

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

Кафедра інформаційно-комунікаційних технологій
ім. О. О. Зеленського (№ 504)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми



(підпис)

Сергій ОЛІЙНИК

(ім'я та прізвище)

28 серпня 2025 р.

СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Програмування в телекомунікаціях і радіотехніці

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: G «Інженерія, виробництво та будівництво»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: G5 «Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка»
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: «Радіоелектронні пристрої, системи та комплекси»
(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01.09.2025

Харків – 2025 р.

Розробник: Рубель О. С., доцент, к.т.н.

(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)



(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри _____
інформаційно-комунікаційних технологій ім. О. О. Зеленського (№ 504)

(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 28 » серпня 2025 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор

(науковий ступінь і вчене звання)



(підпис)

Володимир ЛУКІН

(ім'я та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:



(підпис)

Данило КЛЮЧКО

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: Рубель Олексій Сергійович

Посада: доцент

Науковий ступінь: к.т.н.

Вчене звання: -

Перелік дисциплін, які викладає:

Об'єктно-орієнтоване програмування та ефективні практики, Програмування на Python

Напрями наукових досліджень:

цифрова обробка зображень, машинне навчання

Контактна інформація: o.rubel@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна
Семестр	2-й
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов'язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	6 кредити ЄКТС / 180 годин (88 аудиторних, з яких: лекції – 32, практичні – 56; СРЗ – 92)
Види навчальної діяльності	Лекції, практичні заняття, розрахункова робота, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль - іспит
Пререквізити	«Основи програмування»

3. Мета та завдання навчальної дисципліни, переліки компетентностей та очікуваних результатів навчання

Мета – набуття студентами знань і вмінь з програмування, використання їх у своїй практичній роботі, пов'язаній з розробкою програмного забезпечення за допомогою мови програмування Python з використанням об'єктно-орієнтованого підходу у ході розробки програмного забезпечення інформаційно-комунікаційних систем і сервісів.

Завдання – вивчення сучасних засобів і інструментів для розробки програмного забезпечення мови програмування Python, об'єктно-орієнтованого і функціонального програмування.

Компетентності, які набуваються:

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі електронних комунікацій та радіотехніки, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;
- Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.

Спеціальні компетентності

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

- Здатність розуміти сутність і значення інформації в розвитку сучасного інформаційного суспільства;
- Здатність використовувати базові методи, способи та засоби отримання, передавання, обробки та зберігання інформації;
- Здатність здійснювати комп'ютерне моделювання пристроїв, систем і процесів з використанням універсальних пакетів прикладних програм;
- Здатність проводити розрахунки у процесі проектування споруд і засобів інформаційно-телекомунікаційних мереж, телекомунікаційних та радіотехнічних систем, відповідно до технічного завдання з використанням як стандартних, так і самостійно створених методів, прийомів і програмних засобів автоматизації проектування;

- Здатність до використання комп'ютерних технологій проектування радіоелектронних пристроїв, систем та комплексів з використанням сучасних мов і технологій програмування;
- Здатність проводити розробки, впровадження і використання вбудованих систем (мікроконтролерів, ПЛІС, сигнальних процесорів) в засобах телекомунікації, радіолокації, радіонавігації, для реалізації методів та алгоритмів контролю і керування машинами, механізмами та технологічними процесами в вимірювальних пристроях та системах, у т.ч. аерокосмічній галузі.

Програмні результати навчання:

- Вміння застосовувати знання в галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій, обчислювальної і мікропроцесорної техніки та програмування, програмних засобів для розв'язання спеціалізованих задач та практичних проблем у галузі професійної діяльності;
- Здатність брати участь у створенні прикладного програмного забезпечення для елементів (модулів, блоків, вузлів) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо;
- Вміння проводити розрахунки елементів телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних та телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення, згідно технічного завдання у відповідності до міжнародних стандартів, з використанням засобів автоматизації проектування, в т.ч. створених самостійно;
- Вміння використовувати системи моделювання та автоматизації схемотехнічного проектування для розроблення елементів, вузлів, блоків радіотехнічних та телекомунікаційних систем;
- Вміння використовувати сучасні мови і технології програмування для проектування радіоелектронних пристроїв, систем та комплексів з використанням мікроконтролерів, ПЛІС та спеціалізованих процесорів обробки сигналів;
- Вміння використовувати та впроваджувати вбудовані системи (мікроконтролери, ПЛІС, спеціалізовані процесори обробки сигналів) в радіоелектронних засобах комунікації, радіолокації, радіонавігації та аерокосмічній техніки.

4. Зміст навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовний модуль 1. Об'єктно-орієнтоване програмування на Python

Тема 1. Класи в Python. Декларування класів, атрибути класів, сутності класів. Робота з сутностями класів: створення, ініціалізація, порівняння, посилання на сутність self, атрибути сутностей. Порівняння класів і сутностей: зміна атрибутів, атрибути класів і сутностей, додавання атрибутів.

