

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

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

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Керівник проектної групи

Олег ЄРЕМЕЄВ  
(підпис) (ініціали та прізвище)

31 серпня 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА *ОБОВ'ЯЗКОВОЇ*  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Back-end програмування  
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 17 Електроніка та телекомунікації  
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 172 Телекомунікації та радіотехніка  
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: Інформаційні мережі зв'язку  
(найменування освітньої програми)

**Форма навчання: денна**

**Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)**

**Харків 2021 рік**

Розробник: РУБЕЛЬ Олексій, доцент кафедри, к.т.н.  
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)

РА  
(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри  
інформаційно-комунікаційних технологій ім. О. О. Зеленського №504  
(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 31 » серпня 2021 р.

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

ВЛ  
(підпис)

Володимир ЛУКІН  
(ініціали та прізвище)

## 1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показника                                                                                   | Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Кількість кредитів – 4,5                                                                                 | <p><b>Галузь знань</b><br/><u>17 Електроніка та телекомунікації</u><br/>(шифр і найменування)</p> <p><b>Спеціальність</b><br/><u>172 Телекомунікації та радіотехніка</u><br/>(код і найменування)</p> <p><b>Освітня програма</b><br/><u>Інформаційні мережі зв'язку</u><br/>(найменування)</p> <p><b>Рівень вищої освіти:</b><br/>перший (бакалаврський)</p> | Обов'язкова                                                 |
| Кількість модулів – 1                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Навчальний рік                                              |
| Кількість змістовних модулів – 2                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2021/2022                                                   |
| Індивідуальне завдання – немає                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Семестр                                                     |
| Загальна кількість годин – 66*/ 135                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 8-й                                                         |
|                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Лекції*                                                     |
|                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 30 годин                                                    |
|                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Практичні*                                                  |
|                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 36 годин                                                    |
| Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5,5 самостійної роботи здобувача – 5,75 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Лабораторні*                                                |
|                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | -                                                           |
|                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Самостійна робота                                           |
|                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 69 годин                                                    |
|                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Вид контролю                                                |
|                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | модульний контроль, залік                                   |

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: **66 / 69**.

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

## **2. Мета та завдання навчальної дисципліни**

**Мета вивчення:** набуття студентами знань і вмінь, використання їх у своїй практичній роботі, пов'язаній з розробкою серверних частин сайтів і сервісів в мережі Internet та їх складових на основі технологій мови програмування Python, фреймворків Flask і Django, баз даних PostgreSQL і Redis, проектуванням складних інформаційних систем з розподіленою архітектурою, використанням програмних інтерфейсів для користування повним стеком технологій розробки web-систем, використанням шаблонів проектування програмних модулів.

**Завдання:** вивчення сучасних засобів проектування і розробки серверних частин сайтів і інформаційних сервісів в мережі Internet.

### **Компетентності, які набуваються:**

- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- Здатність розуміти сутність і значення інформації в розвитку сучасного інформаційного суспільства;
- Здатність вирішувати стандартні завдання професійної діяльності на основі інформаційної та бібліографічної культури із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій і з урахуванням основних вимог інформаційної безпеки;
- 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;
- Готовність сприяти впровадженню перспективних технологій і стандартів.

### **Очікувані результати навчання:**

- 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.

**Пререквізити** – «Основи програмування», «Алгоритми і структури даних», «Бази даних»

**Кореквізити** – «Front -end програмування»

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

### **Модуль 1.**

#### **Змістовний модуль 1. Програмування простих інформаційних сервісів**

**Тема 1. Мікрофреймворк Flask.** Доступний сервер і його налаштування. Режим відлагодження. Маршрутизація: використання змінних, унікальні посилання і переадресація. Генерація посилань. Статичні файли і шаблони.

**Тема 2. Поглиблена робота з Flask.** Доступ до даних запиту. Створення каталогів. Схеми баз даних. Функції представлення. Автентифікація користувачів. Шаблони. Логування.

