

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра мехатроніки та електротехніки (№ 305)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Голова НМК2

 **Д.М. Кравчук**
(підпис) (ініціали та прізвище)

«29» серпня 2025 р.

СИЛАБУС
ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

SOFTWARE DESIGN FOR SPECIALIZED AUTOMATED
SYSTEMS (ПРОЕКТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ
АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ)

СТУПІНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	Магістр
ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	G Інженерія, виробництво та будівництво
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»
ОСВІТНЯ ПРОГРАМА	Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва

Рівень вищої освіти: *другий (магістерський)*

Силабус введено в дію з 01.09.2025 року

Харків – 2025 р.

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


(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри (№ 305)

Кафедра мехатроніки та електроніки
(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 28» серпня 2025 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор

(науковий ступінь і вчене звання)



(підпис)

Р.М. Тріш

(ініціали та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:


(підпис)

Егор Дюділов
(ініціали та прізвище)

Загальна інформація про викладача

	ПІБ: Лутай Людмила Миколаївна
	Посада: доцент кафедри мехатроніки та електротехніки
	Науковий ступінь: к. т. н.
	Вчене звання: доцент
	Перелік дисциплін, які викладає: «Проектування програмного забезпечення для спеціалізованих автоматизованих систем», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Створення Web-додатків з використанням framework Laravel», «Створення інформаційних платформ», «Створення додатків для програмно-апаратних комплексів».
	Напрями наукових досліджень: проектування програмного забезпечення; життєвий цикл складних технічних систем, Web-розроблення.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Форма навчання	денна
Курс, семестр	5 курс, 2 семестр
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	6 кредитів ЄКТС / 180 годин (64 аудиторних, з яких: лекції – 24, практичні – 24, лабораторні роботи – 16; самостійна робота – 116)
Види занять	лекції, практичні (семінари), лабораторні, самостійна робота
Види контролю	проміжний контроль – модульний; підсумковий (семестровий) контроль – іспит.
Мова викладання	Англійська
Анотація	Запропонований курс дозволяє здобувачам овоїти етапи життєвого циклу програмного забезпечення для спеціалізованих автоматизованих систем, а також ознайомитися з процесами, що виконуються на кожному із етапів. <i>Пореквізити:</i> мехатронні системи, автоматизовані системи управління виробничих підприємств. <i>Кореквізити:</i> методи проєктування та моделювання безпілотних систем. <i>Постреквізити:</i> переддипломна практика, кваліфікаційна робота.
Мета	Дати знання та практичні навички в галузі проєктування, розроблення і використання програмного забезпечення спеціалізованих автоматизованих систем, таких як: системи автоматизованого керування технологічними процесами, вбудовані системи, а також познайомити здобувачів з особливостями розроблення програмного забезпечення з урахуванням підвищених вимог.
Завдання	Навчити здобувачів розуміти принципи програмного забезпечення систем реального часу, надати уявлення про притаманні цим системам особливості побудови програмного забезпечення, навчити вирішувати ці проблеми в програмних проєктах систем реального часу.
Методи навчання	Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, лабораторних робіт, індивідуальних консультацій (при необхідності); самостійна робота здобувачів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники), словесні (пояснення, розповідь, бесіда, навчальна дискусія та ін.), наочні (ілюстрування, демонстрування, самостійне спостереження).
Методи контролю	<i>Поточний контроль:</i> опитування на практичних заняттях; проведення групових та індивідуальних консультацій. <i>Модульний контроль:</i> складання модульного контролю.

2. ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ТА ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У результаті опанування навчальної дисципліни здобувачі повинні набути такі програмні компетентності :	
Інтегральна	Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій у професійній діяльності та/або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності та характеризується комплексністю та невизначеністю умов і вимог.
Загальні	- Здатність генерувати нові ідеї (креативність). - Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
Фахові (спеціальні)	- 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. - 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. - Здатність інтегрувати знання з інших галузей, застосовувати системний підхід та враховувати нетехнічні аспекти при розв'язанні інженерних задач та проведенні наукових досліджень. - Здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для розв'язання складних задач і проблем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій. - 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. - Здатність налагоджувати та тестувати автоматизовані системи управління та контролю технологічних параметрів виробничих підприємств з використанням комп'ютерно-інтегрованих технологій. - Здатність моделювати процеси підготовки виробництва мехатронних систем, безпілотних літальних апаратів на базі

