

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

Кафедра систем управління літальних апаратів (№ 301)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми


(підпис)

Сергій ПАСІЧНИК

«26» серпня 2024 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОBOB'ЯЗKОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Об'єктно-орієнтоване проєктування
авіаційних транспортних систем
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань 27 Транспорт

Спеціальність: 272 Авіаційний транспорт

Освітня програма: Інтелектуальні транспортні системи

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2024 рік

Розробник:

Олена ГАВРИЛЕНКО, доцент кафедри систем управління літальних апаратів (№301), к.т.н., доцент,


(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри Систем управління літальних апаратів (№ 301)

Протокол № 1 від “26” серпня 2024 р.

Завідувач кафедри 301 к.т.н., доцент 
(підпис)

Костянтин ДЕРГАЧОВ

4. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	
Кількість кредитів – 5	Галузь знань 27 «Транспорт»	Обов’язкова дисципліна	
Кількість модулів – 1		Навчальний рік:	
Кількість змістових модулів – 2			
Індивідуальні завдання: Не передбачено	Спеціальність: 272 «Авіаційний транспорт»	2024/2025	
		Семестр	
		3-й	
Загальна кількість годин: кількість годин аудиторних занять* / загальна кількість годин 64 / 150	Освітня програма: «Інтелектуальні транспортні системи»	Лекції	
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 5,37		32 год.	
		Практичні	
	—		
	Лабораторні		
	32 год.		
Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський).	Самостійна робота		
	86 год.		
	Вид контролю		
		іспит	

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

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета – формування у здобувачів практичних умінь та навичок, необхідних при побудові об'єктно-орієнтованого програмного забезпечення для проектування і реалізації систем управління об'єктів авіаційного транспорту.

Завдання – отримання і практичне закріплення навичок розробки об'єктно-орієнтованих програм з графічним інтерфейсом користувача для виконання проєктних завдань побудови систем управління об'єктів авіаційного транспорту, а саме інженерні обчислення, побудова графіків функцій, отримання і обробка фото- і відеозображень.

Компетентності, які набуваються:

Загальні:

ЗК 3. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 7. Здатність працювати автономно.

ЗК 9. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

Фахові:

ФК2. Здатність аналізувати об'єкти авіаційного транспорту та їх складові, визначати вимоги до їх конструкції, параметрів та характеристик.

ФК11. Здатність застосовувати сучасні програмні засоби для розробки проєктно-конструкторської та технологічної документації зі створення, експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів.

ФК19. Здатність реалізовувати та використовувати апаратні та програмно-алгоритмічні засоби при проектуванні систем управління для об'єктів авіаційної техніки.

ФК20. Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань аналізу та синтезу систем управління об'єктами авіаційної техніки, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач проектування систем і приладів авіаційної техніки.

Очікувані результати навчання:

ПРН3. Застосовувати сучасні інформаційні технології, технічну літературу, бази даних, інші ресурси та сучасні програмні засоби для розв'язання спеціалізованих складних задач авіаційного транспорту.

ПРН11. Аналізувати побудову і функціонування об'єктів авіаційного транспорту, їх систем, елементів, фактори, що впливають на їхні

характеристики та параметри.

ПРН20. Розробляти проектно-конструкторську та технологічну документацію зі створення, експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів використовуючи спеціалізовані сучасні програмні засоби.

ПРН26. Використовувати професійно-орієнтовані знання з математики, фізики, електротехніки, електроніки, обчислювальної техніки і програмування при проектуванні підсистем і приладів для об'єктів авіаційного транспорту.

ПРН27. Виконувати аналіз і комп'ютерне моделювання підсистем і приладів об'єктів авіаційної техніки, синтез систем управління та вибір технічних засобів їх реалізації, використовуючи професійний математичний апарат та комп'ютерно-інтегровані технології і відповідні програмні середовища.

Пререквізити:

Алгоритмізація та програмування. Вища математика. Вступ до фаху.

Кореквізити:

Основи навігації

Постреквізити:

Літальний апарат як об'єкт управління. Основи навігації (КР).

