КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

МАГІСТР

Кафедра інформаційних технологій

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Голова Навчально-методичної ради факультету
автоматизації і інформаційних технологій
_____/ Олександр ТЕРЕНТЬЄВ/
«05» 08 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Середовища програмування R та Python
(назва освітньої компоненти)

шифр	**назва спеціальності, освітньої програми**
126	**126 Інформаційні системи та технології**
	Штучний інтелект. Когнітивні технології

Розробник:
Олександр ПОПЛАВСЬКИЙ, к.т.н., доцент _____ (підпис)
(ім'я та прізвище, науковий ступінь, звання)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри _____
протокол №1 від «5» 08.2024 року
Завідувач кафедри _____ (Сергій БУШУЄВ)
(підпис) (ім'я та прізвище)

Схвалено гарантом
освітньої програми «_____»
Гарант ОП _____ (Сергій Бушуєв)
(підпис) (ім'я та прізвище)

Розглянуто на засіданні навчально-методичної комісії
спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» протокол №1 від «5» 08 2024 року

ВИТЯГ З НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ

шифр		Форма навчання: **денна/заочна**													
	Назва спеціальності, освітньої програми	Кредитів на сем.	Обсяг годин					Кількість індивідуальних робіт				Індивідуальна робота	Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження заступником декана факультету
			Всього	аудиторних			Сам. роб.								
				Разом	у тому числі										
					Л	Лр	Пз	КП	КР	РГР	Інд. завд.				
126	Інформаційні системи та технології. Штучний інтелект. Когнітивні технології (денна форма навчання)	3,0	90	32	20		20				1		екзамен	1	
126	Інформаційні системи та технології. Штучний інтелект. Когнітивні технології (заочна форма навчання)	3,0	90	14	2	12					1		екзамен	1	

Мета та завдання освітньої компоненти

Мета дисципліни:

полягає у вивченні основ програмування на мовах R та Python, а також набутті навичок роботи з цими середовищами програмування для аналізу даних, статистичних обчислень, візуалізації даних та автоматизації завдань в галузі аналітики та наукового дослідження. Студенти матимуть змогу оволодіти базовими концепціями програмування на мовах R та Python, а також вивчити основи ефективної роботи з бібліотеками та пакетами для обробки та аналізу даних. Крім того, студенти отримають практичний досвід розв'язання завдань з аналізу даних за допомогою цих мов програмування та зможуть реалізувати власні проекти з використанням отриманих навичок.

Компетентності здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти

Код	Зміст компетентності
Інтегральна компетентність	
ІК	Здатність розв’язувати задачі дослідницького та інноваційного характеру у сфері інформаційних систем та технологій.
Загальні компетентності	
ЗК4	Здатність розробляти проекти та управляти ними.
Фахові компетентності	
СК4	Здатність розробляти математичні, інформаційні та комп’ютерні моделі об’єктів і процесів інформатизації.

Програмні результати здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти

Код	Програмні результати
РН1	Відшуковувати необхідну інформацію в науковій і технічній літературі, базах даних, інших джерелах, аналізувати та оцінювати цю інформацію.
РН3	Приймати ефективні рішення з проблем розвитку інформаційної інфраструктури, створення і застосування ІСТ.
РН4	Управляти процесами розробки, впровадження та експлуатації у сфері ІСТ, які є складними, непередбачуваними і потребують нових стратегічних та командних підходів.
РН5	Визначати вимоги до ІСТ на основі аналізу бізнес-процесів та аналізу потреб зацікавлених сторін, розробляти технічні завдання.
РН6	Обґрунтовувати вибір технічних та програмних рішень з урахуванням їх взаємодії та потенційного впливу на вирішення організаційних проблем, організовувати їх впровадження та використання.
РН7	Здійснювати обґрунтований вибір проектних рішень та проектувати сервіс-орієнтовану інформаційну архітектуру підприємства (установи, організації тощо).
РН8	Розробляти моделі інформаційних процесів та систем різного класу, використовувати методи моделювання, формалізації, алгоритмізації та реалізації моделей з використанням сучасних комп’ютерних засобів.

