

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ « НЕЙРОННІ МЕРЕЖІ »

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський) рівень вищої освіти
Код і найменування спеціальності, тип і назва освітньої програми	126 Інформаційні системи та технології, освітньо-професійна програма Інформаційні управляючі системи та технології
Курс, семестр	Курс 2, семестр 3
Обсяг і форма семестрового контролю з навчальної дисципліни	Кількість кредитів ЄКТС – 6 кредитів ЄКТС Загальна кількість годин – 135, із яких: лекцій – 24 год, лабораторних занять – 26 год. Форма семестрового контролю – екзамен
Мова(и) викладання	українська
ННІ / факультет, кафедра	Навчально-науковий інститут економіки, управління, права та інформаційних технологій, Кафедра інформаційних систем та технологій
Контактні дані розробників	Слюсарь Ігор, к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних систем та технологій; ауд. 201, навчальний корпус № 2 e-mail: igor.sliusar@pdau.edu.ua сторінка викладача на сайті кафедри: https://www.pdau.edu.ua/people/slyusar-igor-ivanovych
Статус навчальної дисципліни	Обов'язкова дисципліна освітньої програми
Передумови для вивчення навчальної дисципліни	Перелік дисциплін, які передують вивченню дисципліни відповідно до структурно-логічної схеми освітньо-професійної програми: «Моделювання інформаційних процесів та систем», «Технології та обробки великих даних».
Компетентності	<i>Загальні:</i> ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК03. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності). ЗК04. Здатність розробляти проекти та управляти ними. <i>Спеціальні (фахові):</i> СК01. Здатність розробляти та застосовувати ІСТ, необхідні для розв'язання стратегічних і поточних задач. СК02. Здатність формулювати вимоги до етапів життєвого циклу сервіс-орієнтованих інформаційних систем. СК07. Розробляти і реалізовувати інноваційні проекти у сфері ІСТ.

Результати навчання	RH06. Обґрунтовувати вибір технічних та програмних рішень з урахуванням їх взаємодії та потенційного впливу на вирішення організаційних проблем, організовувати їх впровадження та використання. RH08. Розробляти моделі інформаційних процесів та систем різного класу, використовувати методи моделювання, формалізації, алгоритмізації та реалізації моделей з використанням сучасних комп'ютерних засобів. RH11. Розв'язувати задачі цифрової трансформації у нових або невідомих середовищах на основі спеціалізованих концептуальних знань, що включають сучасні наукові здобутки у сфері інформаційних технологій, досліджень та інтеграції знань з різних галузей. RH12. Використовувати інструментарій проектування інтелектуальних систем і штучних нейронних мереж, засоби та технології їх реалізації, розробляти відповідне програмне забезпечення, що входить до складу інформаційних управляючих систем.
РОЛЬ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ У ФОРМУВАННІ СОЦІАЛЬНИХ НАВИЧОК (SOFT SKILLS)	
Під час вивчення дисципліни розвиваються soft skills («м'які» навички): тайм-менеджмент, вміння працювати в команді, навички комунікацій, екологічність мислення та ін.	
Мета вивчення навчальної дисципліни	
Формування системи базових знань, практичних умінь і навичок з питань побудови, організації роботи та функціонування нейронних мереж для розв'язання задач професійної діяльності.	
Програма навчальної дисципліни	Тема 1. Архітектура нейронних мереж. Тема 2. Збір, парсинг та розмітка баз для навчання нейронних мереж. Тема 3. Фреймворки AutoML. Тема 4. Класифікація за допомогою нейронних мереж. Тема 5. Сегментація зображень. Тема 6. Object Detection. Тема 7. Мовні моделі. Тема 8. Інтеграція AI в продакшн.
МЕТОДИ НАВЧАННЯ І ВИКЛАДАННЯ.	
– методи стимулювання і мотивації обов'язку й відповідальності: роз'яснення мети навчальної дисципліни; висування вимог до вивчення дисципліни; заохочення, оперативний контроль; – словесні: пояснення, лекція, розповідь, бесіда, інструктаж; – наочні: демонстрація, ілюстрування; – практичні: лабораторні роботи, дослідні роботи, робота з офіційними сайтами розробників корпоративних інформаційних систем, демо-версіями інформаційних систем; – інтерактивні: проектування професійних ситуацій, симулятивні методи; – інноваційні: мультимедійна презентація, дистанційне навчання; – методи формування пізнавальних інтересів: – метод створення ситуації інтересу до навчання; – за мисленням: дослідницький, репродуктивний, евристичний; – методи самостійної роботи.	
Схема нарахування балів, шкала та критерії оцінювання результатів навчання	Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення тем та курсу оцінюються у відповідності до форм поточного та семестрового оцінювання результатів навчання. Формами поточного оцінювання результатів навчання передбачено: – розв'язування тестів; – виконання лабораторних робіт; – звіт про виконання лабораторних робіт; – перевірка завдань самостійної роботи; – виконання індивідуального завдання – контрольної роботи; Формою підсумкового семестрового оцінювання є екзамен.