**Тема 3. Система керування базами даних PostgreSQL.** Установка і адміністрування PostgreSQL. Функції для роботи з PostgreSQL. Робота з базами даних PostgreSQL. Типи даних в PostgreSQL. Функції створення, зміни і завантаження даних з баз даних.

**Тема 4. Мова запитів SQL.** Основи мови запитів SQL. Складання складних запитів. Проектування баз даних. Тригери та інші обробники даних.

**Тема 5. База даних Redis.** Призначення сховища типу ключ-значення Redis. Налаштування роботи. Адміністрування Redis. Команди Redis. Бібліотека Redis.

**Тема 6. Бібліотека SQLAlchemy.** Установка SQLAlchemy. Об'єктно-реляційна модель SQLAlchemy: з'єднання з базою даних, створення таблиць, декларативне відображення записів. Створення сесії. Відміна змін і запити.

### **Модульний контроль**

## **Змістовний модуль 2. Фреймворк Django**

**Тема 1. Основні поняття в Django.** Установка фреймворка Django. Контролери, додатки, маршрути і маршрутизатори. Консоль Django. Робота з моделями та шаблонами, параметри полів і моделей, редактор моделей. Відлагоджувальний веб-сервер і адміністративний веб-сайт Django.

**Тема 2. Зв'язки, ввід даних, статичні файли.** Зв'язки між моделями. Строкове представлення моделей. URL-параметри і параметризовані запити. Зворотнє розширення інтернет-адрес. Форми, контролери-класи, наслідування шаблонів, статичні файли.

**Тема 3. Створення і налаштування проєктів.** Підготовка до роботи. Налаштування проєкту: основні налаштування, параметри баз даних, списки зареєстрованих додатків і посередників. Мовні налаштування.

**Тема 4. Моделі: базові налаштування.** Створення моделей і полів. Параметри, класи моделей. Створення зав'язків між моделями: «один-до-багатьох», «один-до-одного», «багато-до-багатьох». Валідатори, валідація моделей.

**Тема 5. Міграції і записи даних.** Генерування міграцій. Файли, виконання міграцій. Злиття та відміна міграцій. Створення записів, їх обробка та видалення. Робота зі зв'язаними записами. Упорядкування записів.

**Тема 6. Вибірки даних.** Вилучення записів з полів записів. Доступ до зв'язаних записів. Вибірка записів: усіх, вилучення одного, набір, пошук, фільтрація, порівняння. Обчислювані поля. Агрегатні обчислення. Об'єднання наборів записів.

**Тема 7. Маршрутизація.** Робота маршрутизаторів. Передача даних до контролерів. Іменовані маршрути, псевдоніми додатків. Контролери-функції, формування відповідей на запити. Спеціальні відповіді. Програмне розширення інтернет-адрес.

**Тема 8. Контролери-класи і шаблони.** Базові контролери класи. Класи для виведення записів. Класи для роботи з формами. Класи для виведення хронологічних списків. Вивід даних і директиви. Теги шаблонізаторів, фільтри, обробка статичних файлів. Пагінатори.

**Тема 9. Форми.** Створення форм зв'язаних з моделями. Створення елементів керування. Обробка форм, вивід форм на екран. Валідація на формах. Набори форм зв'язаних з моделями. Набори форм і їх валідація.