РН9	Розробляти і використовувати сховища даних, здійснювати аналіз даних для підтримки прийняття рішень.
РН11	Розв’язувати задачі цифрової трансформації у нових або невідомих середовищах на основі спеціалізованих концептуальних знань, що включають сучасні наукові здобутки у сфері інформаційних технологій, досліджень та інтеграції знань з різних галузей.

Програма дисципліни

Програма дисципліни "Середовище програмування R та Python"

Змістовний модуль 1: Основи програмування на Python

Лекція 1

Тема 1: Вступ до Python та його основні характеристики
Тема 2: Перші кроки в програмуванні на Python
Тема 3: Робота зі змінними та типами даних

Практичне заняття 1

Зміст заняття:
- Введення та виведення даних
- Робота зі змінними та операторами

Лекція 2

Тема 1: Умовні конструкції та цикли в Python
Тема 2: Робота зі списками та кортежами
Тема 3: Функції у Python

Практичне заняття 2

Зміст заняття:
- Робота з умовними конструкціями
- Робота зі списками та кортежами
- Оголошення та використання функцій

Лекція 3

Тема 1: Робота з файлами та обробка виключень
Тема 2: Об'єктно-орієнтоване програмування в Python
Тема 3: Модулі та пакети

Практичне заняття 3

Зміст заняття:
- Робота з файлами та винятками
- ООП в Python
- Використання модулів та пакетів

Лекція 4

Тема 1: Введення до аналізу даних з використанням Python
Тема 2: Візуалізація даних з використанням бібліотеки Matplotlib

Тема 3: Робота з бібліотекою Pandas для аналізу та обробки даних

Практичне заняття 4
Зміст заняття:
- Робота з даними в Pandas
- Візуалізація даних у Matplotlib
- Основи аналізу даних з використанням Python

Змістовний модуль 2: Основи програмування на R
Лекція 5
Тема 1: Вступ до мови програмування R та її основні характеристики
Тема 2: Робота зі змінними та типами даних в R
Тема 3: Робота з векторами та матрицями

Практичне заняття 5
Зміст заняття:
- Робота зі змінними та типами даних в R
- Робота з векторами та матрицями

Лекція 6
Тема 1: Умовні конструкції та цикли в R
Тема 2: Робота зі списками та функціями
Тема 3: Робота з файлами та обробка виключень в R

Практичне заняття 6
Зміст заняття:
- Робота з умовними конструкціями та циклами в R
- Робота зі списками та функціями
- Робота з файлами та виключеннями

Лекція 7
Тема 1: Введення до аналізу даних з використанням R
Тема 2: Візуалізація даних з використанням бібліотеки ggplot2
Тема 3: Робота з даними в R за допомогою бібліотеки dplyr

Практичне заняття 7
Зміст заняття:
- Робота з даними в R за допомогою бібліотеки dplyr
- Візуалізація даних з використанням ggplot2

Лекція 8
Тема 1: Основи статистичного аналізу в R
Тема 2: Робота з регресійним аналізом та моделями
Тема 3: Робота з факторним та кластерним аналізом

Практичне заняття 8
Зміст заняття:
- Використання статистичних методів в R

- Робота з регресійним аналізом та моделями
- Робота з факторним та кластерним аналізом в R

Індивідуальні заняття

Можливі варіанти індивідуальних занять

1. "Порівняльний аналіз ефективності алгоритмів машинного навчання на прикладі мов програмування R та Python"
2. "Розробка програмного забезпечення для автоматизації обробки та аналізу даних в сфері (наприклад, фінанси, медицина, соціологія)"
3. "Візуалізація географічних даних з використанням бібліотеки візуалізації Python (наприклад, Matplotlib, Plotly)"
4. "Розробка прогнозувальної моделі на основі статистичного аналізу даних у середовищі R"
5. "Аналіз впливу факторів на (наприклад, вплив соціально-економічних чинників на показники здоров'я населення)"
6. "Оптимізація алгоритмів обробки даних та їх впровадження у виробниче середовище"
7. "Розробка імітаційної моделі для вирішення задачі"
8. "Аналіз та порівняння ефективності бібліотек для обробки геоданих у Python (наприклад, Geopandas, Folium)"
9. "Використання машинного навчання для класифікації даних у (наприклад, медичній діагностиці, фінансовому аналізі)"
10. "Створення веб-додатку для візуалізації та аналізу даних з використанням R та Python".