Лекція № 1. Класи в Python.

Практична робота «Робота з класами».

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекцій, виконання практичної роботи.

Тема 2. Методи класів. Декларування методів, виклик, порівняння методів і функцій, повернення результатів роботи. Методи і атрибути: створення атрибутів в методах, їх модифікація, рекомендація з роботи з ними. Магічні методи, математичні магічні методи.

Лекція № 2. Методи класів.

Практична робота «Проект з імітації роботи пристрою з інтерфейсом для користувача».

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекцій, виконання практичної роботи.

Тема 3. Розширена робота з класами. Механізм спадкування: основні відомості, об'єкт класу, одиничне і множинне спадкування, перевірка типів, підкласів і сутностей. Перегрузка методів, метод super і робота з класами-предками, розв'язання колізій успадкування при множинному спадкуванні. Абстрактні класи, підкласи, механізм спадкування абстрактних класів. Декоратори в Python: статичні методи, методи класів, методи-властивості.

Лекція № 3. Спадкування класів. Абстрактні класи.

Практична робота «Спадкування класів».

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекцій, виконання практичної роботи.

Тема 4. Детальні відомості про об'єктно-орієнтоване програмування. Ієрархії класів, поліморфізм, спадкування. Механізми рефлексії: детектування анотацій і декораторів, маніпуляція методами і атрибутами, робота з сутностями і модифікаторами. Процес серіалізації: основи, підготовка до серіалізації, байтові потоки для об'єктів, серіалізація і десеріалізація об'єктів, створення власних механізмів серіалізації.

Лекція № 4. Ієрархія класів. Робота з сутностями і модифікаторами доступу.

Практична робота «Модифікатори доступу».

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекцій, виконання практичної роботи.

Тема 5. Тестування і налагодження в Python. Налагодження і зневадження програм або процес «дебагінгу». Налагодження роботи скриптів, налагодження в командні строці. Основні операції і рекомендації на практиці, процес налагодження в IDE PyCharm, практичні приклади. Використання підтвердження assert, тестування даних при вводі користувачем, блок try-ехсерт, вбудовані методи перевірки.

Лекція № 5. Тестування і налагодження в Python.

Практична робота «Тестування і налагодження».

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекцій, виконання практичної роботи.

Тема 6. Unit-тестування на Python. Unit-тести і основні відомості про них. Інструменти unittest, nose, pytest і doctest. Методи підтвердження assert, запуск тестів, вивід даних тестування. Концепція розробки програмного забезпечення test-driven development (TDD), методи setUp і tearDown, використання в командній строці. Аналіз черги викликів (traceback), правильна інтерпретація, типові помилки і їх обробка.

Лекція № 6. Unit-тести.

Практична робота «Unit-тести».

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекцій, виконання практичної роботи.

Тема 7. Шаблони проектування. Шаблони ітераторів. Шаблони декоратор, спостерігач, стратегія, стан, одинак, заготовка, адаптер, фасад, команда, абстрактна фабрика, пристосуванець, компоновщик. Практичні приклади, рекомендації і ефективні практики використання.

Лекція № 7. Шаблони проектування.

Практична робота «Шаблони проектування».

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекцій, виконання практичної роботи.

Тема 8. Паралельні обчислення і потоки Python. Потоки в Python: основні відомості і проблеми, спільне використання пам'яті, накладні витрати на потоки, блокування. Багатопроцесорна обробка, пули, черги, проблеми використання. Модуль AsyncIO: потоки, виконавці, клієнти.

Лекція № 8. Потоки в Python.

Практична робота «Робота з модулем AsyncIO».

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекцій, виконання практичної роботи, підготовка до модульної контрольної роботи.

Модульний контроль «Об'єктно-орієнтоване програмування на Python»

Змістовний модуль 2. Розробка інформаційних сервісів на Python

Тема 9. Алгоритми і бібліотека NumPy. Базові алгоритми в Python: пошук, сортування, реалізація стеків і черг. Масиви і індекси, операції з масивами, типи даних в NumPy. Булеві операції з масивами, робота з декількома масивами, підмодуль linalg.

Лекція № 9. Бібліотека NumPy.

Практична робота «Робота з NumPy».

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекцій, виконання практичної роботи.

Тема 10. Робота з базами даних SQLite. Основні відомості про системи керування базами даних, СУБД SQLite. Основи мови запитів SQL: типи даних, літерали, вирази, робота з часом і датами. Запити Data Modification Language: створення, модифікація і видалення записів. Запити Data Definition Language: створення схем і таблиць, обмеження. Запити з завантаженням даних. Використання плагіну з роботи з базами даних у PyCharm і IDE DataGrip.

Лекція № 10. Робота з базами даних SQLite.