### **Модульний контроль**

#### 4. Структура навчальної дисципліни

| Назва змістовного модуля і тем                                           | Кількість годин |              |    |      |       |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|----|------|-------|
|                                                                          | Усього          | У тому числі |    |      |       |
|                                                                          |                 | л            | п  | лаб. | с. р. |
| 1                                                                        | 2               | 3            | 4  | 5    | 6     |
| <b>Модуль 1</b>                                                          |                 |              |    |      |       |
| <b>Змістовний модуль 1. Програмування простих інформаційних сервісів</b> |                 |              |    |      |       |
| Тема 1. Мікрофреймворк Flask                                             | 7               | 1            | 2  | -    | 4     |
| Тема 2. Поглиблена робота з Flask                                        | 8               | 2            | 2  | -    | 4     |
| Тема 3. Система керування базами даних PostgreSQL                        | 8               | 2            | 2  | -    | 4     |
| Тема 4. Мова запитів SQL                                                 | 8               | 2            | 2  | -    | 4     |
| Тема 5. База даних Redis                                                 | 8               | 2            | 2  | -    | 4     |
| Тема 6. Бібліотека SQLAlchemy                                            | 8               | 2            | 2  | -    | 4     |
| <b>Модульний контроль</b>                                                | 1               | 1            | 0  | -    | -     |
| Разом за змістовним модулем 1                                            | 48              | 12           | 12 | -    | 24    |
| <b>Змістовний модуль 2. Фреймворк Django</b>                             |                 |              |    |      |       |
| Тема 1. Основні поняття в Django                                         | 8               | 1            | 2  | -    | 5     |
| Тема 2. Зв'язки, ввід даних, статичні файли                              | 10              | 2            | 3  | -    | 5     |
| Тема 3. Створення і налаштування проєктів                                | 10              | 2            | 3  | -    | 5     |
| Тема 4. Моделі: базові налаштування                                      | 10              | 2            | 3  | -    | 5     |
| Тема 5. Міграції і записи даних                                          | 10              | 2            | 3  | -    | 5     |
| Тема 6. Вибірки даних                                                    | 10              | 2            | 3  | -    | 5     |
| Тема 7. Маршрутизація                                                    | 10              | 2            | 3  | -    | 5     |
| Тема 8. Контролери-класи і шаблони                                       | 9               | 2            | 2  | -    | 5     |
| Тема 9. Форми                                                            | 9               | 2            | 2  | -    | 5     |
| <b>Модульний контроль</b>                                                | 1               | 1            | 0  | -    | -     |
| Разом за змістовним модулем 2                                            | 87              | 18           | 24 | -    | 45    |
| <b>Усього годин</b>                                                      | 135             | 30           | 36 | -    | 69    |

#### 5. Теми семінарських занять

| № п/п | Назва теми                       | Кількість годин |
|-------|----------------------------------|-----------------|
| 1     | Не передбачено навчальним планом |                 |
|       | <b>Разом</b>                     |                 |

#### 6. Теми практичних занять

| № п/п | Назва теми                                        | Кількість годин |
|-------|---------------------------------------------------|-----------------|
| 1     | Створення простого веб-сервісу за допомогою Flask | 6               |
| 2     | Проект банківського сервісу                       | 4               |
| 3     | Проект за створення утиліти з підбору паролів     | 4               |
| 4     | Проект текстового браузера                        | 4               |
| 5     | Проект веб-порталу новин                          | 6               |
| 6     | Проект веб-сайту сервісного центру                | 6               |
| 7     | Проект веб-сервісу агентства з працевлаштування   | 6               |
|       | <b>Разом</b>                                      | 36              |

### 7. Теми лабораторних занять

| №<br>п/п | Назва теми                       | Кількість<br>годин |
|----------|----------------------------------|--------------------|
| 1        | Не передбачено навчальним планом |                    |
|          | <b>Разом</b>                     |                    |

### 8. Самостійна робота

| №<br>п/п | Назва теми                                                                             | Кількість<br>годин |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1        | Опрацювання матеріалу лекцій                                                           | 26                 |
| 2        | Підготовка до практичних робіт                                                         | 22                 |
| 3        | Опрацювання матеріалів та результатів отриманих на практичних та лабораторних заняттях | 11                 |
| 4        | Підготовка до модульного контролю                                                      | 10                 |
|          | <b>Разом</b>                                                                           | 69                 |

### 9. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом.

### 10. Методи навчання

При викладанні курсу використовуються наступні навчальні методи:

- демонстрація;
- ілюстрація;
- розповідь;
- спостереження;
- дослідження;
- практична робота.