	віртуальних підприємств. - Здатність оцінювати ризики проектування складових мехатронних систем. - Здатність організовувати та виконувати дослідження процесів у складних автоматизованих системах управління, мехатронних та безпілотних системах.
Перелік очікуваних результатів навчання після опанування здобувачами навчальної дисципліни:	
Програмні результати навчання	- 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. - Застосовувати сучасні підходи і методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем автоматизації складними технологічними об'єктами. - Розробляти функціональну, організаційну, технічну та інформаційну структури систем автоматизації складними технологічними 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. - Розробляти і використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для створення систем автоматизації складними технічними об'єктами, професійно володіти спеціальними програмними засобами. - Дотримуватись норм академічної доброчесності, знати основні правові норми щодо захисту інтелектуальної власності, комерціалізації результатів науково-дослідної, винахідницької та проектної діяльності. - Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її. - Проектувати та моделювати безпілотні системи, у тому числі безпілотні літальні апарати. - Моделювати процеси підготовки виробництва мехатронних систем, безпілотних літальних апаратів на базі віртуальних підприємств. - Здійснювати оцінювання ризиків проектування складових мехатронних систем. - Здійснювати апробацію та публікацію результатів науково-дослідницької діяльності.

3. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовний модуль 1 Software design approaches (Підходи до проектування програмного забезпечення)

Теми лекційних занять:

Тема 1. The life cycle of software systems (Життєвий цикл програмних систем).

Тема 2. Methods of designing information systems (Методи проектування інформаційних систем).

Тема 3. The stage of conceptual (system) design of specialized software (Стадія концептуального (системного) проектування спеціалізованого програмного забезпечення).

Тема 4. Using the positive experience of past design developments (Використання позитивного досвіду минулих розробок проектування).

Тема 5. Defining the concept of software architecture (Визначення поняття архітектури програмного забезпечення).

Тема 6. National and international standards for the creation, implementation and maintenance of automated and information systems (Національні та міжнародні стандарти щодо створення, впровадження та супроводження автоматизованих і інформаційних систем).

Тема 7. Databases: definitions and varieties (Бази даних: визначення та різновиди).

Тема 8. Organization of virtual enterprises (Організація віртуальних підприємств).

Теми практичних (семінарських) занять:

Тема 1. Compiled and interpreted programming languages: examples, comparison (Компільовані й інтерпретовані мови програмування: приклади, порівняння).

Тема 2. Python built-in operations and functions (Вбудовані операції і функції Python).

Тема 3. Reading and writing to a text file in Python (Читання та запис у текстовий файл у Python).

Тема 4. Working with CSV files (Робота з файлами CSV).

Теми лабораторних робіт:

Тема 1. Basic algorithmic constructions (Основні алгоритмічні конструкції).

Тема 2. Loops and counters (Цикли і лічильники).

Тема 3. Number conversion functions (Функції перетворення чисел).

Тема 4. Function definitions (Визначення функцій).

Індивідуальні завдання

Курс передбачає виконання індивідуального розрахункового завдання на тему: «Creating a project on Flask» («Створення проєкту на Flask»). В рамках змістового

модулю здійснюється розроблення проєкту. Термін видачі завдання – восьмий тиждень семестру.

Самостійна робота

Підготовка до лекцій та підготовка до практичних і лабораторних робіт, а також звітів до лабораторних робіт; підготовка відповідей на контрольні запитання до лабораторних робіт; підготовка до модульних та семестрових контролів.

Змістовний модуль 2

Software tools for calculations and data analysis

(Програмні засоби обчислень і аналізу даних)

Теми лекційних занять:

Тема 1. Feasibility assessment of a project to create software for automated systems. Risk assessment (Оцінка реалізованості проєкту по створенню програмного забезпечення для автоматизованих систем. Оцінювання ризиків).

Тема 2. Creating projects using the Flask framework (Створення проєктів з використанням фреймворку Flask).

Тема 3. The role of the Flask Framework in creating specialized automated systems. Examples of implemented systems based on Flask and Raspberry Pi (Роль Framework Flask при створенні спеціалізованих автоматизованих систем. Приклади реалізованих систем на основі Flask і Raspberry Pi).

Тема 4. Intelligent software design systems. Machine learning (Інтелектуальні системи проектування програмного забезпечення. Машинне навчання).

Теми практичних (семінарських) занять:

Тема 1. Database design. Data normalization (Проектування баз даних. Нормалізація даних).

Тема 2. Software tools and frameworks for creating web interfaces of specialized systems (Програмні засоби та фреймворки для створення web-інтерфейсів спеціалізованих систем).

Тема 3. Modeling of processes for preparing the production of mechatronic systems, unmanned aerial vehicles based on virtual enterprises (Моделювання процесів підготовки виробництва мехатронних систем, безпілотних літальних апаратів на базі віртуальних підприємств).

