

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 бакалавра, галузі знань 12 Інформаційні технології, спеціальності 122 Комп'ютерні науки, за освітньою програмою Комп'ютерні науки та інформаційні технології.

Розробник: Пастернак Я.М., професор кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки, доктор фіз.-мат. наук, професор

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми:



Гришанович Т. О.

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

протокол № 2 від 29 вересня 2022 р.

Завідувач кафедри:



Гришанович Т. О.

© Пастернак Я.М., 2022 р.

I. Опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна /освітньо-наукова/освітньо-творча програма, освітній рівень	Характеристика освітнього компонента
Денна (очна) форма навчання	12 Інформаційні технології, 122 комп'ютерні науки, Комп'ютерні науки та інформаційні технології, перший (бакалаврський)	Нормативна
Кількість годин/кредитів <u>120/4</u>		Рік навчання – <u>3-ий</u>
		Семестр – <u>5-ий</u>
		Лекції – 40 год.
		Практичні (семінарські) – 0 год. Лабораторні – 40 год. Індивідуальні – 0 год.
		Самостійна робота – 32 год.
		Консультації – 8 год.
ІНДЗ: <u>немає</u>	Форма контролю: <u>екзамен</u>	
Мова навчання – <u>українська</u>		

II. Інформація про викладача (- ів)

ППІ Пастернак Ярослав Михайлович
 Науковий ступінь доктор фізико-математичних наук
 Вчене звання професор
 Посада професор кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки
 Контактна інформація iaroslav.pasternak@vnu.edu.ua
 Дні занять <http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi>

III. Опис освітнього компонента

1. Анотація курсу

Курс стосується викладу основ побудови моделей штучного інтелекту, технологій машинного навчання, розпізнавання шаблонів (паттернів), штучних нейронних мереж, генетичних алгоритмів, глибинного навчання. Усі теоретичні моделі зведені до програмування мовою Python із використанням її потужних бібліотек для роботи зі штучним інтелектом.

2. Мета і завдання освітнього компонента

Надання основних знань та відомостей щодо технологій машинного навчання та методів теорії штучного інтелекту для аналізу даних (в тім і зображень), моделювання складних систем та створення прогностичних моделей.

3. Результати навчання (Компетентності)

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 багатовимірному аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining.

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 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.

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, структурами даних і механізмами управління.

СК11. Здатність до інтелектуального аналізу даних на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач.

4. Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек	Лаб	Сам. роб.	Конс	Форма контролю / Бали
Змістовий модуль 1. Штучний інтелект. Розпізнавання шаблонів						
Тема 1. Поняття штучного інтелекту. Сфери застосування штучного інтелекту. Тест Тюрінга. Бібліотеки для роботи із моделями штучного інтелекту Python.	10	4	4	2		ДС, РЗ/К 4
Тема 2. Класифікація та регресійні моделі на основі методів навчання із «наглядом» (supervised learning). Опорні векторні машини (support vector machines).	11	4	4	2	1	ДС, РЗ/К 4
Тема 3. Розпізнавання шаблонів на основі машинного навчання без «нагляду» (unsupervised learning).	13	4	4	4	1	ДС, РЗ/К 4
Тема 4. Експертні системи. Навчання експертних систем. Системи надання рекомендацій.	13	4	4	4	1	ДС, РЗ/К 4
Тема 5. Методи евристичного пошуку.	13	4	4	4	1	ДС, РЗ/К 4
Разом за модулем 1	60	20	20	16	4	20
Змістовий модуль 2. Генетичні алгоритми. Нейронні мережі						
Тема 6. Генетичні алгоритми. Основні концепції генетичних алгоритмів. Генерування бітового візерунку (паттерну) із попередньо заданими параметрами. Розв'язування регресійних задач для символів.	13	4	4	4	1	ДС, РЗ/К 4
Тема 7. Методи обробки природних мов. Модель рюкзака слів (Bag of Words). Створення моделі передбачення категорій.	13	4	4	4	1	ДС, РЗ/К 4
Тема 8. Штучні нейронні мережі. Класифікатор на основі перцептрона. Одношарова нейронна мережа. Багатошарова нейронна мережа. Розпізнавання зображень на основі нейронних мереж.	13	4	4	4	1	ДС, РЗ/К 4
Тема 9. Посилене машинне	11	4	4	2	1	ДС, РЗ/К

навчання. Відмінності посиленого навчання від навчання під «наглядом». Основні складові посиленого машинного навчання. Навчальні агенти.						4
Тема 10. Глибинне навчання на основі згорткових нейронних мереж. Згорткові нейронні мережі (convolutional neural networks). Архітектура згорткової нейронної мережі. Типи шарів у згортковій нейронній мережі. Класифікатори зображень на основі згорткових нейронних мереж.	10	4	4	2		ДС, РЗ/К 4
Разом за модулем 2	60	20	20	16	4	20
Види підсумкових робіт						Бал
Модульна контрольна робота 1						30
Модульна контрольна робота 2						30
Всього годин/Балів	120	40	40	32	8	100

Методи контролю*: ДС – дискусія, ДБ – дебати, Т – тести, ТР – тренінг, РЗ/К – розв’язування задач/кейсів, ІНДЗ/ІРС – індивідуальне завдання/індивідуальна робота здобувача освіти, РМГ – робота в малих групах, МКР/КР – модульна контрольна робота/ контрольна робота, Р – реферат, а також аналітична записка, аналітичне есе, аналіз твору тощо.

