

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра комп'ютерних систем, мереж і кібербезпеки (№ 503)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК

Д. М. Крицький
(підпис) (ініціали та прізвище)

«___» _____ 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОBOB'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Програмування засобів штучного інтелекту на Python
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: _____ 12 «Інформаційні технології»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: _____ 123 «Комп'ютерна інженерія»
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: _____ Комп'ютерні системи та мережі

Освітня програма: _____ Системне програмування

Освітня програма: _____ Програмовні мобільні системи та Інтернет речей
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2021 рік

Розробник: Морозова О. І., професор, д.т.н., доцент 
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання) (підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри _____
комп'ютерних систем, мереж і кібербезпеки
(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 30 » 08 2021 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор _____ В. С. Харченко
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 4	<p style="text-align: center;">Галузь знань 12 «Інформаційні технології» <small>(шифр та найменування)</small></p> <p style="text-align: center;">Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія» <small>(код та найменування)</small></p> <p style="text-align: center;">Освітня програма Комп'ютерні системи та мережі Системне програмування Програмовні мобільні системи та Інтернет речей <small>(найменування)</small></p> <p style="text-align: center;">Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)</p>	Обов'язкова
Кількість модулів – 1		Навчальний рік
Кількість змістових модулів – 2		2021/2022
Індивідуальне завдання: <u>немає</u>		Семестр
Загальна кількість годин: 64/120		6-й
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 3,5		Лекції*
		32 години
		Практичні, семінарські¹⁾
		немає
		Лабораторні*
	32 години	
	Самостійна робота	
	56 години	
	Вид контролю	
	модульний контроль, іспит	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: для денної форми навчання – 64/56.

* Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину в залежності від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: надання студентам необхідних знань, навичок та вмій з отримання, обробки, зберігання та ефективного використання даних при розробленні систем штучного інтелекту на Python.

Завдання: формування у студентів базових системних понять і навичок, цілісного бачення сучасного рівня основних характеристик системного програмного забезпечення (ПЗ) обчислювальної машини, які явно відображаються в програмах і повинні бути враховані при розробці і виконанні програм: принципи, методи й інструментальні засоби розробки ПЗ і засоби його удосконалення; методи керування зовнішніми пристроями і методи маніпулювання пам'яттю; посилення міждисциплінарних зв'язків, розвиток системного мислення, без яких неможливе ефективне використання інформаційних технологій, а також:

- 1) придбання знань про синтаксис мови програмування Python;
- 2) придбання знань про основні принципи об'єктно-орієнтованого програмування стосовно Python;
- 3) придбання знань про основні класи з бібліотеки класів мови програмування Python для розроблення систем штучного інтелекту.

Компетентності, які набуваються:

- (ЗК 2) здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- (ФК 6) здатність проектувати, впроваджувати та обслуговувати комп'ютерні системи та мережі різного виду та призначення;
- (ФК 13) здатність вирішувати проблеми у галузі комп'ютерних та інформаційних технологій, визначати обмеження цих технологій;
- (ФК 15) здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення.

Крім того, студенти повинні мати:

- здатність розробки консольних додатків для розроблення систем штучного інтелекту мовою програмування Python;
- здатність використовувати набір бібліотек мови Python для розроблення систем штучного інтелекту;
- здатність застосовувати отримані знання та навички в процесі подальшого навчання, при написанні курсових і випускних робіт, а також у своїй подальшій професійній діяльності.

Пререквізити – «Дискретна математика», «Навчальна практика», «Основи функціонування комп'ютерів», «Моделі та структури даних», «Архітектура комп'ютерів», «Операційні системи».

Кореквізити – «Інженерія ПЗ», «Комплексні системи комп'ютерної інженерії (КП)».

3. Програма навчальної дисципліни

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1 «Основні засади мови програмування Python»

Тема 1. Введення в мову програмування Python

Історія виникнення мови. Інтерактивна оболонка Python. Базові числові типи. Версії Python. Вислови та висловлювання.

Тема 2. Основи синтаксису і програмування на Python

Рядки. Зчитування в змінну та використання переносу строки. Звернення до символу. String slices. Строкові операції. Строкові методи та функції. Регістр і вирівнювання. Форматування рядків. Заміна символів.

Тема 3. Складні структури даних в мові Python

Списки. Створення списку. Методи списків. Кортежі. Створення кортежів. Словники. Створення словника. Методи словників.

Тема 4. Введення в інструкції мови Python

Структура програми на мові Python. Інструкції присвоєння. Інструкції виразів. Операція print. Умовні оператори if, elif, else. Цикли while і for.

Тема 5. Функції в Python

Основи роботи з функціями. Області видимості, оператори global та nonlocal. Аргументи функцій. Анонімні lambda функції. Функції map, reduce.