Практична робота «Робота з базами даних SQLite».

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекцій, виконання практичної роботи.

Тема 11. Об'єктно-реляційні моделі при роботі з базами даних. Бібліотека SQLAlchemy: установка і використання. Об'єктно-реляційна модель SQLAlchemy: з'єднання з базою даних, створення сесії, створення таблиць, декларативне відображення записів, створення базових операцій CRUD. Відміна змін і відкочування до попередніх версій. Міграція баз даних – базові інструменти.

Лекція № 11. Бібліотека SQLAlchemy.

Практична робота «Робота з SQLAlchemy».

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекцій, виконання практичної роботи.

Тема 12. Створення простих інформаційних сервісів. Мікрофреймворк Flask: установка, доступний сервер і його налаштування, режим налагодження. Маршрутизація: використання змінних, унікальні посилання і переадресація. Генерація посилань. Статичні файли і шаблони.

Лекція № 12. Фреймворк Flask.

Практична робота «Робота з фреймворком Flask».

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекцій, виконання практичної роботи.

Тема 13. Основи фреймворку Django. Установка фреймворка Django. Контролери, додатки, маршрути і маршрутизатори. Консоль Django. Робота з

моделями та шаблонами, параметри полів і моделей, редактор моделей. Налагоджувальний веб-сервер і адміністративний веб-сайт Django.

Лекція № 13. Основи фреймворку Django.

Практична робота «Початок роботи з Django».

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекцій, виконання практичної роботи.

Тема 14. Проєкти в Django. Зв'язки між моделями, строкове, URL-параметри і параметризовані запити. Форми, контролери-класи, наслідування шаблонів, статичні файли. Налаштування проєкту: основні налаштування, параметри баз даних, списки зареєстрованих додатків і посередників. Мовні налаштування.

Лекція № 14. Форми, контролери-класи, наслідування шаблонів у Django.

Практична робота «Наслідування шаблонів у Django».

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекцій, виконання практичної роботи.

Тема 15. Моделі в Django. Створення моделей і полів. Параметри, класи моделей. Створення зв'язків між моделями: «один-до-багатьох», «один-до-одного», «багато-до-багатьох». Валідатори, валідація моделей. Вилучення записів з полів записів, доступ до зв'язаних записів. Вибірка записів: усіх, вилучення одного, набір, пошук, фільтрація, порівняння. Агрегатні обчислення, об'єднання наборів записів.

Лекція № 15. Моделі в Django.

Практична робота «Створення моделей і полів у Django».

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекцій, виконання практичної роботи.

Тема 16. Контролери, форми і маршрутизація. Базові класи-контролери, класи для виведення записів, роботи з формами, для виведення хронологічних списків. Вивід даних і директиви, теги шаблонізаторів, фільтри, обробка статичних файлів, пагінатори. Створення форм зв'язаних з моделями, елементів керування. Обробка форм, вивід форм на екран, валідація, набори форм зв'язаних з моделями. Передача даних до контролерів. Іменовані маршрути, псевдоніми додатків, контролери-функції, формування відповідей на запити, спеціальні відповіді.

Лекція № 16. Контролери, форми і маршрутизація Django.

Практична робота «Проект з реалізації банківського сервісу».

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекцій, виконання практичної роботи, підготовка до модульної контрольної роботи.

Модульний контроль «Розробка інформаційних сервісів на Python»

МОДУЛЬ 2

Розрахункова робота.

5. Індивідуальні завдання

Розрахункова робота "Розробка об'єктно-орієнтованої програми для виконання основних операцій з матрицями засобами Python"

6. Методи навчання

Використовуються наступні методи навчання: словесні, наочні та практичні, а саме: проведення лекцій (із застосуванням пояснювально-ілюстративного та проблемного викладання навчального матеріалу), робота на практичних заняттях (із застосуванням як репродуктивного методу, так і проблемного викладання), консультації протягом семестру, самостійна робота за матеріалами, опублікованими кафедрою, використання мережі Internet.

7. Методи контролю

Поточний контроль: виконання практичних завдань, контроль засвоєння навчального матеріалу, запланованого на самостійне опрацювання студентом.

Контроль:

- поточний контроль (оцінювання роботи студентів на практичних заняттях);
- модульний контроль за змістовними модулями;
- семестровий контроль у вигляді іспиту.

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Таблиця 8.1 – Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Модульний контроль (теми 1–8)	0...30	1	0...30
Виконання і захист практичних робіт	0...2	5	0...10
Змістовний модуль 2			
Модульний контроль (теми 9–16)	0...30	1	0...30
Виконання і захист практичних робіт	0...2	5	0...10
Виконання РР	0...20	1	0...20
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль проводиться у разі відмови здобувача освіти від балів підсумкового контролю й за наявності допуску до іспиту.

