

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ЕКОНОМІКИ, ПІДПРИЄМНИЦТВА ТА
ФІНАНСІВ

ЗАТВЕРДЖУЮ



Директор Інженерного навчально-наукового
інституту ЗНУ

Метеленко
(підпис)

Н.Г. Метеленко
(ініціали та прізвище)

«*26*» *серпня* 2021 р.

**МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ
РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

підготовки бакалавра
очної (денної) та заочної (дистанційної) форм здобуття освіти
спеціальності **051 Економіка**
освітньо-професійна програма «Інформаційна економіка»

Укладач **Клопов І. О.**, доктор економічних наук, доцент, доцент кафедри
інформаційної економіки, підприємництва та фінансів

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри інформаційної
економіки, підприємництва та фінансів

Протокол № 1 від «*26*» *серпня* 2021 р.
Завідувач кафедри

(підпис)

В.В. Глушевський
(ініціали, прізвище)

Ухвалено науково-методичною радою
Інженерного навчально-наукового
інституту ЗНУ
Протокол № 1 від «*26*» *серпня* 2021 р.
Голова науково-методичної ради
Інженерного навчально-наукового
інституту ЗНУ

(підпис)

Т.А. Шарапова
(ініціали, прізвище)

Погоджено
з навчально-методичним відділом

(підпис)

О.В. Величкова
(ініціали, прізвище)

2021 рік

1. Опис навчальної дисципліни

1	2	3	
Галузь знань, спеціальність, освітня програма рівень вищої освіти	Нормативні показники для планування і розподілу дисципліни на змістові модулі	Характеристика навчальної дисципліни	
		очна (денна) форма здобуття освіти	заочна (дистанційна) форма здобуття освіти
Галузь знань 05 «Соціальні та поведінкові науки»	Кількість кредитів – 3	Обов'язкова	
Спеціальність 051 «Економіка»	Загальна кількість годин – 90	Цикл дисциплін Професійної підготовки освітньої програми	
Освітньо-професійна програма «Інформаційна економіка»		Семестр:	
	1 -й	-	
	Лекції		
Освітньо-професійна програма «Інформаційна економіка»	Змістових модулів – 4	20 год.	-
		Лабораторні	
		Самостійна робота	
Рівень вищої освіти: бакалаврський	Кількість поточних контрольних заходів – 8	20 год.	-
		Самостійна робота	
		50 год.	-
		Вид підсумкового семестрового контролю: екзамен	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни «Методи та моделі штучного інтелекту» є ознайомлення студентів з науковими, інженерними й економічними проблемами інтелектуального забезпечення обчислювальних процесів, методами і засобами розробки й експлуатації систем штучного інтелекту.

Завданням дисципліни є навчання студентів практичним навичкам використання інтелектуального обслуговування для прийняття рішень в професійній діяльності економіста та ознайомлення із технологіями штучного інтелекту, що використовуються для обробки інформації й принципами їх використання при рішенні завдань професійної діяльності.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути таких результатів навчання (знання, уміння тощо) та компетентностей:

Заплановані робочою програмою результати навчання та компетентності	Методи і контрольні заходи
1	2
<p>Загальні компетентності:</p> <p>ЗК 2. Здатність зберігати моральні, культурні, наукові цінності та примножувати досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.</p> <p>ЗК 11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.</p>	<p>Методи:</p> <p>Наочні методи (схеми, моделі, алгоритми).</p> <p>Словесні методи (лекція, пояснення, робота з підручником).</p> <p>Практичні методи (творчі завдання, контрольні, складання схем і алгоритмів).</p> <p>Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації).</p> <p>Проблемно-пошукові методи (репродуктивні).</p> <p>Метод формування пізнавального інтересу (навчальна дискусія, створення цікавих ситуацій).</p>
<p>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності</p> <p>СК 7. Здатність застосовувати комп'ютерні технології та програмне забезпечення з обробки даних для вирішення економічних завдань, аналізу інформації та підготовки аналітичних звітів.</p> <p>СК 11. Здатність обґрунтовувати економічні рішення на основі розуміння закономірностей економічних систем і процесів та із застосуванням сучасного методичного інструментарію.</p> <p>СК 15. Розуміння принципів, функцій і доміант інформаційної економіки як особливої та самостійної парадигми світового економічного світогляду.</p> <p>СК 16. Здатність усвідомлювати цінності та</p>	<p>Методи:</p> <p>Дослідницький (самостійна робота, проекти).</p> <p>Наочні методи (схеми, моделі, алгоритми).</p> <p>Проблемно-пошукові методи (репродуктивні).</p> <p>Практичні методи (творчі завдання, контрольні, складання схем і алгоритмів).</p> <p>Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації).</p>

