

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 здобувачів освіти
першого (бакалаврського) рівня
спеціальності 122 Комп'ютерні науки
освітньо-професійної програми
Комп'ютерні науки та інформаційні технології

Силабус нормативного освітнього компонента “Штучний інтелект” підготовки бакалаврів, галузі знань 12 Інформаційні технології, спеціальності 122 Комп’ютерні науки, за освітньою програмою “Комп’ютерні науки та інформаційні технології”

Розробник: Мамчич Т. І., кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри комп’ютерних наук та кібербезпеки

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми:



Гришанович Т. О.

Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри комп’ютерних наук та кібербезпеки

протокол № 2 від 25 вересня 2024 р.

Завідувач кафедри:



Гришанович Т. О.

І ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь, ОКР	Характеристика навчальної дисципліни
		Нормативна
Денна форма навчання	12 Інформаційні технології, 122 Комп'ютерні науки, Комп'ютерні науки та інформаційні технології освітній рівень бакалавр.	Рік підготовки 4
Кількість годин /кредитів 120/4		Семестр 7
		Лекції 34 год.
		Лабораторні 46 год.
		Самостійна робота 30 год.
ІНДЗ: <u>нема</u>		Консультації 10 год.
		Форма контролю: екзамен

ІІ 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

Дні занять: <http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi>

ІІІ. Опис освітнього компонента

1. Анотація курсу. Силабус освітнього компонента складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів Комп'ютерні науки та інформаційні технології. 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.

Предметом вивчення освітнього компонента є методи й технології галузі штучного інтелекту.

2. Мета і завдання освітнього компонента Забезпечити слухачів теоретичними знаннями та навичками практичних застосувань основних методів штучного інтелекту.

3. Перелік компетентностей випускника

Загальні компетентності

- 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 спілкуватись 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.
- ЗК16.** Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

- СК1.** 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.
- СК2.** 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.
- СК6.** 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.
- СК8.** Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структури даних і механізмами управління.
- СК10.** 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.

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.

IV Структура освітнього компонента

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		
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 та прогнозування. Лінійна регресія. Логістична регресія.	31	8	14	6	3	Звіт по лаб. роботі/10
Тема 3. Методи класифікації. Класифікація «з учителем» (Supervised). Класифікація «без учителя» (Unsupervised).	25	6	10	6	3	Звіт по лаб. роботі/10
Разом за модулем 1	60	16	24	14	4	20
Змістовий модуль 2. Алгоритми і технології ШІ						
Тема 4. Бутстрап технології в аналізі даних (Bootstrap).	11	2	4	4	1	Звіт по лаб. роботі/4
Тема 5. Машинне навчання (ML -- Machine Learning). Метод опорних векторів (SVM). Штучні нейронні мережі (ANN).	17	4	4	8	1	Звіт по лаб. роботі/4
Тема 6. Пошук асоціацій. Дерево рішень. Випадковий ліс.	15	4	4	6	1	Звіт по лаб. роботі/4
Тема 7. Обробка природних мов (NLP)	13	4	4	4	1	Звіт по лаб. роботі/4
Тема 8. Генеративний штучний інтелект. ChatGPT.	16	4	6	6		Звіт по лаб. роботі/4
Разом за модулем 2	60	18	22	16	4	20
Види підсумкових робіт						Бал

Модульна контрольна робота 1						30
Модульна контрольна робота 2						30
Всього годин/ Балів	120	34	46	30	10	100

Завдання для самостійного опрацювання

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Підготовка до лабораторних робіт.	10
2	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до контрольних робіт.	10
3	Систематизація здобутих знань перед екзаменом	10
	Разом	30

IV. Політика оцінювання

Політика щодо академічної доброчесності. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно, а результати раніше зданих робіт анулюються і виконуються повторно у порядку визначеному викладачем. При цьому викладач залишає за собою право змінити завдання.

Комунікаційна політика. Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту. Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту, можливе інше (додаткове) джерело комунікації, визначене викладачем для більш оперативного зв'язку зі студентами.

