 2. Приклади застосування генеративного ШІ. Методика застосування ШІ.

Тема 3. Методи аналізу даних

Випадкова величина (ВВ). Генеральна сукупність та вибірка. Навчальна і тестова вибірка. Закон розподілу ВВ. Кореляція ВВ. Кореляційна матриця. Регресійний аналіз. Відбір факторів. Критерії адекватності регресійної моделі. Інтерполювання та екстраполювання.

Тема 4. Машинне навчання

Основні поняття та принципи машинного навчання. Навчання з учителем, навчання без учителя, навчання з підкріпленням. Регресія, класифікація та кластеризація. Оцінка точності класифікації. Сфери застосування машинного навчання. Сучасні бібліотеки та фреймворки машинного навчання.

Тема 5. Регресія та класифікація

Задача лінійної регресії. Навчальна і тестова вибірка. Відбір значущих факторів. Похибка регресії. Задача класифікації. Алгоритми класифікації. Бінарна класифікація. Матриця неточностей. Оцінки якості класифікації. Множинна класифікація.

Тема 6. Штучні нейронні мережі

Штучні нейронні мережі. Архітектура нейронної мережі. Активаційна функція. Алгоритм навчання нейронної мережі. Підбір параметрів мережі. Ефект перенавчання. Нормування даних. Функція похибки. Локальні мінімуми. Глобальний мінімум. Метод градієнтного спуску.

Тема 7. Глибокі нейронні мережі

Глибоке навчання. Особливості архітектури глибоких нейронних мереж. Бібліотека TensorFlow. Сфери застосування глибоких НМ. Згорткові нейронні мережі. Конволюційний та пулінговий шари та їх функції. Рекурентні нейронні мережі. VDG – архітектура. Шар контексту. LSTM – архітектура нейронних мереж. Генерування тексту.

Тема 8. Генетичні алгоритми

Основні поняття генетичних алгоритмів. Батьки і нащадки. Відбір еліти. Кросінговер. Мутація. Цільова функція. Різноманітність. Застосування генетичних алгоритмів.

Розподіл годин за темами змістових модулів

Лекції	Год	Лабораторні роботи	Год	Сам. робота (год.)	Всього (год.)	Навчальні матеріали
Тема 1. Штучний інтелект та сфери його застосування	2	ЛР-1. Робота з інструментом ChatGPT	2	8	12	[3 – 4]
Тема 2. Сучасні інструменти генеративного штучного інтелекту	2	ЛР-2 Робота з інструментом Bard	2	10	14	[10 - 12]
Тема 3. Методи аналізу даних	2	ЛР-3 Фреймворк Google Colab. Задача множинної лінійної регресії.	4	8	14	[1, 7, 13]
Тема 4. Машинне навчання	2	ЛР-4 Бінарна класифікація зразків. Модель логістичної регресії	2	10	14	[3 - 5]
МК-1			2		2	
Тема 5. Регресія та класифікація	4	ЛР-5 Множинна класифікація. Метод k-NN	2	10	16	[1, 3 - 5]
Тема 6. Штучні нейронні мережі	4	ЛР-6 Проста нейрон-на мережа. Задача лінійної регресії	2	10	16	[2 – 5]
Тема 7. Глибокі нейронні мережі	2	ЛР-7 Набір Fashion MNIST. Розпізнавання простих зображень.	4	10	16	[5]
Тема 8. Генетичні алгоритми	2	ЛР-8 Використання глибокої нейронної мережі для розпізнавання зображень	2	10	14	[2 – 3]
МК-2			2		2	
Разом	20		24	76	120	

Відповідність програмних результатів навчання навчальним матеріалам

Теми	ПР 08	ПР 09	ПР 17
Тема 1			
Тема 2			
Тема 3			
Тема 4			
Тема 5			
Тема 6			
Тема 7			
Тема 8			

Форми та методи навчання

Методи навчання: інформаційно-ілюстративний, презентації, тренінги, обговорення, ситуаційні дослідження, командна робота.