<p>концепти інформаційної культури сучасного цифрового суспільства (окремих людей, підприємств, організацій, установ), поширювати цифрові технології у сфері матеріального і нематеріального виробництва, виявляти ініціативу та підприємливість.</p> <p>СК 18. Навички використання пакетів прикладних програм, прикладного комп'ютерного програмного забезпечення, спеціалізованих цифрових сервісів для вирішення задач аналізу і синтезу соціально-економічних, математичних, інформаційних та інших складних систем.</p>	<p>Метод формування пізнавального інтересу (навчальна дискусія, створення цікавих ситуацій).</p> <p>Контрольні заходи:</p> <ul style="list-style-type: none"> – теоретичне тестування за змістовим модулем.
<p>Програмні результати навчання:</p> <p>ПРН 5. Застосовувати аналітичний та методичний інструментарій для обґрунтування пропозицій та прийняття управлінських рішень різними економічними агентами (індивідуумами, домогосподарствами, підприємствами та органами державної влади).</p> <p>ПРН 8. Застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач.</p> <p>ПРН 12. Застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати.</p> <p>ПРН 13. Ідентифікувати джерела та розуміти методологію визначення і методи отримання соціально-економічних даних, збирати та аналізувати необхідну інформацію, розраховувати економічні та соціальні показники.</p> <p>ПРН 19. Використовувати інформаційні та комунікаційні технології для вирішення соціально-економічних завдань, підготовки та представлення аналітичних звітів.</p> <p>ПРН 25. Проводити системний аналіз реальних об'єктів інформатизації, обґрунтовувати вибір інформаційних і комунікаційних технологій для комп'ютерної реалізації їх інформаційних моделей з врахуванням ризиків інформаційної безпеки та кібербезпеки.</p> <p>ПРН 27. Проєктувати та адмініструвати банки даних і сховища даних, перетворювати дані та знання про предметну сферу в інформаційні ресурси економічних агентів, управляти цифровим простором на базі алгоритмів машинного навчання та інтелектуального аналізу даних.</p> <p>ПРН 30. Застосовувати міждисциплінарні методи дослідження на стику економіки, менеджменту, математики, інформатики та інших наук і відповідні прикладні інформаційні та комунікаційні системи й технології для вирішення завдань інформатизації управлінської діяльності економічних систем.</p>	<p>Методи контролю і самоконтролю (усний, письмовий, програмований, лабораторно-практичний).</p> <p>Самостійно-пошукові методи (індивідуальна робота, практична робота).</p> <p>Контрольні заходи:</p> <ul style="list-style-type: none"> – захист індивідуальних лабораторних робіт; – теоретичне тестування за змістовим модулем. – екзамен.

Міждисциплінарні зв'язки. Набуті при вивченні даного курсу знання необхідні для подальшого вивчення курсів: «Курсова робота з фаху» та подальшої дослідницької діяльності в інформаційній економіці та інших галузях науки та техніки.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.

Тема №1. Основи штучного інтелекту

Що таке ШІ. Витоки штучного інтелекту. Історія штучного інтелекту. Сучасний стан досліджень. Ризики та переваги штучного інтелекту.

Тема №2. Основи машинного навчання

Категорії машинного навчання. Прикладні задачі машинного навчання.

Змістовий модуль 2.

Тема №3. Лінійна регресія

Проста лінійна регресія. Регресія щодо комбінації базисних функцій. Регуляризація.

Тема №4. Методу опорних векторів

Підстави використання методу опорних векторів.

Змістовий модуль 3.

Тема №5. Дерева рішень та випадкові ліси

Дерева прийняття рішень. Ансамблі оцінювачів. Регресія за допомогою випадкових лісів.

Тема №6. Метод головних компонентів

Змістовий модуль 4.

Тема №7. Навчання на базі різноманітностей

Тема №8. Кластеризація методом k -середніх

Основи методу k -середніх. Алгоритм k -середніх: максимізація математичного очікування.