Методи контролю та оцінювання знань

Загальне оцінювання здійснюється через вимірювання результатів навчання у формі проміжного (модульного) та підсумкового контролю (залік, захист індивідуальної роботи тощо) відповідно до вимог зовнішньої та внутрішньої системи забезпечення якості вищої освіти.

Політика щодо академічної доброчесності

Тексти індивідуальних завдань (в т.ч. у разі, коли вони виконуються у формі презентацій або в інших формах) можуть перевірятись на плагіат. Для цілей захисту індивідуального завдання оригінальність тексту має складати не менше 70%. Виключення становлять випадки зарахування публікацій Здобувачів у матеріалах наукових конференціях та інших наукових збірниках, які вже пройшли перевірку на плагіат.

Списування під час тестування та інших опитувань, які проводяться у письмовій формі, заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). У разі виявлення фактів списування з боку здобувача він отримує інше завдання. У разі повторного виявлення призначається додаткове заняття для проходження тестування.

Політика щодо відвідування

Здобувач, який пропустив аудиторне заняття з поважних причин, має продемонструвати викладачу та надати до деканату факультету документ, який

засвідчує ці причини.

За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування, наукова та науково-практична конференція (круглий стіл) тощо) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Методи контролю

Основні форми участі Здобувачів у навчальному процесі, що підлягають поточному контролю: виступ на практичних заняттях; доповнення, опонування до виступу, рецензія на виступ; участь у дискусіях; аналіз першоджерел; письмові завдання (тестові, індивідуальні роботи у формі рефератів); та інші письмові роботи, оформлені відповідно до вимог. Кожна тема курсу, що винесена на лекційні та практичні заняття, відпрацьовується Здобувачами у тій чи іншій формі, наведеній вище. Обов'язкова присутність на лекційних заняттях, активність впродовж семестру, відвідування/відпрацювання усіх аудиторних занять, виконання інших видів робіт, передбачених навчальним планом з цієї дисципліни.

При оцінюванні рівня знань Здобувача аналізу підлягають:

- характеристики відповіді: цілісність, повнота, логічність, обґрунтованість, правильність;
- якість знань (ступінь засвоєння фактичного матеріалу): осмисленість, глибина, гнучкість, дієвість, системність, узагальненість, міцність;
- ступінь сформованості уміння поєднувати теорію і практику під час розгляду ситуацій, практичних завдань;
- рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, робити висновки з проблем, що розглядаються;
- досвід творчої діяльності: уміння виявляти проблеми, розв'язувати їх, формувати гіпотези;
- самостійна робота: робота з навчально-методичною, науковою, допоміжною вітчизняною та зарубіжною літературою з питань, що розглядаються, уміння отримувати інформацію з різноманітних джерел (традиційних; спеціальних періодичних видань, ЗМІ, Internet тощо).

Тестове опитування може проводитись за одним або кількома змістовими модулями. В останньому випадку бали, які нараховуються Здобувачу за відповіді на тестові питання, поділяються між змістовими модулями.

Курсова робота підлягає захисту Здобувачом на заняттях, які призначаються додатково.

Індивідуальне завдання може бути виконане у різних формах. Зокрема, Здобувачи можуть зробити його у вигляді реферату. Реферат повинен мати обсяг від 18 до 24 сторінок А4 тексту (кегль Times New Roman, шрифт 14, інтервал 1,5), включати план, структуру основної частини тексту відповідно до плану, висновки і список літератури, складений відповідно до ДСТУ 8302:2015. В рефераті можна також помістити словник базових понять до теми. Водночас індивідуальне завдання може бути виконане в інших формах, наприклад, у вигляді дидактичного проєкту, у формі презентації у форматі Power Point. В цьому разі обсяг роботи визначається індивідуально – залежно від теми.

Література, що рекомендується для виконання індивідуального завдання, наведена у цій робочій програмі, а в електронному вигляді вона розміщена на Освітньому сайті КНУБА, на сторінці кафедри.

Також як виконання індивідуального завдання за рішенням викладача може бути зарахована участь Здобувача у міжнародній або всеукраїнській науково-практичній конференції з публікацією у матеріалах конференції тез виступу (доповіді) на одну з тем, дотичних до змісту дисципліни, або публікація статті на одну з таких тем в інших наукових виданнях.

