

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Волинський національний університет імені Лесі Українки
Факультет інформаційних технологій і математики
Кафедра комп'ютерних наук та кібербезпеки

СИЛАБУС
нормативного освітнього компонента
Штучний інтелект

підготовки бакалаврів

спеціальностей 292 Міжнародні економічні відносини, 122 Комп'ютерні науки

освітньо-професійної програми «Міжнародна економіка стартапів і штучний інтелект»

денної (очної) форми навчання

Луцьк 2024

Силабус освітнього компонента «Інтелектуальний аналіз даних» підготовки бакалаврів галузей знань 29 Міжнародні відносини, 12 Інформаційні технології спеціальностей 292 Міжнародні економічні відносини, 122 Комп'ютерні науки, освітньо-професійної програми «Міжнародна економіка стартапів і штучний інтелект».

Розробник: Мамчич Тетяна Іванівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми:



О.А. Корнелюк

Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки, протокол № 2 від 25.09.2024 р.

Завідувач кафедри:



Т.О. Гришанович

I. ОПИС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
Денна форма навчання	галузі знань 29 Міжнародні відносини 12 Інформаційні технології спеціальності 292 Міжнародні економічні відносини 122 Комп'ютерні науки ОПП «Міжнародна економіка стартапів і штучний інтелект» Бакалавр	Нормативна
Кількість годин/кредитів 120/4		Рік навчання: 3-й
		Семестр: 1-й, 2-й
		Лекції: 66 год.
ІНДЗ: немає		Практичні заняття: 64 год.
		Самостійна робота: 68 год.
		Консультації: 12 год.
		Форма контролю: залік, екзамен
Мова викладання		Українська

II. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА

ППП: Мамчич Тетяна Іванівна

Науковий ступінь: кандидат фізико-математичних наук

Вчене звання: доцент

Посада: доцент кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки

Контактна інформація: mamchych.tetyana@vnu.edu.ua , каб. 501, корпус С.

III. ОПИС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

1. Анотація курсу

Дисципліна «Штучний інтелект» є важливою складовою підготовки бакалаврів спеціальностей 292 «Міжнародні економічні відносини» та 122 «Комп'ютерні науки» освітньо-професійної програми «Міжнародна економіка стартапів і штучний інтелект» для забезпечення аналітичної бази в їхній освіті.

Освітній компонент «Штучний інтелект» передбачає вивчення студентами основних методів класифікації даних, включаючи технології машинного навчання для задач розпізнавання, та прогнозування, пошукові алгоритми алгоритми, технології генеративного штучного інтелекту.

Передбачені лабораторні роботи з програмою R та доступними інтернет сервісами генеративного ШІ.

2. Пререквізити: -. Інтелектуальний аналіз даних.

3. Постреквізити: Навчальна практика з освітнього компонента «Штучний інтелект».

4. Мета і завдання освітнього компонента:

Забезпечити слухачів теоретичними знаннями та навичками практичних застосувань основних методів штучного інтелекту.

5. Форми та методи навчання: інтерактивна лекція (вербальні та ілюстративно-демонстраційні методи: розповідь, пояснення, дискусія, презентація, демонстрація, запитання-відповідь), практичні заняття, самостійна робота з літературою та електронними ресурсами, опитування, консультації.

6. Результати навчання (компетентності)

Інтегральна компетентність (ІК). Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК)

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово
- ЗК5. Здатність спілкуватися іноземною мовою.
- ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- ЗК10. Здатність бути критичним і самокритичним.
- ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- ЗК12. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
- ЗК13. Здатність діяти на основі етичних міркувань

Спеціальні (фахові) компетентності (ФК)

ФК1. Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування.

ФК2. Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо.

ФК6. Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики

ФК8. Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктноорієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління.

ФК10. Здатність застосовувати методології, технології та інструментальні засоби для управління процесами життєвого циклу інформаційних і програмних

систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог замовника

ФК15. Здатність до аналізу та функціонального моделювання бізнеспроцесів, побудови та практичного застосування функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем, методів оцінювання ризиків їх проектування.

Програмні результати навчання

ПРН1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.

ПРН4. Використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об'єктів керування тощо.