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Використанням бібліотек функцій і об'єктів мови Python для вирішення задач управління технічними системами

Змістовий модуль 1. Основи програмування мовою Python для вирішення інженерних задач

ТЕМА 1. Вступ до дисципліни та базовий синтаксис мови Python

Мета, предмет вивчення і задачі дисципліни. Передумови виникнення та розвиток об'єктно-орієнтованого підходу до програмування. Перша програма на Python. Інтерактивний режим програмування. Програмування режиму сценарію. Ідентифікатори Python. Ключові слова. Лінії та відступи. Коментарі. Введення даних користувача. Призначення значень змінних. Стандартні типи даних. Конвертація типів даних. Основні оператори: арифметичні оператори, оператори порівняння, оператори присвоєння, логічні оператори. Пріоритети операторів. Вбудовані та бібліотечні функції: математичні функції, функції випадкових чисел, тригонометричні функції. Математичні константи [1].

ТЕМА 2. Розгалуження та цикли у Python

Прийняття рішень. Інструкція IF. Інструкція IF ... ELSE. Інструкція ELIF. Вкладені IF. Заголовок (header) і тіло (suits). Цикл WHILE. Цикл FOR. Вкладені цикли. Інструкції управління циклом. UML діаграми діяльності для відображення складних алгоритмів [1, 4].

ТЕМА 3. Функції та послідовності у Python

Визначення функції. Виклик функції. Передача параметрів за посиланням та за значенням. Аргументи функції. Обов'язкові аргументи. Аргументи за іменем. Аргументи за замовчуванням. Анонімні функції. Повернення значень з функції. Глобальні та локальні змінні. Python-послідовності. Списки (lists). Кортежі (tuples). Вбудовані функції обробки послідовностей. Масиви. Багатовимірні масиви numpy [1].

Модульний контроль. Модульна контрольна робота 1.

Змістовий модуль 2. Використання об'єктно-орієнтованого підходу і бібліотек Python для роботи із зображеннями в системах авіаційного транспорту.

ТЕМА 4. Робота з об'єктами класів і файлами

Огляд термінології ООП [4]. Створення класів. Створення екземплярів та знищення об'єктів. Доступ до атрибутів. Приховування даних. Вбудовані атрибути класу. Властивості (Getters і Setters). Наслідування класів. Перевантаження методів. Базової перевантажені методи. Перевантаження операторів [1]. UML діаграми класів для відображення структури об'єктної програми [4]. Файли введення / виведення. Відкриття та закриття файлів. Зчитування та запис файлів.

ТЕМА 5. Розробка графічного інтерфейсу користувача для візуалізації графіків функцій

Програмування графічного користувацького інтерфейсу (Tkinter).Tkinter віджети. Кнопка (Button). Статичний текст (Label). Поле введення (Entry). Флажок (Checkbutton). Полотно для малювання (Canvas). Стандартні атрибути. Управління геометричною компоновкою віджетів: pack (),grid (), place (). Стандартні діалогові вікна. Бібліотека matplotlib для побудови графіків [1].

ТЕМА 6. Бібліотеки для роботи з фото та відео зображеннями

Використання бібліотеки Pillow при обробці зображень. Перелік основних модулів пакета Pillow. Особливості використання функцій і методів модулів пакета Pillow. Функції для відкриття, копіювання та збереження файлів зображень. Створення нового зображення. Отримання інформації про зображення. Перетворення зображень. Алгоритми OpenCV для обробки зображень в Python. Введення і візуалізація зображень і відео даних. Перетворення зображень за допомогою функцій OpenCV. Алгоритми фільтрації зображень в бібліотеці OpenCV. Гістограми розподілу яскравості зображень. Бінарізація зображень з відсіканням по порогу яскравості. Аффінні і проектні перетворення зображень. Детектування кутів на зображеннях в системах технічного зору [1].