5. Завдання для самостійного опрацювання.

1. Розпізнавання голосу.
2. Виявлення та відстеження об’єктів.
3. Комп’ютерні ігри на основі моделей штучного інтелекту.
4. Логічне програмування.
5. Попередня обробка даних.
6. Пошук оптимальних параметрів навчання.
7. TensorFlow.

IV. Політика оцінювання

Політика викладача щодо здобувача освіти. Здобувачі освіти повинні відвідувати практичні заняття та вчасно складати відповідні завдання до роботи. Оцінювання робіт здійснюється з урахуванням вірно виконаного обсягу у пропорції до визначеного цим силабусом балу із заокругленням до більшого.

Політика щодо академічної доброчесності. Здобувачам вищої освіти дозволяється вивчати довільні джерела інформації, що стосуються тематики завдань, а також консультиватися та працювати у групах зі своїми колегами за курсом. Проте завдання повинні бути виконані самостійно. В іншому разі відповідні бали здобувачу вищої освіти не зараховуються.

Політика щодо дедлайнів та перескладання. Завдання мають бути виконані у межах відведеного на це часу. Невчасно здане завдання зменшує відповідний бал оцінювання на 10 %.

Оцінювання знань здобувачів освіти здійснюється під час поточного контролю за результатами виконання тих видів робіт, які передбачені силабусом освітнього компонента. (згідно Положення про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів освіти Волинського національного університету імені Лесі Українки).

Оцінювання навчальних досягнень здійснюється за 100 бальною шкалою. Оцінка включає в себе поточний контроль (оцінюється робота на парах, вчасне і якісне виконання домашніх завдань, самостійне розв'язання індивідуальних завдань) та підсумковий модульний контроль (письмові модульні контрольні роботи). Максимальна кількість балів, яку може заробити студент під час поточного оцінювання за семестр – 40 балів. Підсумковий модульний контроль за семестр включає в себе оцінки за всі модульні контрольні роботи (МКР). Максимальна кількість балів, яку може заробити студент під час модульного контролю за семестр, 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 екзамену. В іншому разі студент складає екзамен; максимальна кількість балів, яку можна отримати на екзамені – 60 балів. Вони замінюють бали модульного семестрового контролю, поточний семестровий контроль при цьому зберігається. Екзамен проходять в усній формі. Оцінка за семестр у випадку складання екзамену є сумою балів поточного контролю та балів, отриманих під час екзамену.

V. Підсумковий контроль

На іспит виносяться основні питання, типові та комплексні задачі, ситуації, завдання, що потребують творчої відповіді та уміння синтезувати отримані знання і застосовувати їх під час розв'язання практичних задач.

Іспит проводиться в усній формі. На іспит виносяться подані нижче питання.

Питання та форма проведення іспиту визначені у цьому силабусі.

Питання, що виносяться на іспит:

1. Поняття штучного інтелекту.
2. Сфери застосування штучного інтелекту.
3. Тест Тюрінга.
4. Бібліотеки для роботи із моделями штучного інтелекту Python.
5. Класифікація та регресійні моделі на основі методів навчання із «наглядом» (supervised learning).
6. Опорні векторні машини (support vector machines).
7. Розпізнавання шаблонів на основі машинного навчання без «нагляду» (unsupervised learning).
8. Експертні системи.
9. Навчання експертних систем.
10. Системи надання рекомендацій.
11. Методи евристичного пошуку.
12. Генетичні алгоритми. Основні концепції генетичних алгоритмів.
13. Генерування бітового візерунку (паттерну) із попередньо заданими параметрами.
14. Розв'язування регресійних задач для символів на основі генетичних алгоритмів.

15. Методи обробки природних мов.
16. Модель рюкзака слів (Bag of Words).
17. Моделі передбачення категорій.
18. Штучні нейронні мережі.
19. Класифікатор на основі перцептрона.
20. Одношарова нейронна мережа.
21. Багатошарова нейронна мережа.
22. Розпізнавання зображень на основі нейронних мереж.
23. Посилене машинне навчання.
24. Відмінності посиленого навчання від навчання під «наглядом».
25. Основні складові посиленого машинного навчання. Навчальні агенти.
26. Глибинне навчання на основі згорткових нейронних мереж.
27. Згорткові нейронні мережі (convolutional neural networks).
28. Архітектура згорткової нейронної мережі.
29. Типи шарів у згортковій нейронній мережі.
30. Класифікатори зображень на основі згорткових нейронних мереж.

VI. Шкала оцінювання

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

VI. Рекомендована література та інтернет-ресурси (літературні джерела, рекомендована література (основна, додаткова, Інтернет-ресурси) та інші джерела).

1. Eckroth J. Python Artificial Intelligence Projects for Beginners. Birmingham: Packt Publishing, 2018.
2. Artasanchez A., Joshi P. Artificial Intelligence with Python. Second Edition. Birmingham: Packt Publishing, 2020.
3. Joshi P. Artificial Intelligence with Python. Birmingham: Packt Publishing, 2017.
4. de Ponteves H. AI Crash Course. Birmingham: Packt Publishing, 2019.