Білет для іспиту складається з тридцяти тестових теоретичних і практичних питань. Максимальна сума балів – 100 балів.

Таблиця 8.2 – Шкали оцінювання: бальна і традиційна

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

Критерії оцінювання роботи здобувача освіти протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Вміти викладати отримані знання в усній чи письмовій формі; при цьому неповний обсяг засвоєного навчального матеріалу не повинен перешкоджати засвоєнню наступного програмного матеріалу; допускаються окремі істотні помилки, виправлені за допомогою викладача. Захистити всі практичні завдання і здати тестування. Знати синтаксис мови програмування Python і базові принципи програмування. Мати уявлення про об'єктно-орієнтоване програмування.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, захистити всі практичні завдання, здати тестування і поза аудиторну самостійну роботу. Уміти: окрім наведених базових знань застосовувати шаблони проектування для написання гнучкого і придатного для масштабування програмного забезпечення, знати основні елементи і прийоми об'єктно-орієнтованого програмування.

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх. Відповідати на теоретичні питання на високому рівні в межах конспекту лекцій, рекомендованих підручників та додаткової літератури, вміти аналізувати надану інформацію та пропонувати нестандартні рішення, вміти їх обґрунтовувати. Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх на практиці.

9. Політика навчального курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків. Відвідування практичних занять є обов'язковим. Допускаються пропуски занять з таких поважних причин, як хвороба, сімейні обставини, участь в олімпіаді, творчому конкурсі тощо за попереднього домовленістю та згодою викладача за умови дозволу деканату (викладачу надаються копії довідок, документів або інших матеріалів, які підтверджують причину пропуску). За умов дистанційного навчання поважними причинами пропусків можуть бути порушення у функціонуванні електромереж і збої в роботі Інтернету. Відпрацювання пропущених занять є обов'язковим незалежно від причини пропущеного заняття. Відпрацювання

практичного заняття полягає в самостійному виконанні завдань пропущеної практичної роботи.

Дотримання вимог академічної доброчесності здобувачами освіти під час вивчення навчальної дисципліни. Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі освіти мають дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених Положенням про академічну доброчесність Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/assets/files/polozhennya/polozhennya-pro-akademichnu-dobrochesnist.pdf>). Очікується, що роботи здобувачів освіти будуть їх оригінальними дослідженнями або міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикавання джерел, списування, втручання в роботу інших здобувачів освіти становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі здобувача освіти є підставою для її незарахування викладачем незалежно від масштабів плагіату чи обману. У разі виявлення плагіату (шляхом порівняння виконаних практичних робіт) робота оцінюватиметься у «0» балів (з можливістю перескладання).

Вирішення конфліктів. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, а також правила етичної поведінки регламентуються Кодексом етичної поведінки в Національному аерокосмічному університеті «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/ua/university/normativna-baza/ustanovchidokumenti/kodeks-etichnoi-povedinki/>).

10. Методичне забезпечення

1. Навчально-методичне забезпечення дисципліни "Програмування на PYTHON" для бакалаврів / М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т", Каф. вищ. математики та систем. аналізу (№ 405) ; розроб. В. О. Макарічев. - Харків. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т", 2020. - 133 с. - <http://library.khai.edu/library/fulltexts/2021/complex/>

2. Сторінка дисципліни у системі дистанційного навчання *Ментор* знаходиться за посиланням: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=4148>

3. Алгоритмізація та програмування : конспект лекцій / А. В. Погудін, О. К. Погудіна ; М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т". - Харків. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т", 2020. - 43 с.

4. Основи програмування : навч. посіб. до виконання лаб. робіт , Ч. 1 / Є. В. Соколова, О. В. Лучшева, І. Б. Туркін ; М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. Н. Е. Жуковського "Харків. авіац. ін-т". - Харків. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т", 2018. - 77 с. -

11. Рекомендована література

Базова

1. Hillard D. Practices of the Python Pro. / D. Hillard. – NY: Manning Publishing, 2020. – 305 p.
2. Slatkin B. Effective Python: 90 specific ways to write better Python. / B. Slatkin. – Boston: Addison-Wesley Professional, 2020. – 444 p.
3. Lutz M. Learning Python, 5th Edition. / M. Lutz. – O'Reilly Media, 2018. – 1648 p.

Допоміжна

1. Durr C. Competitive Programming in Python: 128 Algorithms to Develop your Coding Skills. / C. Durr, J.J. Vie. – UK: Cambridge University Press, 2021. – 264 p.
2. Lott S.F. Modern Python Cookbook: 133 recipes to develop flawless and expressive programs in Python 3.8. / S.F. Lott. – UK: Packt Publishing, 2020. – 822 p.

12. Інформаційні ресурси

1. <https://www.python.org/>
2. <https://pythoninstitute.org/>
3. <https://pypi.org/>
4. <https://docs.python.org/>