Модульний контроль. Модульна контрольна робота 2.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
Змістовий модуль 1. Основи програмування мовою Python для вирішення інженерних задач в СУ						
Тема 1. Вступ до дисципліни та базовий синтаксис мови Python	28	4	0	4	0	20
Тема 2. Розгалуження, цикли у Python	20	6	0	4	0	10
Тема 3. Функції та послідовності у Python	20	6	0	4	0	14
Модульний контроль	2	0	0	0	0	2
Разом за змістовим модулем 1	74	16	0	12	0	46
Змістовий модуль 2. Використання об'єктно-орієнтованого підходу і бібліотек Python для роботи із зображеннями в авіаційних транспортних системах						
Тема 4. Робота з об'єктами класів, файлами	24	6	0	8	0	10
Тема 5. Розробка графічного інтерфейсу користувача для візуалізації графіків функцій	23	6	0	4	0	13
Тема 6. Бібліотеки для роботи з фото та відео зображеннями	27	4	0	8	0	15
Модульний контроль	2	0	0	0	0	2
Разом за змістовим модулем 2	76	16	0	20	0	40
Усього годин	150	32	0	32	0	86

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Не заплановано	

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кільк. год.
1	Не заплановано	2

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кільк. годин
1	Розробка програм для математичних обчислень в Python	4
2	Розробка структурованих програм з розгалуженням та повтореннями	4
3	Структурування програм за допомогою функцій	4
4	Реалізація класу і робота з об'єктами	8
5	Розробка графічного інтерфейсу для розрахункових завдань і побудови графіків	4
6	Розробка віконних додатків для завантаження і обробки растрових зображень	8
Разом		32

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кільк. годин
1	Тема 1. Установка інтерпретатора Python, вивчення документації до стандартних бібліотек	20
2	Тема 2. Вивчення прикладів UML діаграм діяльності	10
3	Тема 3. Робота з багатовимірними масивами, вивчення документації до бібліотеки numpy	16
4	Тема 4. Вивчення засобів побудови UML діаграм класів	10
5	Тема 5. Елементи графічного інтерфейсу користувача, вивчення документації до бібліотек Tkinter, matplotlib,	15
6	Тема 6. Підключення бібліотеки Pillow, вивчення документації до бібліотеки. Підключення бібліотеки OpenCV, вивчення документації до бібліотеки	15

9. Індивідуальні завдання

№ з/п	Назва теми	Кільк. годин
1	Не заплановано	-

10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, лабораторних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичне забезпечення).

11. Методи контролю

Проведення поточного та модульного контролю, захист звітів з лабораторних робіт, фінальний контроль у вигляді іспиту.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
3 семестр			
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...1	8	0...8
Виконання і захист лабораторних робіт	0...10	3	0...30
Поточний контроль (середній бал)	0..5	1	0..5
Модульний контроль	0...7	1	0...7
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	8	0...8
Виконання і захист лабораторних робіт	0..10	3	0..30
Поточний контроль (середній бал)	0..5	1	0..5
Модульний контроль	0...7	1	0...7
Усього за семестр			0...100

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

Білет для іспиту складається з одного теоретичного питання (30 балів), одного практичного завдання (30 балів) і одного лабораторного завдання, що потрібно вирішити мовою Python на ПК (40 балів).

12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки: базові поняття і терміни, що використовуються в об'єктно-орієнтованій методології програмування; базовий синтаксис та основні можливості бібліотек Python; синтаксис описання класів і об'єктів мовою програмування Python; основні позначення UML діаграм.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки: виконувати обчислення, використовуючи вбудовані та бібліотечні функції Python; розробляти та використовувати власні функції та класи, написані мовою Python; розробляти програми з графічним інтерфейсом користувача мовою Python; використовувати бібліотеки Pillow й OpenCV для завантаження й

обробки фото- та відео-зображень; будувати діаграми класів та активності для описання програмної системи в нотації UML.

12.3. Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60÷74 бали):

Здобувач слабо володіє теоретичним матеріалом, має мінімум знань та умінь, допускає помилки у вирішенні лабораторних завдань. Захистив всі лабораторні завдання, виконав усі модульні завдання, має задовільні практичні навички написання програм на Python. Зменшення кількості балів в межах оцінки можливе за неточні та неповні відповіді на теоретичні та практичні запитання.

Добре (75÷89 балів):

Здобувач має достатньо глибокі знання з теоретичної частини дисципліни. Захистив всі лабораторні завдання, виконав усі модульні завдання з оцінкою «добре», має хороші практичні навички написання програм на Python. Правильно будує діаграми, але його відповіді не є чіткими. Зменшення кількості балів в межах оцінки можливе при неповних відповідях на теоретичні або практичні запитання.