	Схема нарахування балів, шкала та критерії оцінювання результатів навчання представлені в додатку до силабусу.
ПОЛІТИКА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТА ОЦІНЮВАННЯ	
- щодо термінів виконання та перескладання	– обов'язковість виконання завдань лабораторних робіт, самостійної роботи і захист результатів у відведений термін; – за несвоєчасне подання звітів про виконання лабораторної роботи без поважних причин оцінка може бути знижена на 20%);
- щодо академічної доброчесності	Здобувач вищої освіти повинен дотримуватись Кодексу академічної доброчесності та Кодексу про етику викладача та здобувача вищої освіти Полтавського державного аграрного університету. Дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей); посилаючись на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації. При виявленні академічного плагіату під час виконання запланованих видів робіт такі роботи не зараховуються та повертаються на доопрацювання зі зниженням загальної оцінки мінімум на 20 %.
- щодо відвідування занять	обов'язковість відвідування занять (неприпустимість пропусків без поважних причин, запізнень і т. ін.);
- щодо зарахування результатів неформальної / інформальної освіти	Врахування результатів навчання, отриманих під час неформальної/інформальної освіти та зарахування результатів відбувається згідно Положення про порядок визнання результатів навчання, здобутих у неформальній та інформальній освіті здобувачами вищої освіти Полтавського державного аграрного університету.
- щодо оскарження результатів оцінювання	Порядок оскарження результатів оцінювання здійснюється згідно процедур, затверджених у Положенні про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в Полтавському державному аграрному університеті
РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ	
Основні:	
1. Троцько В. Методи штучного інтелекту: навч.-метод. посібн. К.: Університет економіки та права «КРОК», 2020. 86 с. 2. Субботін С.О. Нейронні мережі: теорія та практика: навч. посіб. Житомир: «О.О. Євенок», 2020. 184 с. 3. Ткаченко Р.О., Ткаченко П.Р., Ізонін І.В. Нейромережеві засоби штучного інтелекту: навч. посіб. Львів: Львівська Політехніка, 2017. 206 с. 4. Тимошук П.В. Штучні нейронні мережі. навч.-метод. посібн. Львів: Львівська Політехніка, 2011. 444 с. 5. Руденко О.Г., Бодянський Є.В. Штучні нейронні мережі. Харків: к. СМІТ, 2006. 404 с.	
Допоміжні	
6. Koul A., Ganju S. and Kasam M. Practical Deep Learning for Cloud, Mobile and Edge: Real-World AI and Computer Vision Projects Using Python, Keras and TensorFlow. O'Reilly Media, Incorporated, 2019. 588 p. 7. Методи та системи штучного інтелекту: навч. посібн. / Уклад.: Савченко А.С., Синельников О.О. К.: НАУ, 2017. 190 с.	