ПРН12. Застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірної аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining

7. Структура освітнього компонента

Змістовий модуль 1. Математичні та статистичні основи штучного інтелекту (ШІ)

Змістовий модуль 2. Алгоритми і технології ШІ

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Лабор.	Сам. роб.	Конс.	*Форма контролю/ Бали
Змістовий модуль 1. Математичні та статистичні основи штучного інтелекту (ШІ)						
Тема 1. Вступ до штучного інтелекту (ШІ) -- (AI).	4	2		2		10
Тема 2. Математичні засади алгоритмів ШІ. Векторний метричний простір. Метрики для різних типів даних. Індекси. Методи оптимізації. Чисельні алгоритми. Стохастичні алгоритми. Генетичні (еволюційні) алгоритми. Регресійні моделі в задачах класифікації	37	12	14	8	3	10

та прогнозування. Лінійна регресія. Логістична регресія.							
Тема 3. Методи класифікації. Класифікація «з учителем» (Supervised). Класифікація «без учителя» (Unsupervised).		19	6	6	6	1	10
Разом за модулем 1		104	32	32	68	6	50
Змістовий модуль 2. Алгоритми і технології ШІ							
Тема 4. Бутстрап технології в аналізі даних (Bootstrap).		15	4	2	4	1	10
Тема 5. Машинне навчання (ML -- Machine Learning). Метод опорних векторів (SVM). Штучні нейронні мережі (ANN).		23	10	4	8	1	10
Тема 6. Пошук асоціацій. Дерево рішень. Випадковий ліс.		15	4	4	6	1	10
Тема 7. Обробка природних мов (NLP)		19	6	4	8	1	10
Тема 8. Генеративний штучний інтелект. ChatGPT.		26	10	6	8	2	10
Разом за модулем 2		106	34	32	34	6	50
Види підсумкових робіт	Поточне оцінювання (40 балів) Модуль 1 (30 балів) Модуль 2 (30 балів) Екзамен (60 балів)						
Всього годин/ Балів 210/ 100		210	66	64	68	12	100

IV. ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

Навчання здійснюється з дотриманням норм Кодексу академічної доброчесності ВНУ (<http://surl.li/aagxg>). У випадку відсутності на заняттях з важливих причин, є можливість відпрацювання семінарів шляхом виконання завдань у письмовій формі та усне відпрацювання під час консультацій. Оцінювання знань і умінь студентів здійснюється за модульно-рейтинговою системою. Дисципліна складається з двох змістовних модулів. Підсумкова оцінка за 100-бальною шкалою складається із сумарної кількості балів за: поточне оцінювання з відповідних тем (40 балів), МКР (60 балів). Після

завершення лабораторних робіт студенти виконують 2 підсумкові контрольні роботи у програмі R. Якщо студент виконав усі види навчальної роботи, які визначені програмою навчальної дисципліни та отримав не менше 75 балів, отримана сума балів може бути зарахована як підсумкова за згодою студента. В інших випадках, студент складає іспит у формі контрольної роботи в програмі R.

V. ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ

Форма підсумкового контролю з дисципліни – залік. Якщо студент виконав усі види навчальної роботи, які визначені програмою навчальної дисципліни та отримав не менше 75 балів, отримана сума балів може бути зарахована як підсумкова за згодою студента. В інших випадках, студент складає іспит у формі тесту в програмі Office-365 (Forms). Тест для складання іспиту містить 60 питань, тривалість виконання – 2,5 години. Положення про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів ВНУ імені Лесі Українки – https://ed.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/08/2022_Polozh_pro_otzin_%D0%A0%D0%B5%D0%B4_%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%9C%D0%95%D0%94.pdf)

Питання, які виносяться на екзамен

По кожному (за винятком 1 та 2) з наведених питань передбачаються теоретичні знання та вміння виконати практичні завдання.

1. Приклади застосування ІІІ в різних сферах.
2. Векторний метричний простір. Метрики для різних типів даних. Індокси.
3. Задачі та основні поняття оптимізації в моделюванні. LP, QP,
4. Базові методи оптимізації (на рівні основних ідей): симплекс-метод, метод Лагранжа.
5. Чисельні алгоритми оптимізації: метод найшвидшого спуску, метод дихотомії.
6. Стохастичні алгоритми: метод бджолиного рою (ABC).
7. Генетичні (еволюційні) алгоритми.
8. Регресійні моделі в задачах класифікації та прогнозування.
9. Лінійна регресія.
10. Логістична регресія.
11. Методи класифікації. Класифікація «з учителем» (Supervised Learning).
12. Методи класифікації. Класифікація «без учителя» (Unsupervised Learning).
13. Бутстрап технології в аналізі даних (Bootstrap).
14. Машинне навчання (ML -- Machine Learning). Постановка задачі.