4. Структура навчальної дисципліни

Змістовий модуль	Усього годин	Аудиторні (контактні) години						Самостійна робота, год		Система накопичення балів			
		Усього годин	Лекційні заняття, год		Лабораторні роботи, год		о/д ф.	з/дист ф.	о/д ф.	з/дист ф.	Теор. зав-ня, к-ть балів	Практ. зав-ня, к-ть балів	Усього балів
			о/д ф.	з/дист ф.	о/д ф.	з/дист ф.							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	15	10	-	5	-	5	-	5	-	5	10	15	
2	15	10	-	5	-	5	-	5	-	5	10	15	
3	15	10	-	5	-	5	-	5	-	5	10	15	
4	15	10	-	5	-	5	-	5	-	5	10	15	
Усього за змістові модулі	60	40	-	20	-	20	-	20	-	30	30	60	
Підсумковий семестровий контроль екзамен	30									20	20	40	
Загалом	90									100			

5. Теми лекційних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/д ф.	з/дист ф.
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1	Тема №1. Основи штучного інтелекту Що таке ШІ. Витоки штучного інтелекту. Історія штучного інтелекту. Сучасний стан досліджень. Ризики та переваги штучного інтелекту. Тема №2. Основи машинного навчання Категорії машинного навчання. Прикладні задачі машинного навчання.	5	-
2	Тема №3. Лінійна регресія Проста лінійна регресія. Регресія щодо комбінації базисних функцій. Регуляризація. Тема №4. Методу опорних векторів Підстави використання методу опорних векторів.	5	-
3	Тема №5. Дерева рішень та випадкові ліси Дерева прийняття рішень. Ансамблі оцінювачів. Регресія за допомогою випадкових лісів. Тема №6. Метод головних компонентів	5	-
4	Тема №7. Навчання на базі різноманітностей Тема №8. Кластеризація методом k -середніх Основи методу k -середніх. Алгоритм k -середніх: максимізація математичного очікування.	5	-
Разом		20	-

6. Теми лабораторних робіт

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/д ф.	о/д ф.
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1	Введення в мову програмування Python. Бібліотеки NumPy, Pandas, Matplotlib. Знайомство з бібліотекою Scikit-Learn.	5	-
2	Практична реалізація лінійної регресії. Практична реалізація методу опорних векторів.	5	-
3	Практична реалізація дерев рішень та випадкових лісів. Практична реалізація методу основних компонентів.	5	-
4	Практична реалізація навчання на базі різноманітностей. Практична реалізація методу k -середніх.	5	-
Разом		20	-

7. Види і зміст поточних контрольних заходів

№ змістового модуля	Види поточних контрольних заходів	Зміст поточного контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
1	Тест 1	Питання для підготовки: Основи штучного інтелекту. Що таке ШІ. Витоки штучного інтелекту. Історія штучного інтелекту. Сучасний стан досліджень. Ризики та переваги штучного інтелекту. Основи машинного навчання. Категорії машинного навчання. Прикладні задачі машинного навчання.	Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно. Кількість питань – 10. Правильна відповідь оцінюється у 0,5 бали.	5
	Лабораторна робота 1 Лабораторна робота 2	Вимоги до виконання та оформлення: лабораторна робота у вигляді файлу завантажена на сайт системи Moodle ЗНУ.	Кожне завдання лабораторної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 5 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю завдань в роботі.	10
Усього за ЗМ 1	2			15
2	Тест 2	Питання для підготовки: Лінійна регресія. Проста лінійна регресія. Регресія щодо комбінації базисних функцій. Регуляризація. Методу опорних векторів. Підстави використання методу опорних векторів.	Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно. Кількість питань – 10. Правильна відповідь оцінюється у 0,5 бали.	5
	Лабораторна робота 3 Лабораторна робота 4	Вимоги до виконання та оформлення: лабораторна робота у вигляді файлу завантажена на сайт системи Moodle ЗНУ.	Кожне завдання лабораторної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 5 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю завдань в роботі.	10
Усього за ЗМ 2	2			15

3	Тест 3	Питання для підготовки: Дерева рішень та випадкові ліси. Дерева прийняття рішень. Ансамблі оцінювачів. Регресія за допомогою випадкових лісів. Метод головних компонентів.	Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно. Кількість питань – 10. Правильна відповідь оцінюється у 0,5 бали.	5
	Лабораторна робота 5 Лабораторна робота 6	Вимоги до виконання та оформлення: лабораторна робота у вигляді файлу завантажена на сайт системи Moodle ЗНУ.	Кожне завдання лабораторної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 5 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю завдань в роботі.	10
Усього за ЗМ 3	2			15
4	Тест 4	Питання для підготовки: Навчання на базі різноманітностей. Кластеризація методом k -середніх. Основи методу k -середніх. Алгоритм k -середніх: максимізація математичного очікування.	Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно. Кількість питань – 10. Правильна відповідь оцінюється у 0,5 бали.	5
	Лабораторна робота 7 Лабораторна робота 8	Вимоги до виконання та оформлення: лабораторна робота у вигляді файлу завантажена на сайт системи Moodle ЗНУ.	Кожне завдання лабораторної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 5 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю завдань в роботі.	10
Усього за ЗМ 4	2			15
Усього за змістові модулі	8			60