8. Іванченко Г. Ф. Системи штучного інтелекту: навч. посібн. К., 2011. 382 с.
9. Ravichandiran S. Deep Reinforcement Learning with Python, 2nd Edition. Packt: 2020. 760 p.
10. Slyusar V., Sliusar I., Bihun N., Piliuhin V. Segmentation of analogue meter readings using neural networks. // In 4th Int. Workshop on Modern Machine Learning Technologies and Data Science MOMLET&DS2022, Ukraine, Nov. 2022. 11 p.
11. Slyusar V., Sliusar I., Pavlenko A. Improved PSP and U-Net architectures for forest segmentation in remote sensing pictures. // In IEEE 2nd Ukrainian Microwave Week (Virtual Event) IEEE UkrMW-2022, Nov., 2022. V. N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine. – 4 p.
12. Слюсар В.І., Слюсарь І.І., Христенко А.В., Раскін О.М. Нейромережна техніка сегментації для аналізу показників лічильників води. // 22-а Міжнародна науково-технічна конференція «Приладобудування: стан і перспективи», 16-17 травня 2023 р. С. 297-300.
13. Слюсар В.І., Сотник В.В., Купчин А.В. Перевірка достовірності моделі технологічного прогнозування на основі самонавченої нейронної мережі. // Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційна безпека та комп'ютерні технології»: тези доповідей, 15-16 квітня 2021 р. – Кропивницький: ЦНТУ, 2021. С. 31.

Інформаційні ресурси

14. Python. URL: <https://www.python.org>.
15. Keras. URL: <https://keras.io>.
16. TensorFlow. URL: <https://www.tensorflow.org>.
17. ChatGPT. URL: <https://chat.openai.com>.
18. OpenAI platform. URL: <https://platform.openai.com/overview>.
19. Segment Anything. URL: <https://segment-anything.com>.
20. Github. URL: <https://github.com>.
21. MNIST. URL: <http://yann.lecun.com/exdb/mnist/>.
22. IMDB Movie Review Dataset. URL: <http://ai.stanford.edu/~amaas/data/sentiment/>.
23. CIFAR-10. URL: <https://www.cs.toronto.edu/~kriz/cifar.html>.
24. Fashion-MNIST. URL: <https://www.kaggle.com/datasets/zalando-research/fashionmnist>.

**Реквізити
затвердження**

Затверджено на засіданні кафедри інформаційних систем та технологій,
протокол від 03 вересня № 2

Додаток до силябусу

**СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ, ШКАЛА ТА КРИТЕРІЇ
ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

Схема нарахування балів із навчальної дисципліни

Теми	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти				
	Виконання завдань самостійної роботи	Виконання лаб. робіт	Звіти про виконання лаб. Робіт	Розв'язування тестів	Разом
Тема 1. Архітектура нейронних мереж.	1	6	2	0	9
Тема 2. Збір, парсинг та розмітка баз для навчання нейронних мереж.	1	6	2	0	9
Тема 3. Фреймворки AutoML.	1	3	1	0	5
Тема 4. Класифікація за допомогою нейронних мереж.	1	3	1	10	15
Тема 5. Сегментація зображень.	1	3	1	0	5
Тема 6. ObjectDetection.	1	9	3	0	13
Тема 7. Мовні моделі.	1	3	1	0	5
Тема 8. Інтеграція AI в продакшн.	1	6	2	10	19
Разом балів за видами робіт	8	39	13	20	80
Екзамен					20
Разом					100

**Схема нарахування балів з навчальної дисципліни
(Заочна форма навчання 126ICT_мз_2023[1])**

Теми	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти					
	Виконання завдань самостійної роботи	Виконання лаб. робіт	Звіти про виконання лаб. робіт	Контрольна робота	Розв'язування тестів	Разом
Тема 1. Архітектура нейронних мереж.	1	3	1	0	0	5
Тема 2. Збір, парсинг та розмітка баз для навчання нейронних мереж.	1	3	1	0	0	5
Тема 3. Фреймворки AutoML.	1	3	1	0	0	5
Тема 4. Класифікація за допомогою нейронних мереж.	1	3	1	0	10	15
Тема 5. Сегментація зображень.	1	0	0	0	0	1
Тема 6. ObjectDetection.	1	3	1	0	0	5
Тема 7. Мовні моделі.	1	3	1	0	0	5
Тема 8. Інтеграція AI в продакшн.	1	3	1	0	10	15
у т. ч. індивідуальні завдання (контрольна робота)	0	0	0	24	0	24