15. Метод опорних векторів (SVM).
16. Штучні нейронні мережі (ANN).
17. Пошук асоціацій. Дерево рішень. Випадковий ліс.
18. Обробка природних мов (NLP). Поняття корпусу та основні задачі формального аналізу текстів.
19. Генеративний штучний інтелект. Можливості та обмеження доступних інтернет сервісів для обробки мовних запитів (prompts) з текстовими відповідями.
20. Приклади генеративних сервісів III text-to-speech, text-to-image, text-to-video, text-to-music.

Екзамен проходить письмово у вигляді складання звіту з відповідями на теоретичні питання та з результатами виконання практичних завдань за допомогою відповідних комп'ютерних програм (копіювання виконаних команд).

На обчислення, підготовку відповідей та оформлення звіту відводиться 100 хвилин.

Екзаменаційний білет містить 5 теоретичних питань (це можуть також бути завдання на обчислення без комп'ютерних програм) та 5 практичних завдань на обчислення за допомогою програми R. Для обчислень кожному студенту пропонується індивідуальний набір даних.

Приклад екзаменаційного білета:

Всі питання по 6 балів.

Теоретичні питання (короткі письмові відповіді):

1. Приклади генеративних сервісів III.
2. Метод найменших квадратів. Лінія регресії.
3. Метод опорних векторів для класифікації багатовимірних даних.
4. Кластерний аналіз: призначення та умови застосовності.
5. Поняття бутстрап технології в аналізі даних (Bootstrap)

Практичні завдання (виконуються з програмою R):

6. Для заданого набору даних реалізувати метод K-середніх (K-means) за допомогою програми R. Пояснити отриманий результат.
7. Для заданого набору даних побудувати гістограму частот, додати графік щільності.
8. Для заданого набору текстових даних знайти матрицю частот для вказаних лексем (термінів),
9. Обчислити коефіцієнт кореляції для двох заданих документів відносно вживання заданого набору термінів (дані із завд. 8).
10. Для заданого набору даних побудувати лінійну регресію.

VI. ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ

Шкала оцінювання знань здобувачів освіти з освітніх компонентів, де формою контролю є екзамен

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Лінгвістична оцінка
90 – 100	Відмінно
82 – 89	Дуже добре
75 - 81	Добре
67 -74	Задовільно
60 - 66	Достатньо
1 – 59	Незадовільно

VII. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ТА ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. Machine Learning: стартовий курс. Штовба С.Д., Козачко О.М. Вінниця (2020)
https://www.researchgate.net/publication/338924246_Machine_Learning_startovij_kurs
2. Машинне навчання простими словами (2022)
Частина 1 <http://www.mmf.lnu.edu.ua/ar/1739>
Частина 2 <http://www.mmf.lnu.edu.ua/ar/1743>
3. Ponteves H. AI Crash Course. Birmingham: Packt Publishing, 2019.
4. Григорій Громко. Штучний інтелект. Все, що ви хотіли дізнатись про штучний інтелект (2023)
<https://medium.com/@gr.gromko/штучний-інтелект-b0a18e590b8c>
5. AI youtube Naukovi zustrichi 24 Nov 2023 https://www.youtube.com/watch?v=C_zj-2cXT3E
6. Bootstrap (text and free course) <https://cran.r-project.org/web/packages/bootstrap/bootstrap.pdf>
7. <https://machinelearningmastery.com/gentle-introduction-bag-words-model/>
8. Майборода Р.Є. "Комп'ютерна статистика". ВПЦ "Київський університет", 2019. 589 с. <http://probability.univ.kiev.ua/userfiles/mre/cscolor.pdf>
9. Майборода Р. Багатовимірна дескриптивна статистика. Методичні рекомендації по курсу. КНУ ім. Тараса Шевченка, 2020.
<https://probability.knu.ua/userfiles/mre/descrtasks.pdf>
10. TextMining with R :<http://www.slideshare.net/whitish/textmining-with-r>
11. The R Project for Statistical Computing <https://www.r-project.org/>