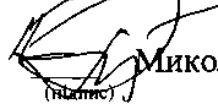


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
“Харківський авіаційний інститут”

Кафедра мехатроніки та електротехніки (№ 305)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант ОПП



Микола БЛАГОДАРНИЙ
(ініціали та прізвище)

«30» серпня 2022 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОBOB'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Проектування програмного забезпечення для спеціалізованих
автоматизованих систем**

Галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування»

Спеціальність: 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані
технології»

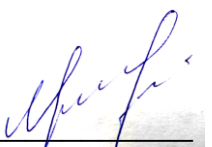
Освітня програма: «Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і
виробництва»

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Харків 2022 рік

Розробник: Лутай Л.М., доцент каф. №305, к.т.н. доцент



(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри «Мехатроніки та електротехніки».

Протокол № 1 від «29» серпня 2022 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор
(науковий ступінь та вчене звання)



(підпис)

Роман Тріщ
(ініціали та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Студент гр. _____

(підпис)

(ініціали та прізвище)

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 5	Галузь знань <u>15 «Автоматизація та приладобудування»</u> Спеціальність <u>151 «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології»</u> Освітня програма <u>«Комп’ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва»</u> Рівень вищої освіти: <u>другий (магістерський)</u>	Обов’язкова
Кількість модулів – 2		Навчальний рік
Кількість змістових модулів – 2		2022/ 2023
Індивідуальне завдання – РР		Семестр
Загальна кількість годин – 64/150		1-й
		Лекції
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 5.3		24 годин
		Практичні, семінарські
		24
		Лабораторні
		16 години
		Самостійна робота
		86 годин
		Вид контролю
		модульний контроль, залік

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 64/86.

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

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: дати знання та практичні навички в галузі проектування, розробки та використання програмного забезпечення спеціалізованих автоматизованих систем, таких як: системи автоматизованого керування технологічними процесами, вбудовані системи, а також познайомити студентів з особливостями розробки програмного забезпечення з урахуванням підвищених вимог до надійності, ефективності та прогнозованості.

Завдання: навчити студентів розуміти принципи програмного забезпечення систем реального часу, надати уявлення про притаманні цим системам особливостей побудови програмного забезпечення, навчити вирішувати ці проблеми в програмних проектах систем реального часу.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **компетентностей**:

1. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
2. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
3. Здатність працювати в міжнародному контексті.
4. Здатність здійснювати автоматизацію складних технологічних об'єктів та комплексів, створювати кіберфізичні системи на основі інтелектуальних методів управління та цифрових технологій з використанням баз даних, баз знань, методів штучного інтелекту, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв.
5. Здатність проектувати та впроваджувати високонадійні системи автоматизації та їх прикладне програмне забезпечення, для реалізації функцій управління та опрацювання інформації, здійснювати захист прав інтелектуальної власності на нові проектні та інженерні рішення.
6. Здатність інтегрувати знання з інших галузей, застосовувати системний підхід та враховувати нетехнічні аспекти при розв'язанні інженерних задач та проведенні наукових досліджень.
7. Здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для розв'язання складних задач і проблем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.
8. Здатність розробляти функціональну, технічну та інформаційну структуру комп'ютерно-інтегрованих систем управління організаційно-технологічними комплексами із застосуванням мережових та інформаційних технологій, програмно-технічних керуючих комплексів, промислових контролерів, мехатронних компонентів, робототехнічних пристроїв та засобів людино-машинного інтерфейсу.

Програмні результати навчання:

1. Створювати системи автоматизації, кіберфізичні виробництва на основі використання інтелектуальних методів управління, баз даних та баз знань, цифрових та мережових технологій, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв.

2. Застосовувати сучасні підходи і методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.

3. Розробляти функціональну, організаційну, технічну та інформаційну структури систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, розробляти програмно-технічні керуючі комплекси із застосуванням мережових та інформаційних технологій, промислових контролерів, мехатронних компонентів, робототехнічних пристроїв, засобів людино-машинного інтерфейсу та з урахуванням технологічних умов та вимог до управління виробництвом.

4. Розробляти і використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для створення систем автоматизації складними організаційно-технічними об'єктами, професійно володіти спеціальними програмними засобами.