Разом балів за видами робіт	8	21	7	24	20	80
Екзамен						20
Разом						100

**Шкала та критерії оцінювання результатів навчання при проведенні поточного контролю
успішності здобувачів вищої освіти
(Денна форма навчання 126ICT_мд_2023)**

Виконання лабораторних робіт

Кількість балів	Критерії оцінювання
3 бали (максимальна)	Досягнення мети лабораторної роботи у повному обсязі запланованих результатів навчання та захист отриманих результатів у вигляді співбесіди за наявності електронного звіту з роботи
2 бали	Досягнення мети лабораторної роботи і виконання завдань на достатньому рівні, повне відтворення (розуміння) зразків вправ та виконання дослідницької частини із незначними неточностями, здатність пояснити результати, наявність електронного варіанту звіту.
1 бал	Студент демонструє мінімальний рівень досягнення запланованої частини результату навчання при виконанні практичних завдань лабораторної роботи
0 балів (мінімальна)	Робота не виконана або завершена менше, ніж на 50%, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів.

Звіти про виконання лабораторних робіт

1 бал (максимальна)	Звіт оформлено в електронному вигляді, структура і зміст відповідають поставленим завданням, відповіді на контрольні питання є стислими та вичерпними.
0 балів (мінімальна)	студент не оформив звіт про виконання лабораторної роботи, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів.

Виконання завдань самостійної роботи

1 бал (максимальна)	Студент представив результат виконання самостійної роботи з кожної теми в електронному вигляді або рукописний (конспект), в якому відображені письмові завдання самостійної роботи (відповідь на проблемне питання, ключові слова до теми, відповідь на контрольне запитання або інші) .
0 балів (мінімальна)	Студент не виконав самостійної роботи або ж при оцінюванні не виявлено достатнє володіння теоретичними положеннями теми, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів. Рекомендовано повторно опрацювати тему.

Розв'язування тестів

Розв'язування тестів (до 20 питань): 10 балів (максимальна) 0 балів (мінімальна)	10 балів – більше 90 % правильних відповідей 9 балів – більше 81 % правильних відповідей 8 балів – більше 72 % правильних відповідей 7 балів – більше 63 % правильних відповідей 6 балів – більше 54 % правильних відповідей 5 балів – більше 45 % правильних відповідей 4 бали – більше 36 % правильних відповідей 3 бали – більше 27 % правильних відповідей
---	---

	2 бали – більше 18 % правильних відповідей 1 бал – більше 9 % правильних відповідей 0 балів – правильних відповідей немає, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів
--	--

**Шкала та критерії оцінювання результатів навчання при проведенні поточного контролю
успішності здобувачів вищої освіти
(Заочна форма навчання 126ІСТ_мз_2023[1])**

Виконання лабораторних робіт

Кількість балів	Критерії оцінювання
3 бали (максимальна)	Досягнення мети лабораторної роботи у повному обсязі запланованих результатів навчання та захист отриманих результатів у вигляді співбесіди за наявності електронного звіту з роботи
2 бали	Досягнення мети лабораторної роботи і виконання завдань на достатньому рівні, повне відтворення (розуміння) зразків вправ та виконання дослідницької частини із незначними неточностями, здатність пояснити результати, наявність електронного варіанту звіту.
1 бал	Студент демонструє мінімальний рівень досягнення запланованої частини результату навчання при виконанні практичних завдань лабораторної роботи
0 балів (мінімальна)	Робота не виконана або завершена менше, ніж на 50%, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів.

Звіти про виконання лабораторних робіт

1 бал (максимальна)	Звіт оформлено в електронному вигляді, структура і зміст відповідають поставленим завданням, відповіді на контрольні питання є стислими та вичерпними.
0 балів (мінімальна)	студент не оформив звіт про виконання лабораторної роботи, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів.

Виконання завдань самостійної роботи

1 бал (максимальна)	Студент представив результат виконання самостійної роботи з кожної теми в електронному вигляді або рукописний (конспект), в якому відображені письмові завдання самостійної роботи (відповідь на проблемне питання, ключові слова до теми, відповідь на контрольне запитання або інші) .
0 балів (мінімальна)	Студент не виконав самостійної роботи або ж при оцінюванні не виявлено достатнє володіння теоретичними положеннями теми, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів. Рекомендовано повторно опрацювати тему.