### 11. Методи контролю

Для контролю успішності в даному курсі використано:

- поточний контроль на практичних заняттях;
- модульний контроль за змістовними модулями;
- семестровий контроль у вигляді іспиту.

### 12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

| Складові навчальної роботи                         | Бали за одне заняття (завдання) | Кількість занять (завдань) | Сумарна кількість балів |
|----------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| <b>Змістовний модуль 1</b>                         |                                 |                            |                         |
| Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт | 0...10                          | 3                          | 0...30                  |
| Модульний контроль                                 | 0...20                          | 1                          | 0...20                  |
| <b>Змістовний модуль 2</b>                         |                                 |                            |                         |
| Виконання і захист лабораторних (практичних) робіт | 0...10                          | 3                          | 0...30                  |
| Модульний контроль                                 | 0...20                          | 1                          | 0...20                  |
| <b>Усього за семестр</b>                           |                                 |                            | <b>0...100</b>          |

Білет для іспиту складається з п'ятидесяти тестових теоретичних та практичних питань. Максимальна сума балів – 100 балів.

### **Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру**

**Задовільно (60-74).** Показати мінімум знань та умінь. Захистити всі практичні роботи і проекти та здати тестування. Вміти застосовувати мову програмування Python та базові принципи програмування веб-сервісів. Мати уявлення про серверні частини веб-сервісів на базі Flask і Django.

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

**Відмінно (90-100).** Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх.

### **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**

1. Проскура Г.А. Навчально-методичне забезпечення дисципліни "Web-програмування" для бакалаврів / Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т"; розроб. Г. А. Проскура. – Харків, 2020. – 74 с. - <http://library.khai.edu/library/fulltexts/doc/001D2Web.pdf>

2. Шевченко І. В. Базы даних: організація та проектування : навч. посіб. до лаб. практикуму / ; 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. - 99 с. - [http://library.khai.edu/library/fulltexts/doc/\\_001\\_Shevchenko\\_Bazi.pdf](http://library.khai.edu/library/fulltexts/doc/_001_Shevchenko_Bazi.pdf)

3. Сайт кафедри 504, <http://k504.khai.edu>, на якому розміщено НМКД вибіркової навчальної дисципліни «Back-end програмування»: робоча програма; конспект лекцій; навчальний посібник з лабораторного практикуму; питання та тести контрольних заходів; електронні презентації лекцій.

## **14. Рекомендована література**

### **Базова**

1. Vincent W. S. Django for Beginners 3.1. / W. S. Vincent. – Leanpub, 2020. – 282 p.
2. Relan K. Building REST APIs with Flask: Create Python Web Services with MySQL. / K. Relan. – NY: Apress, 2019. – 209 p.
3. Juba S. Learning PostgreSQL 11: A beginner's guide to building high-performance PostgreSQL database solutions, 3rd Edition. / S. Juba, A. Volkov. – UK: Packt Publishing, 2019. – 545 p.

### **Допоміжна**

1. Bendoraitis A. Django 3 Web Development Cookbook: Actionable solutions to common problems in Python web development. / A. Bendoraitis, J. Kronika. – UK: Packt Publishing, 2020. – 608 p.
2. Singh A. Hands-On Python Deep Learning for the Web: Integrating neural network architectures to build smart web apps with Flask, Django, and TensorFlow. / A. Singh, S. Paul. – UK: Packt Publishing, 2020. – 404 p.
3. Thomas S. PostgreSQL 12 High Availability Cookbook: Over 100 recipes to design a highly available server with the advanced features of PostgreSQL 12, 3rd Edition. / S. Thomas. – UK: Packt Publishing, 2020. – 734 p.

### **15. Інформаційні ресурси**

1. <https://www.python.org/>
2. <https://www.djangoproject.com/>
3. <https://flask.palletsprojects.com/en/1.1.x/>
4. <https://www.postgresql.org/>
5. <https://redis.io/>