Тема 6. Основи програмування модулів в Python

Модульність в Python. Модуль math. Математичні функції. Основні функції для роботи з числами. Модуль random. Випадкові числа. Імпорт з модулів та його види. Імпорт окремої функції з модуля. Створення власних модулів. Імпортування модуля. Каталоги пошуку модулів. Пакети.

Тема 7. Основні принципи ООП в Python. Програмування класів в Python

Об'єктно-орієнтоване програмування. Поняття ООП. Створення класів і об'єктів. Конструктори і деструктори. Типи методів класу. Магічні методи. Життєвий цикл об'єкта. Представлення класів. Оператори порівняння. Контейнери. Замикання (closures). Синтаксис декораторів.

Модульний контроль

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2 «Основні програмування штучного інтелекту на Python»

Тема 8. Прогностична аналітика з використанням мови Python

Створення моделей навчання за допомогою ансамблевого навчання. Дерева рішень та класифікатор дерев рішень. Випадкові ліси та надзвичайно випадкові ліси та їх будовання.

Тема 9. Логічне програмування на мові Python

Загальні принципи логічного програмування. Розв'язування задач за допомогою логічного програмування. Встановлення пакетів Python. Узгодження математичних виразів.

Тема 10. Евристичний пошук з використанням мови Python

Поняття евристичного пошуку. Неінформований та інформований пошук. Методи локального пошуку. Побудова рядка за допомогою жадібного пошуку.

Тема 11. Генетичні алгоритми з використанням мови Python

Розуміння еволюційних та генетичних алгоритмів. Фундаментальні поняття в генетичних алгоритмах. Генерування розрядного шаблону із заздалегідь визначеними параметрами. Візуалізація процесу еволюції.

Тема 12. Розробка ігор зі штучним інтелектом на мові Python

Використання алгоритмів пошуку в іграх. Комбінаторний пошук. Алгоритм MiniMax. Альфа-бета-відсікання. Алгоритм Negamax. Створення бота для гри в Last Coin Standing. Створення робота для гри в Tic-Tac-Toe.

Тема 13. Створення розпізнавача звукових сигналів з використанням мови Python

Робота з мовними сигналами. Візуалізація звукових сигналів. Перетворення звукових сигналів у частотну область. Генерація звукових сигналів.

Тема 14. Штучні нейронні мережі з використанням мови Python

Вступ до штучних нейронних мереж. Створення класифікатора на основі перцептронну. Побудова одношарової нейронної мережі. Побудова багатшарової нейронної мережі.

Модульний контроль

4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістовного модуля і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
Змістовий модуль 1. Основні засади мови програмування Python					
Тема 1. Введення в мову програмування Python	9	2	-	4	3
Тема 2. Основи синтаксису і програмування на Python	6	2	-	-	4
Тема 3. Складні структури даних в мові Python	9	2	-	4	3
Тема 4. Введення в інструкції мови Python	5	2	-	-	3
Тема 5. Функції в Python	6	2	-	-	4
Тема 6. Основи програмування модулів в Python	10	2	-	4	4
Тема 7. Основні принципи ООП в Python. Програмування класів в Python. Модульний контроль	12	4	-	4	4
Разом за змістовим модулем 1	57	16	-	16	25
Змістовий модуль 2. Основи програмування штучного інтелекту на Python					
Тема 8. Прогностична аналітика з використанням мови Python	10	2	-	4	4
Тема 9. Логічне програмування на мові Python	7	2	-	-	5
Тема 10. Евристичний пошук з використанням мови Python	11	2	-	6	3
Тема 11. Генетичні алгоритми з використанням мови Python	6	2	-	-	4
Тема 12. Розробка ігор зі штучним інтелектом на мові Python	12	2	-	6	4
Тема 13. Створення розпізнавача звукових сигналів з використанням мови Python	7	2	-	-	5
Тема 14. Штучні нейронні мережі з використанням мови Python. Модульний контроль	10	4	-	-	6
Разом за змістовим модулем 2	63	16	-	16	31
Контрольний захід	-	-	-	-	-
Усього годин за дисципліною	120	32	-	32	56

5. Теми семінарських занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	<i>Не передбачено.</i>	
	Разом	

6. Теми практичних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	<i>Не передбачено.</i>	
	Разом	

7. Теми лабораторних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Введення в мову програмування Python.	4
2	Введення в інструкції мови Python.	4
3	Основні принципи ООП в Python.	4
4	Програмування класів в Python.	4
5	Прогностична аналітика з використанням мови Python.	4
6	Евристичний пошук з використанням мови Python.	6
7	Розробка ігор зі штучним інтелектом на мові Python.	6
	Разом	32