Розв'язування тестів

Розв'язування тестів (до 20 питань): 10 балів (максимальна) 0 балів (мінімальна)	10 балів – більше 90 % правильних відповідей 9 балів – більше 81 % правильних відповідей 8 балів – більше 72 % правильних відповідей 7 балів – більше 63 % правильних відповідей 6 балів – більше 54 % правильних відповідей 5 балів – більше 45 % правильних відповідей 4 бали – більше 36 % правильних відповідей 3 бали – більше 27 % правильних відповідей 2 бали – більше 18 % правильних відповідей
---	---

	1 бал – більше 9 % правильних відповідей 0 балів – правильних відповідей немає, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів
--	--

Контрольна робота

<i>Теоретичні питання:</i> 8 балів (максимальна) 0 балів (мінімальна)	Оцінюється повнота змісту, послідовність викладення теоретичного матеріалу (кожне з двох теоретичних питань): 2 – 1 бали – відповідність представленого реферативного матеріалу тематиці варіанту, наявність узагальнень, повнота; обсяг складає не менше 1 сторінки; 2 – 1 бали - форматування відповідає стандартам оформлення технічних звітів; в роботі проаналізовано сучасну наукову літературу, використано власні або запозичені схеми, діаграми, є власні висновки. 0 балів – теоретичне завдання не виконано або обсяг і точність виконання менше 50%, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів Разом 2*4=8 балів
<i>Практична частина:</i> 16 балів (максимальна сумарна оцінка) 0 балів (мінімальна оцінка)	Повнота і правильність виконання завдання № 1 (0 – 4 балів): вибір архітектури нейронної мережі (1 бал); вибір значень гіперпараметрів (2 бали); візуалізація результатів навчання мережі та перевірки точності роботи мережі (1 бал). Повнота і правильність виконання завдання № 2 (0 – 4 балів): вибір архітектури нейронної мережі (1 бал); вибір значень гіперпараметрів (2 бали); візуалізація результатів навчання мережі та перевірки точності роботи мережі (1 бал). Повнота і правильність виконання завдання № 3 (0 – 4 балів): вибір архітектури нейронної мережі (1 бал); вибір значень гіперпараметрів (2 бали); візуалізація результатів навчання мережі та перевірки точності роботи мережі (1 бал). Повнота і правильність виконання завдання № 4 (0 – 4 балів): вибір архітектури нейронної мережі (1 бал); вибір значень гіперпараметрів (2 бали); візуалізація результатів навчання мережі та перевірки точності роботи мережі (1 бал). Разом 16 балів 0 балів – частина практичного завдання не виконана, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів.

Шкала та критерії оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти на екзамені

Вид завдання, кількість балів	Критерії оцінювання тестового завдання екзаменаційного білету в межах зазначеної кількості балів
Відповіді на теоретичні питання у вигляді тестів (відсоток правильних відповідей розраховується в програмі тестування автоматично): 20 балів (максимум) 0 балів (мінімум)	20 балів – більше 95 % правильних відповідей 19 балів – більше 90 % правильних відповідей 18 балів – більше 85 % правильних відповідей 17 балів – більше 80 % правильних відповідей 16 балів – більше 76 % правильних відповідей 15 балів – більше 71 % правильних відповідей 14 балів – більше 66 % правильних відповідей 13 балів – більше 61 % правильних відповідей 12 балів – більше 57 % правильних відповідей 11 балів – більше 52 % правильних відповідей 10 балів – більше 47 % правильних відповідей 9 балів – більше 42 % правильних відповідей 8 балів – більше 38 % правильних відповідей 7 бали – більше 33 % правильних відповідей 6 балів – більше 28 % правильних відповідей 5 балів – більше 23 % правильних відповідей 4 бали – більше 19 % правильних відповідей 3 бали – більше 14 % правильних відповідей 2 бали – більше 9 % правильних відповідей 1 бал – більше 4 % правильних відповідей

	0 балів – правильних відповідей немає, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів
--	--