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна «Проектування програмного забезпечення для спеціалізованих автоматизованих систем» пов'язана із дисциплінами «Мехатронні системи», «Системи штучного інтелекту».

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1.

Тема 1. Аналіз методів та інформаційних технологій проектування складних систем

Системне проектування інформаційних управляючих систем.

Компільовані й інтерпретовані мови програмування. приклади порівняння. Загальні відомості про мову Python і особливості його стилю програмування.

Тема 2. Компонентне проектування інформаційних управляючих систем

Формування множини компонентів інформаційних управляючих систем.

Використання позитивного досвіду минулих розробок проектування.

Змінні, значення і їх типи. Присвоєння значення. Введення значень з клавіатури. Вбудовані операції і функції. Основні алгоритмічні конструкції. Умовний оператор. Множинне розгалуження. Умови рівності / нерівності. Цикли і лічильники. Визначення функцій. Параметри і аргументи. Виклики функцій.

Оператор повернення return.

Модульний контроль.

Модуль 2

Змістовий модуль 1 Вбудовані засоби обчислень

Тема 3. Формування багаторівневої компонентної архітектури інформаційної управляючої системи

Формування бази даних. Адаптація програмних модулів.

Визначення класу. Методи класу. Основні стандартні модулі і пакети в Python. Імпорт модулів. Створення власних модулів і їх імпортування. Спеціалізовані модулі та додатки.

Тема 4. Ризики при створенні програмного забезпечення для автоматизованих систем

Ризики робіт зі створення програмних модулів. Оцінка реалізуємості проекту по створенню програмного забезпечення для автоматизованих систем.

Списки, кортежі і словники. Оператори загальні для всіх типів послідовностей. Спеціальні оператори і функції для роботи зі списками. Робота зі словниками. Методи словників. Вкладені списки. Матриці.

Основи Flask. Створення проектів з використанням фреймворку Flask.

Тема 5. Інтелектуальні системи проектування програмного забезпечення

Машинне навчання. Нейронні мережі. Особливості побудови. Організація роботи з машинним навчанням в Python. Методи машинного навчання. Глибинне навчання.

Модульний контроль.

4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістовних модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Всього	у тому числі					Всього	у тому числі				
		л	п	лаб	ін д.	с. р.		л	п	лаб	інд.	с.р.
Модуль 1												
Змістовий модуль 1.Можливості та синтаксис мови Python												
Тема 1. Аналіз методів та інформаційних технологій проектування складних систем	32	4	4	4	-	20						
Тема 2. Компонентне проектування	33	5	5	4	-	19						

інформаційних управляючих систем												
Модульний контроль						1						
Всього за модулем 1	66	9	9	8	-	40						
Модуль 2												
Змістовий модуль 1. Вбудовані засоби обчислень												
Тема 3. Формування багаторівневої компонентної архітектури інформаційної управляючої системи	21	5	5	3	-	8						
Тема 4. Ризики при створенні програмного забезпечення для автоматизованих систем	21	5	5	2	-	9						
Тема 5. Інтелектуальні системи проектування програмного забезпечення	21	5	5	3	-	8						
Розрахункова робота	20	-		-	-	20						
Модульний контроль						1						
Всього за модулем 2	84	15	15	8	-	46						
Всього	150	24	24	16		86						

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кільк. год.
1	Введення в програмування на мові Python	4
2	Синтаксис і керуючі конструкції мови Python	5
3	Модулі та пакети в Python	5
4	Послідовності в Python. Framework Flask	5
5	Машинне навчання	5

Разом		24
--------------	--	-----------

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кільк. год.
1	Вступ у Python.	2
2	Рядки і списки. Цикли і лічильники. Використання команд break, continue. Визначення функцій. Параметри і аргументи. Виклики функцій. Оператор повернення return	2
3	Вбудовані операції і функції. Основні алгоритмічні конструкції. Рядки.	2
4	Робота зі списками. Спеціальні оператори, функції для них.	2
5	Файли і словники.	2
6	Матриці. Основні стандартні модулі і пакети в Python. Модуль numpy.	2
7	Імпорт модулів. Робота з графікою.	2
8	Спеціалізовані модулі та додатки. Основи фреймворку Flask.	2
	Всього	16

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кільк. годин
1	Введення в програмування на мові Python	20
2	Синтаксис і керуючі конструкції мови Python	20
3	Модулі та пакети в Python	8
4	Послідовності в Python. Framework Flask	9
5	Машинне навчання	9
6	Виконання розрахункової роботи на тему «Створення проекту на Flask»	20
Разом		86

9. Індивідуальні завдання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Виконання розрахункової роботи на тему «Створення проекту на Flask»	20

10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами,

опублікованими кафедрою (методичні посібники).