8. Самостійна робота

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Конвенція про кодування PEP8.	3
2	Інші базові типи Python.	4
3	Помилки і виключення.	3
4	Функції filter, zip.	3
5	Менеджери контексту і модуль contextlib.	4
6	Декоратори з аргументами і без аргументів.	4
7	Простори назв в Python.	4
8	Обчислення відносної важливості особливостей.	4
9	Перевірка простих чисел.	5
10	Вирішення проблеми з обмеженнями.	3
11	Створення інтелектуального контролера робота.	4

12	Створення двох ботів для гри в Connect Four та Нехарawn один проти одного.	4
13	Розпізнавання вимовлених слів.	5
14	Створення механізму оптичного розпізнавання символів.	6
	Разом	56

9. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання не передбачені.

10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, лабораторних занять, консультацій, а також самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою.

11. Методи контролю

Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, підсумковий контроль у вигляді іспиту.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовий модуль 1			
Робота на лабораторних заняттях. Відмічається активність при виконанні завдань.	0...1	7	0...7
Виконання і захист лабораторних робіт. Своєчасність та виконання всіх завдань лабораторної роботи оцінюється у максимальну оцінку 5 балів.	0...5	4	0...20
Модульний контроль складається з трьох блоків: перший блок – розгорнута відповідь на одне питання (максимум 10 балів), другий блок – п'ять тестових питань по 1 балу, третій блок – п'ять визначень по 2 бали.	0...25	1	0...25
Змістовий модуль 2			
Робота на лабораторних заняттях. Відмічається активність при виконанні завдань.	0...1	8	0...8
Виконання і захист лабораторних робіт. Своєчасність та виконання всіх завдань лабораторної роботи оцінюється у максимальну оцінку 5 балів.	0...5	3	0...15
Модульний контроль складається з трьох блоків: перший блок – розгорнута відповідь на одне питання (максимум 10 балів), другий блок – п'ять тестових питань по 1 балу, третій блок – п'ять визначень по 2 бали.	0...25	1	0...25
Усього за семестр			0...100

Білет для іспиту складається з одного теоретичного та одного практичного запитань, максимальна кількість за кожне із запитань, складає 50 балів.

Під час складання семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60 – 74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи та домашні завдання. Захистити всі індивідуальні завдання та здати тестування.

Добре (75 – 89). Твердо знати мінімум знань, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах.

Відмінно (90 – 100). Повно знати основний та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх. Безпомилково виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з докладним обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

13. Методичне забезпечення

1. Морозова О. І. Теоретичне введення до лабораторних робіт.
2. Морозова О. І. Лабораторні роботи.
3. Морозова О. І. Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт. Електронний ресурс <https://khai.edu.ua/>, на якому розміщено навчально-методичний комплекс дисципліни, який включає в себе:
 - робоча програма дисципліни;
 - конспект лекцій, підручники (навчальні посібники), в тому числі в електронному вигляді, які за змістом повністю відповідають робочій програмі дисципліни;
 - методичні вказівки та рекомендації для виконання лабораторних робіт, а також рекомендації для самостійної підготовки;
 - питання, тести для контрольних заходів;
 - каталоги інформаційних ресурсів.

14. Рекомендована література

Базова

1. Paul Deitel, Harvey Deitel. Intro to Python for Computer Science and Data Science: Learning to Program with AI, Big Data and The Cloud. – Pearson Education, 2019. – 864 p.
2. Prateek Joshi. Artificial Intelligence with Python. – Packt Publishing, 2017. – 438 p.
3. Mark Lutz. Learning Python, 5th Edition, Volume 1. – O'Reilly Media, 2019. – 832 p.
4. Mark Lutz. Learning Python, 5th Edition, Volume 2. – O'Reilly Media, 2020. – 720 p.
5. Олексій Васильєв. Програмування мовою Python. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2019. – 504 с. – Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/328571403_Programuvanna_movou_Python.

Допоміжна

1. Mike McGrath. Python. – In easy steps, 2018. – 297 p.
2. Tariq Rashid. Make Your Own Neural Network. – CreateSpace, 2016. – 222 p.
3. Taweh Beysolow II. Applied Natural Language Processing with Python. Implementing Machine Learning and Deep Learning Algorithms for Natural Language Processing. – Apress, 2018. – 158 p.

15. Інформаційні ресурси

1. Сайт Національної бібліотеки України імені Вернадського. – Режим доступу: www.nbuv.gov.ua.
2. PEP8. – Режим доступу: <https://www.python.org/dev/peps/pep-0008/>.
3. Python. – Режим доступу: <https://docs.python.org/3/library/functions.html>.