Технології навчання: ігрові, робота в малих групах, навчання у співробітництві, мозковий штурм, дослідницьке навчання.

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

- технічні засоби навчання: мультимедійне обладнання, ноутбук;
- програмне забезпечення: MS Windows, доступ до Інтернет;
- програмне забезпечення: технології Open Office, Google (Google Docs);
- програмне забезпечення: системи дистанційного навчання Moodle, Google Meet.

Порядок оцінювання програмних результатів навчання

Поточний контроль здійснюється за виконанням завдань лабораторних робіт; за підсумками роботи під час лекційних занять.

Підсумковий контроль відбувається у вигляді проходження двох модульних контролів у формі тестування на університетській платформі MOODLE.

У тесті передбачено 32 запитання різної складності:

- рівень 1 – 24 запитання по 0,5 бала (12 балів),
- рівень 2 – 8 запитань по 0,7 бала (5,6 бала),
- рівень 3 – 2 запитання по 1,2 бала (2,4 бала).

Усього – 20 балів.

Усі форми контролю включено до 100-бальної шкали оцінювання.

Шкала оцінювання навчальних досягнень студентів

Вид заняття	Бали
1. Поточна складова оцінювання	
1.1. Лабораторна робота 1. Робота з інструментом ChatGPT	6
1.2. Лабораторна робота 2. Робота з інструментом Bard	6
1.3. Лабораторна робота 3. Фреймворк Google Colab. Множинна лінійна регресія.	7
1.4. Лабораторна робота 4. Бінарна класифікація зразків. Модель логістичної регресії	7
1.5. Лабораторна робота 5. Множинна класифікація. Метод k-NN	7
1.6. Лабораторна робота 6. Розпізнавання простих зображень засобами звичайної тришарової мережі.	7
1.7. Лабораторна робота 7. Розпізнавання зображень засобами конволюційної мережі.	7

1.8. Лабораторна робота 8. Розпізнавання зображень засобами глибокої нейронної мережі для розпізнавання зображень	7
1.9. Робота на лекціях	6
Всього поточна складова оцінювання:	60
2. Модульна складова оцінювання	
2.1. Модульний контроль №1	20
2.2. Модульний контроль №2	20
Всього підсумкова складова оцінювання:	40
Разом:	100

Поточне оцінювання та проведення контрольних заходів у межах курсу відбувається згідно нормативних документів НУВГП: Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/25889> ; Положення про атестацію здобувачів вищої освіти та роботу екзаменаційної комісії <http://ep3.nuwm.edu.ua/8545/> ; Порядок ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП <https://ep3.nuwm.edu.ua/25072/> ; Положення про навчально-науковий центр незалежного оцінювання Національного університету водного господарства та природокористування <http://ep3.nuwm.edu.ua/4184/>

Рекомендовані джерела
Основні
<ol style="list-style-type: none"> 1. Грицюк П.М., Джоші О.І., Гладка О.М. <i>Основи теорії систем і управління: Навчальний посібник</i>. Рівне: НУВГП, 2021. 272 с. 2. <i>Методи штучного інтелекту: навчально-методичний і практичний посібник</i> / Троцько В.В. – Київ: Університет економіки та права «КРОК», 2020. – 86 с. 3. <i>Методи та системи штучного інтелекту: навч. посібник</i> / Фратавчан В.Г., Фратавчан Т.М., Лукашів Т.О., Літвінчук Ю.А. – Чернівці: ЧНУ, 2023. – 114 с. 4. <i>Системи штучного інтелекту: навч. посібник</i> / Шаховська Н.Б., Камінський Р.М., Вовк О.Б. — Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2018.— 392 с. 5. Francois Chollet. <i>Deep Learning with Python</i>. Manning Publications, - Shelter Island, 2021. – p.479.
Допоміжні
<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>AI and Machine Learning for Coders: A Programmer's Guide to Artificial Intelligence</i>. Publisher O'Reilly Media, 2020. – p.366. 2. <i>Дія: цифрова освіта: штучний інтелект</i>: https://osvita.dii.gov.ua/courses/artificial-intelligence 3. <i>Сайт НУ Львівська політехніка</i> https://www.victoria.lviv.ua/library/students/ai/ 4. Hrytsiuk P., Babych T., Baranovskii S., Havryliuk M. <i>Assesing of Climate Impact on Wheat Yield using Machine Learning Techniques</i>. Materials of the XI International Scientific-Practical Conference “Information Control Systems and Technologies” ICST, 2023. pp. 102 – 105.
Інформаційні ресурси в Інтернет
<ol style="list-style-type: none"> 1. ChatGPT 3.5 https://chat.openai.com/ 2. Google BardAI https://bard.google.com/ 3. ДІЯ Освіта https://osvita.dii.gov.ua/courses/artificial-intelligence 4. ChatGPT in Ukraine https://gptchat.in.ua/