Текст індивідуального завдання подається викладачу не пізніше, ніж за 2 тижні до початку залікової сесії. Викладач має право вимагати від Здобувача доопрацювання індивідуального завдання, якщо воно не відповідає встановленим вимогам.

Результати поточного контролю заносяться до журналу обліку роботи. Позитивна оцінка поточної успішності Здобувачів за відсутності пропущених та невідпрацьованих практичних занять та позитивні оцінки за індивідуальну роботу є підставою для допуску до підсумкової форми контролю. Бали за аудиторну роботу відпрацьовуються у разі пропусків.

Підсумковий контроль здійснюється під час проведення залікової сесії з урахуванням підсумків поточного та модульного контроля. Під час семестрового контролю враховуються результати здачі усіх видів навчальної роботи згідно зі структурою кредитів.

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.

Розподіл балів для дисципліни з формою контролю екзамен

Поточне оцінювання			Екзамен	Сума балів
Змістові модулі		Курсова робота		
1	2			
35	35		30	100

Шкала оцінювання курсової роботи

Оцінка за національною шкалою	Кількість балів	Критерії
відмінно	30	відмінне виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (не старше 2019 року))
	25	відмінне виконання з незначною кількістю помилок виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (більшість з яких не старше 2019 року))
добре	22	виконання вище середнього рівня з кількома помилками (розкриття теми в межах об`єкту та завдань роботи, посилання та цитування сучасних наукових джерел (серед яких є такі, що не старше 2019 року))
	20	виконання з певною кількістю помилок (розкриття теми в межах об`єкту та завдань роботи, наявність посилань та цитувань наукових джерел)
задовільно	18	виконання роботи задовольняє мінімальним критеріям помилок (розкриття теми в основному в межах об`єкту роботи, наявність концептуального апарату роботи, присутність не менше 5 посилань та цитувань наукових джерел)

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	**A**	Зараховано
82-89	**B**	
74-81	**C**	
64-73	**D**	
60-63	**E**	
35-59	**FX**	Не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	**F**	Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Умови допуску до підсумкового контроля

Здобувачу, який має підсумкову оцінку за дисципліну від 35 до 59 балів, призначається додаткова залікова сесія. В цьому разі він повинен виконати додаткові завдання, визначені викладачем.

Здобувач, який не виконав вимог робочої програми по змістових модулях, не допускається до складання підсумкового контролю. В цьому разі він повинен виконати визначене викладачем додаткове завдання по змісту відповідних змістових модулів в період між основною та додатковою сесіями.

Здобувач має право на опротестування результатів контроля (апеляцію). Правила подання та розгляду апеляції визначені внутрішніми документами КНУБА, які розміщені на сайті КНУБА та зміст яких доводиться Здобувачам до початку вивчення дисципліни.

Рекомендована література

Основна:

1. Костюченко А.О. Основи програмування мовою Python: навчальний посібник. Чернігів: ФОП Баликіна С.М., - 2020. - 180 с.
2. Копей В.Б. Мова програмування Python для інженерів і науковців: Навчальний посібник. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2019. 274с.
3. Кофанов О.Є., Солнцев С.О., Зозульов О.В., Програмування із використанням R у статистичних та маркетингових дослідженнях: Навчально-методичний комплекс дисципліни [Електронний ресурс] :навч. посіб. / О. Є. Кофанов, С. О. Солнцев, О. В. Зозульов; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 204 с.
4. James G., Witten D., Hastie T., Tibshirani R., An Introduction to Statistical Learning: with Applications in R (Springer Texts in Statistics) 2nd ed. Springer. - 2021. - 622p.

Допоміжна:

1. Michel Ballings, Dirk Van-den Poel, Hands-On Data Engineering with R, Python and PostgreSQL, Independently published. - 2022. - 418p.
2. Мнушка О.В., Савченко В.М., Маций О.Б., Об'єктно-орієнтоване програмування мовою Python: навч. посіб. / О.В. Мнушка, В.М. Савченко, О.Б. Маций – Х.: ХНАДУ, 2021. – 228 с.