11. Методи контролю

Проведення поточного контролю вивчення дисципліни, письмового модульного контролю, фінальний контроль у вигляді заліку.

Розподіл балів, які отримують студенти (залік)

Поточне тестування та самостійна робота				Підсумковий тест (залік) у випадку відмови від балів поточного тестування та допуску до залік
Модуль №1	Модуль №2	Розрахункова робота	Сума	
T1 – T2	T3 – T5		100	100
40	50			

T1, ..., T5 – теми змістових модулів

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
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...1	5	0...5
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	3...5	4	12...20
Модульний контроль	10...15	1	10...15
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	5	0...5
Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт	3...5	4	12...20
Модульний контроль	10...15	1	10...15
Виконання і захист РГР (РР, РК)	16...20	1	16...20
Усього за семестр			60...100

Семестровий контроль (залік) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до семестрового тестування. Під час складання семестрового заліку студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для заліку складається з 2-х питань: 1 теоретичне і одне практичне.

1 питання – 50 балів.

2 питання – 50 балів.

12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки: основи синтаксису мови Python; правила створення функцій; об'єктно-орієнтоване і функціональне програмування, що дозволяють швидко перейти до вирішення завдань у відповідних предметних областях; як працювати з об'єктами класів; як створювати власні класи в Python.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки: використовувати механізми наслідування, інкапсуляції та поліморфізму у власних програмах; створювати власні класи та об'єкти; створювати власні програмні проекти для обробки різноманітної інформації на мові Python;

12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи та домашнє завдання. Знати правила створення функцій в Python. Знати основи об'єктно-орієнтованого програмування.

Добре (75 - 89). Чітко виконати усі завдання. Показати вміння виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Вміти використовувати механізми наслідування, інкапсуляції та поліморфізму у власних програмах.

Відмінно (90 - 100). Знати основний та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Безпомилково виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з докладним обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Вміти досліджувати життєвий цикл програмного забезпечення. Вміти формувати архітектуру програмного забезпечення для спеціалізованих автоматизованих систем. Вміти створювати власні програмні проекти для обробки різноманітної інформації на мові Python.

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

Обов'язкові складові:

Проектування багаторівневої архітектури інформаційних управляючих систем: навч. посіб.: гриф МОН України / О.Є. Федорович, О.С. Яшина, Л.М. Лутай; МОН України, Ін-т інновац.

технологій і змісту освіти, Нац. аерокосм. ун-т ім. М.Є. Жуковського «Харк. авіац. ін-т». – Х.: Нац. аерокосм. ун-т ім. М.Є. Жуковського «Харк. авіац. ін-т», 2012. – 128 с.

- робоча програма дисципліни;
 - робочий зошит для практикуму (електронний варіант);
 - 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 курсових робіт та проектів, розрахункових та розрахунково-графічних робіт, лабораторних та практичних робіт, а також рекомендації для самостійної підготовки;
 - тематики індивідуальних завдань;
 - приклади розв'язування типових задач чи виконання типових завдань;
 - питання, тести для контрольних заходів;
 - каталоги інформаційних ресурсів;
- Додаткові складові НМКД (за необхідністю):
- збірники ситуативних завдань (кейсів);
 - комп'ютерні презентації;
 - ілюстративні матеріали (плакати, таблиці тощо).

14. Рекомендована література

Базова

1. Chollet F. Deep Learning with Python / F Chollet. - Printed in the United States of America: Manning Publications, 2018. – 386 с.
2. Подоба В. Веб-розробка з Python та Django для початківців /В. Подоба, 2016. – 56 с.

Допоміжна

1. Програмування мовою Python / О.М. Васильєв. — Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2019. — 504 с.

15. Інформаційний ресурс

Сайт університету <https://www.khai.edu>

Сайт кафедри <https://k305.khai.edu>