8. Підсумковий семестровий контроль

Форма	Види підсумкових контрольних заходів	Зміст підсумкового контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
Екзамен	Тестування	Питання для підготовки: див. питання до ЗМ 1–4 у таблиці 7. Тестування передбачає обмежену у часі (40 хвилин) відповідь на теоретичні питання. У разі дистанційної форми навчання залік проходить у тестовій формі через платформу Moodle.	Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно. Кількість питань – 20. Правильна відповідь оцінюється у 1 бал.	20
	Розв'язання задачі	Підсумкове практичне завдання	Задача складається з 2 практичних завдань, за кожне з яких студент може отримати до 10 балів, з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи.	20
Усього за підсумковий семестровий контроль	2			40

9. Рекомендована література

Основна:

1. Гласнер Э. Глубокое обучение без математики. Т. 1: Основы / пер. с англ. В. А. Яроцко- го. Москва : ДМК Пресс, 2019. 584 с.
2. Жерон О. Прикладное машинное обучение с помощью Scikit-Learn и TensorFlow: концепции, инструменты и техники для создания интеллектуальных систем. Пер. с англ. – Санкт-Петербург : ООО «Альфа-книга». 2018. 688 с.
3. Гласнер Э. Глубокое обучение без математики. Т. 2: Практика / пер. с англ. В. А. Яроцкого. Москва : ДМК Пресс, 2020. – 610 с.
4. Плас Дж. В. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение. Санкт-Петербург : Питер, 2018. 576 с.
5. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход, 4-е изд. том 1. Решение проблем: задания и рассуждения. Киев : «Диалектика», 2021. 706 с.
6. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход, 4-е изд. том 2. Знания и рассуждения в условиях неопределенности. Киев : «Диалектика», 2021. 408 с.
7. Флах П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных / пер. с англ. А. А. Слинкина. Москва : ДМК Пресс, 2015. 400 с.
8. Шолле Ф. Глубокое обучение на Python. Санкт-Петербург : Питер, 2018. 400 с.

Додаткова:

1. Бондарев В. Н. Искусственный интеллект : учеб. пособие для вузов. Севастополь : Изд-во СевНТУ, 2015. 613 с.
2. Глибовець М. М. Штучний інтелект : підручник для внз. Київ : КМ Академія, 2015. 365 с.
3. Комашинский В. И. Нейронные сети и их применение в системах управления и связи Москва : Горячая линия - Телеком, 2015. 94 с.
4. Литвин В. В. Інтелектуальні системи : підручник. Львів : Новий Світ. 2017. 405 с.
5. Люгер Дж. Ф. Искусственный интеллект. Стратегии и методы решения сложных проблем. Москва : Вильямс, 2018. 863 с.
6. Руденко О. Г. Штучні нейронні мережі: навч. посібник для внз. Харків : Компанія СМІТ, 2016. 403 с.
7. Рідкокаша А. А. Основи систем штучного інтелекту : навч. посібник для внз. Черкаси : Відлуння-Плюс, 2018. 239 с.
8. Paul Deitel Intro to Python for Computer Science and Data Science: Learning to Program with AI, Big Data and The Cloud 1st Edition. Pearson. 2020. 887 p.
9. Stuart Russell, Peter Norvig Artificial Intelligence: A Modern Approach, 4th Edition., University of California at Berkeley. 2020. 1167 p.

Інформаційні ресурси:

1. Что такое искусственный интеллект URL: <https://www.oracle.com/ru/artificial-intelligence/what-is-ai/>
2. Python URL: <https://www.oracle.com/ru/artificial-intelligence/what-is-ai/>
3. TensortFlow URL: <https://www.tensorflow.org/>

Доповнення та зміни до робочої програми навчальної дисципліни

« _____ »
(назва)

Протокол засідання кафедри (дата та номер)	Внесені зміни	Підпис завідувача кафедри, дата