Поєднання навчання та досліджень

Здобувачі мають можливість додатково отримати до 5 балів за виконання індивідуальних завдань дослідницького характеру, можуть бути долучені до написання та опублікування наукових статей з тематики навчальної дисципліни, участі в науково-практичних конференціях педагогічного спрямування.

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

Комунікативність; вміння чітко формулювати свою думку; навички колективної роботи, навички ефективного мислення; вміння сприймати конструктивну критику; здатність до саморозвитку; стресостійкість та інші.

Дедлайни та перескладання

Поточні терміни захисту лабораторних робіт становлять два тижні після проведення заняття. Крайні терміни захисту лабораторних робіт регламентується останнім тижнем перед початком екзаменаційної сесії. У разі невиконання студентом вимог щодо поточного оцінювання протягом семестру (невчасне виконання) завдання) оцінку може бути знижено в межах 10%.

Ліквідація академічної заборгованості здійснюється згідно з «Порядком ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП», <https://ep3.nuwm.edu.ua/25072/>. За цим документом реалізується право студента на повторне проходження навчальної практики. Оголошення стосовно дедлайнів здачі та перездачі оприлюднюються на сторінці MOODLE <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2164>.

Неформальна та інформальна освіта

Студенти мають право на перезарахування результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті (<https://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdzili/centr-neformalnoji-osviti>). Студенти можуть самостійно на платформах Prometheus, Coursera, edEx, edEra, Future Learn опановувати матеріал для перезарахування результатів навчання. При цьому важливо, щоб знання та навички, що формуються під час проходження певного онлайн-курсу чи його частин, мали зв'язок з очікуваними програмними результатами навчальної дисципліни та перевірялись в підсумковому оцінюванні.

Перед початком проходження обраних курсів необхідно отримати згоду викладача.

Правила академічної доброчесності

У разі виявлення копіювання результатів виконання завдань студенту завдання не зараховується. Студент повторно отримує завдання і виконує його самостійно.

Документи стосовно академічної доброчесності (про плагіат, порядок здачі звіту, кодекс честі студентів, документи Національного агентства стосовно доброчесності) наведені на сторінці НУВГП <http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnisti>

Вимоги до відвідування

- Заняття відбуваються згідно розкладу <https://desk.nuwm.edu.ua/cgi-bin/timetable.cgi> офлайн або онлайн за допомогою Google Meet за лінком: <https://meet.google.com/>
- Консультації проводяться за потреби в режимі онлайн за допомогою Google Meet у домовлений час зі студентами.
- Здобувачі можуть на заняттях використовувати мобільні телефони та ноутбуки, але виключно в навчальних цілях.
- Студенту не дозволяється пропускати заняття без поважних причин.

– За наявності об'єктивних причин пропуску занять, студенти можуть самостійно ознайомитися з теоретичним матеріалом на платформі MOODLE <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2164>

Автор

Грицюк П.М.

д.е.н., к.ф.-м. н., завідувач кафедри комп'ютерних технологій та економічної кібернетики

Автор
Завідувач кафедри комп'ютерних
технологій та економічної кібернетики

Петро ГРИЦЮК

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №260
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП):
Сертифікат 58E2D9E7F900307B04000000807E2D0054327D00