Тема 4. Basic standard modules and packages in Python (Основні стандартні модулі і пакети в Python).

Тема 5. Special operators and functions for working with lists in Python (Спеціальні оператори і функції для роботи зі списками в Python).

Тема 6. General operators for all types of sequences (Оператори, які є загальними для всіх типів послідовностей).

Тема 7. Creating web pages using the Flask framework (Створення web-сторінок за допомогою фреймворка Flask).

Тема 8. Organizing work with machine learning in Python (Організація роботи з машинним навчанням в Python).

Теми лабораторних робіт:

Тема 1. Database design. Data normalization (Проектування баз даних. Нормалізація даних).

Тема 2. Software tools and frameworks for creating web interfaces for specialized systems (Програмні засоби та фреймворки для створення web-інтерфейсів спеціалізованих систем).

Тема 3. Basic standard modules and packages in Python (Основні стандартні модулі і пакети в Python).

Тема 4. Creating web pages using the Flask framework (Створення web-сторінок за допомогою фреймворка Flask).

Індивідуальні завдання

Курс передбачає виконання індивідуального розрахункового завдання на тему: «Creating a project on Flask» («Створення проєкту на Flask»). В рамках змістового модулю здійснюється програмна реалізація. Результат розрахунків та моделювання оформлюється у письмовий звіт. Термін видачі завдання – восьмий тиждень семестру. Термін здачі завдання – шістнадцятий тиждень семестру.

Самостійна робота

Підготовка до лекцій та підготовка до практичних і лабораторних робіт, а також звітів до лабораторних робіт; підготовка відповідей на контрольні запитання до лабораторних робіт; підготовка до модульних та семестрових контролів.

4. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

4.1. Розподіл балів, які отримують здобувачі (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	8	0...8
Виконання і захист лабораторних і практичних робіт	0...3	8	0...24
Модульний контроль	0..8	1	0..8
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	4	0...4
Виконання і захист лабораторних і практичних робіт	0...3	12	0...36
Модульний контроль	0..8	1	0..8
Виконання і захист РР	0..12	1	12
Всього за семестр			0...100

4.2. Розподіл балів, які отримують здобувачі за виконання курсової роботи (проєкту): курсова робота чи проєкт не передбачені освітньо-професійною програмою.

4.3. 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

5. НОРМИ АКАДЕМІЧНОЇ ЕТИКИ І ПОЛІТИКА КУРСУ

Всі учасники освітнього процесу повинні дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених «Кодексом етичної поведінки», «Кодексом академічної доброчесності» ХАІ та виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність.

Виявлення ознак академічної недоброчесності регламентуються Статутом ХАІ, «Кодексом академічної доброчесності», Положенням «Про академічну доброчесність» та ін. нормативними та законодавчими документами.

Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, куратором групи, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома керівництва університету, студентського самоврядування / омбудсмена.

Вирішення конфліктних ситуацій, що виникають, регламентуються Положенням «Про комісію з академічної доброчесності» та ін. нормативними та законодавчими документами.

Нормативно-правове забезпечення норм академічної етики, політики курсу та впровадження принципів академічної доброчесності ХАІ розміщено на сайті: <https://education.khai.edu/normative/>.

6. ЛІТЕРАТУРА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

Основна:

1. Richards, M., Ford N. Fundamentals of Software Architecture: An Engineering Approach / Mark Richards, Neal Ford. – O'Reilly Media, 2020. – 432 p.

2. Chollet, F. Deep Learning with Python / F Chollet. – Printed in the United States of America: Manning Publications, 2018. – 386 p.

3. Ford, N., Richards, M., Sadalage, P. J., Dehghani, Z. Software Architecture: The Hard Parts: Modern Trade-Off Analyses for Distributed Architectures / Neal Ford, Mark Richards, Pramod J. Sadalage, Zhamak Dehghani. – O'Reilly Media, 2020. – 462 p.

4. Фрімен, Е., Робсон, Е., Бейтс, Б., Сьєрра, К. Head First. Патерни проєктування/ Ерік Фрімен, Елізабет Робсон, Берт Бейтс, Кеті Сьєрра. – Видавнича група КМ-Букс, 2020. – 672 с.

5. Aggarwal, S. "Flask Framework Cookbook" — Third Edition /Shalabh Aggarwal. – Packt Publishing Limited, 2023. – 318 p.

Додаткова:

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

2. Мартін, Р. С. Чиста архітектура / Роберт С. – Мартін Видавнича група КМ-Букс, 2020. – 368 с.

Інформаційні ресурси:

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