Політика щодо перескладання. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо оскарження оцінювання. Політика щодо оскарження оцінки. Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку згідно «Положення про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у Волинському національному університеті імені Лесі Українки»

Політика щодо відвідування занять. Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати відповідними документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту. За об'єктивних причин навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу та деканом факультету.

Визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній освіті. Під час вивчення освітнього компонента можливе визнання результатів навчання

отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті. Порядок визнання результатів навчання для здобувачів вищої освіти, набутих у: формальній освіті (академічна мобільність студентів на території України чи поза її межами, для студентів, які переводяться, поновлюються з інших ЗВО (вітчизняних чи іноземних); неформальній та/або інформальній освіті здійснюється згідно «ПОЛОЖЕННЯ про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки» (<https://cutt.ly/yNUt5Y4>).

При оцінюванні може бути врахований курс "Початок роботи з ChatGPT" на платформі Prometheus (10 балів), "AI in Practice" на платформі EDX (40 балів).

Підсумковий контроль

Форма контролю – семестровий екзаме́н. Оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою. Оцінка включає в себе поточний контроль (нараховується за якісне виконання лабораторних робіт) та підсумковий модульний контроль (нараховується за виконання модульних контрольних робіт та модульних тестових робіт). Максимальна кількість балів, яку може отримати студент під час поточного оцінювання за семестр – 40 балів. Підсумковий модульний контроль за семестр включає в себе оцінки за всі модульні контрольні роботи, тестові завдання і складає 60 балів.

Якщо за результатами семестру накопичено не менше 75 балів і студент погоджується із цим результатом, то оцінка за семестр може виставлятися без складання іспиту. В іншому випадку студент складає іспит; максимальна кількість балів, яку можна отримати на іспиті – 60 балів при цьому бали за підсумковий модульний контроль анулюються.

Екзаме́н проходить в письмовій формі. Оцінка за семестр у випадку складання іспиту є сумою балів поточного контролю та балів, отриманих під час іспиту.

Питання, які виносяться на екзаме́н

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

1. Приклади застосування ШІ в різних сферах.
2. Векторний метричний простір. Метрики для різних типів даних. Індекси.
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 К-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.

Шкала оцінювання (національна та ECTS)

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

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка	Оцінка за шкалою ECTS	
		оцінка	пояснення
90–100	Відмінно	A	відмінне виконання
82–89	Дуже добре	B	вище середнього рівня
75–81	Добре	C	загалом хороша робота
67–74	Задовільно	D	непогано

60–66	Достатньо	E	Виконання відповідає мінімальним критеріям
1–59	Незадовільно	Fx	Необхідне перескладання

Рекомендована література та інтернет-ресурси

1. Майборода Р.Є. *"Комп'ютерна статистика. Професійний старт"*. ВПЦ "Київський університет", 2023. 496 с.
2. Майборода Р.Є. *"Методичні рекомендації по курсу "Дескриптивна статистика" для студентів III курсу"*. , 34 с.
3. Машинне навчання простими словами Частина 1 <http://www.mmf.lnu.edu.ua/ar/1739>
4. Машинне навчання простими словами Частина 2 <http://www.mmf.lnu.edu.ua/ar/1743>
5. Штовба С.Д. *Machine learning: стартовий курс : електронний навчальний посібник* / Штовба С.Д., Козачко О.М. Вінниця : ВНТУ, 2020. 81 с.
6. AI youtube Naukovi zustrichi 24 Nov 2023 https://www.youtube.com/watch?v=C_zj-2cXT3E
7. Bast H., Korzen C., Meyer U., Penschuck M. *Algorithms for Big Data*, Springer, 2023
8. Bootstrap (text and free course) <https://cran.r-project.org/web/packages/bootstrap/bootstrap.pdf>
9. TextMining with R : <http://www.slideshare.net/whitish/textmining-with-r>
10. The R Project for Statistical Computing <https://www.r-project.org/>