Відмінно (90÷100 балів):

Здобувач твердо знає: базові поняття і принципи, що відносяться до дисципліни «Об'єктно-орієнтоване проектування авіаційних транспортних систем». Захистив всі лабораторні завдання, виконав усі модульні завдання з оцінкою «відмінно», має тверді практичні навички написання програм на Python. Вільно користується навчальною та науково-технічною літературою з питань дисципліни. Вміє логічно і чітко скласти свою відповідь, вирішити лабораторне завдання та розробити діаграму класів та діаграму діяльності. Зменшення кількості балів в межах оцінки можливе при неточних формулюваннях у відповідях на додаткові запитання, які були поставлені перед ним.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит	Диф.залік
90 – 100	відмінно	відмінно
75 – 89	добре	добре
60 -74	задовільно	задовільно
0 – 59	незадовільно	незадовільно

13. Методичне забезпечення

1. Конспект лекцій з дисципліни «Об'єктно-орієнтоване проектування авіаційних транспортних систем». 2024 р.
2. Слайди з презентаціями лекційних матеріалів з дисципліни «Об'єктно-орієнтоване проектування авіаційних транспортних систем». 2024 р.
3. Методичні вказівки і завдання до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Об'єктно-орієнтоване проектування авіаційних транспортних систем». 2024 р.

Посилання на НМКД дисципліни у системі дистанційного навчання Mentor:

<https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=3031#section-3>

14. Рекомендована література

Базова

1. Об'єктно-орієнтоване проектування систем управління [Текст] навч. посібн. / Л. О. Краснов, О. В. Гавриленко – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2020. – 168 с.
2. Основи побудови сучасних мобільних систем технічного зору : навч. посіб. Ч. 1. Оброблення зображень і відеоданих / Л. О. Краснов, К. Ю. Дергачов, С. В. Багінський, Є. В. Пявка. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2018. – 104 с.
3. Основи побудови сучасних мобільних систем технічного зору : навч. посіб. Ч. 2. Оброблення зображень і відеоданих / Л. О. Краснов, К. Ю. Дергачов, С. В. Багінський, Є. В. Пявка. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2018. – 92 с.
4. Гавриленко О.В., Гавриленко О.І. Об'єктно-орієнтований аналіз і програмування: Навч. посібник до курсового проектування. Х: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2007. – 62 с.
5. Summerfield, Mark. Programming in Python 3 : a complete introduction to the Python language – Pearson Education, Inc. – 2010. – 644 p.
6. Alexander Mordvintsev, Abid K. OpenCV-Python Tutorials Documentation. Release 1 – 2017. – 273 p.
7. The Unified Modeling Language user guide second edition/ G. Booch, J. Rumbaugh, I. Jacobson. – Addison-Wesley. – 2005. – 496 с.

Допоміжна

1. Дергачов К.Ю., Краснов Л.О., Шостак А.В. Об'єктно-орієнтоване проектування технічних систем Ч.1. Основи побудови й використання нейронних мереж: навч. посіб. Харків : Нац. Аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2021. 168 с.
2. Об'єктно-орієнтоване проектування технічних систем Ч.2. Створення та використання систем оптичного розпізнавання текстів: навч. посіб. /

- В.О. Білозерський, К.Ю. Дергачов, А.Я. Зимовін, Л.О. Краснов. Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жу-ковського «Харків. авіац. ін-т», 2024. 116 с.
3. Booch G. et al. Object-oriented analysis and design with applications. 3rd edition. — Addison-Wesley, 2007. — 717 p.
 4. Програмування числових методів мовою Python : підруч. / А. В. Анісімов, А. Ю. Дорошенко, С. Д. Погорілий, Я. Ю. Дорогий ; за ред. А. В. Анісімова. — К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2014. — 640 с.
 5. Крєневич А.П. Python у прикладах і задачах. Частина 1. Структурне програмування Навчальний посібник із дисципліни "Інформатика та програмування" — К.: ВПЦ "Київський Університет", 2017. — 206 с.

15. Інформаційні ресурси

1. Сайт кафедри 301: <http://k301.khai.edu/>
2. Офіційний сайт Python: <http://python.org>
3. Україномовний ресурс з Python:
<http://programming.in.ua/programming/python/200-curs-python.html>
4. Документація щодо Pillow: <http://pillow.readthedocs.org/>
5. Документація щодо OpenCV: <http://docs.opencv.org>