

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Національний авіаційний університет**  
Навчально-науковий інститут аеронавігації, електроніки та телекомунікацій  
Кафедра телекомунікаційних систем

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної  
роботи

\_\_\_\_\_ А. Гудманян

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 р.



Система менеджменту якості

**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
**навчальної дисципліни**  
**«Основи програмування в телекомунікаціях та радіотехніці»**

Галузь знань: 17 «Електроніка та телекомунікації»  
Спеціальність: 172 «Телекомунікації та радіотехніка»  
Освітньо-професійні програми: «Телекомунікаційні системи та мережі»,  
«Програмно-апаратні технології захисту інформації в телекомунікаціях»  
«Апаратура радіозв'язку, радіомовлення і телебачення»,  
«Радіоелектронні пристрої, системи та комплекси»,  
«Біотехнічні та медичні апарати і системи»

Курс – 1 Семестр – 1,2

Лекції	– 68	Екзамен – 1,2 семестр
Лабораторні заняття	– 34	
Самостійна робота	– 153	
Усього (годин/кредитів ECTS)	– 255/8,5	
Розрахунково-графічна робота (1)	– 1 семестр	
Курсова робота	– 2 семестр	

Індекс: РБ-2-14-172/18-2.1.3



Робочу програму навчальної дисципліни «Основи програмування в телекомунікаціях та радіотехніці» розроблено на основі освітньої програми та робочого навчального плану № РБ-2-14-172/18 підготовки фахівців освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка» освітньо-професійних програм: «Телекомунікаційні системи та мережі», «Програмно-апаратні технології захисту інформації в телекомунікаціях», «Апаратура радіозв'язку, радіомовлення і телебачення», «Радіоелектронні пристрої, системи та комплекси», «Біотехнічні та медичні апарати і системи», а також відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробили:

доцент кафедри  
телекомунікаційних систем

\_\_\_\_\_ В. Гнатюк

доцент кафедри  
телекомунікаційних систем

\_\_\_\_\_ О. Пузиренко

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» (освітньо-професійні програми: «Телекомунікаційні системи та мережі», «Програмно-апаратні технології захисту інформації в телекомунікаціях») — кафедри телекомунікаційних систем, протокол № 1 від 27.08.2018 р.

Завідувач кафедри ТКС

\_\_\_\_\_ Г. Конахович

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» (освітньо-професійні програми: «Апаратура радіозв'язку, радіомовлення і телебачення», «Радіоелектронні пристрої, системи та комплекси») — кафедри авіаційних радіоелектронних комплексів, протокол № \_\_ від \_\_.\_\_.2018 р.

Завідувач кафедри АРЕК

\_\_\_\_\_ В. Васильєв

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» (освітньо-професійна програма «Біотехнічні та медичні апарати і системи») — кафедри біокібернетики та аерокосмічної медицини, протокол № \_\_ від \_\_.\_\_.2018 р.

Завідувач кафедри БІКАМ

\_\_\_\_\_ В. Кузовик

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради навчально-наукового інституту аеронавігації, електроніки та телекомунікацій, протокол № \_\_ від \_\_.\_\_.2018 р.

Голова НМРР ННІАЕТ

\_\_\_\_\_ С. Креденцар

УЗГОДЖЕНО

Директор ННІАЕТ

\_\_\_\_\_ І. Мачалін  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 р.

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

**Контрольний примірник**



## ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП .....	4
1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА .....	4
1.1. Заплановані результати .....	4
1.2. Програма навчальної дисципліни .....	5
2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ .....	7
2.1. Структура навчальної дисципліни .....	7
2.2. Лекційні заняття, їхня тематика й обсяг .....	8
2.3. Лабораторні заняття, їхня тематика й обсяг .....	9
2.4. Самостійна робота студента, її зміст й обсяг .....	10
2.4.1. Розрахунково-графічна робота .....	10
2.4.2. Курсова робота .....	10
3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ .....	10
3.1. Методи навчання .....	10
3.2. Рекомендована література (базова й допоміжна) .....	11
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті .....	11
4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ .....	12
4.1. Методи контролю та схема нарахування балів .....	12



## ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни розробляється на основі «Методичних рекомендацій до розроблення та оформлення робочої програми навчальної дисципліни», затверджених розпорядженням № 105/од, від 13.07.2017 р., та відповідних нормативних документів.

### 1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

#### 1.1. Заплановані результати

Дана навчальна дисципліна є однією з базових дисциплін циклу професійної та практичної підготовки фахівців спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка». Набуті при вивченні дисципліни знання та вміння дають необхідну базу для отримання освітньої кваліфікації - бакалавр з телекомунікації та радіотехніки.

Метою викладання дисципліни є підготовка студентів, які навчаються за спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка», в напрямку використання сучасних інформаційних технологій на основі методів обробки інформації; вивчення мікроконтролерів Arduino, радіодеталей та їх програмування; формування у студента алгоритмічного мислення та розуміння логіки процесів; навичок розв'язання типових задач у сферах телекомунікацій та радіотехніки за допомогою написання програм мовою C/C++, застосуванням об'єктно-орієнтованого програмування мовою Java та числового аналізу і програмування у середовищі MATLAB, що є фундаментальними основами для фахівця в галузі телекомунікацій та радіотехніки.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є: систематизація та розширення знання про системи числення та числа; засвоєння законів та функцій булевої алгебри; засвоєння основ функціонування мікроконтролерів, радіодеталей, комп'ютерних систем та їх побудови; оволодіння мовами програмування C/C++, вивчення об'єктно-орієнтованого програмування мовою Java та числового аналізу з програмуванням у середовищі MATLAB; оволодіння методами складання алгоритмів та програм мовою високого рівня, отримання результату та аналіз отриманого розв'язку.

Задачі вивчення дисципліни визначаються вимогами, що висуваються до випускника кваліфікаційними характеристиками підготовки фахівців освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка».

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент повинен набути наступні компетентності:

*знати:*

- правила переводу з різних систем числення;
- основні закони та функції алгебри логіки;
- структуру апаратних засобів;
- призначення радіодеталей (резистори, мікросхеми, транзистори, конденсатори тощо), загальні принципи їхнього функціонування;
- структуру та принцип роботи мікроконтролерів Arduino;
- основне програмне забезпечення (ПЗ);
- можливості та принципи роботи сучасних комп'ютерів;
- загальноприйняті особливості оформлення алгоритмів;
- синтаксис мов та основні методи програмування на C/C++ та Java;
- основи роботи, базові структури даних та засоби конструювання виразів у середовищі MATLAB.

*вміти:*

- самостійно використовувати комп'ютерне ПЗ для моделювання, розрахунку, аналізу, оптимізації та синтезу типових телекомунікаційних і радіотехнічних елементів і пристроїв;
- самостійно здійснювати математичний опис поставленої задачі;
- самостійно складати алгоритми і програми мовою високого рівня;
- самостійно реалізовувати алгоритми та розв'язувати задачі у середовищі MATLAB;
- самостійно налагодити програму для отримання очікуваних результатів;
- самостійно аналізувати отримані результати.



### Міждисциплінарні зв'язки навчальної дисципліни.

Знання і вміння, отримані студентом при вивченні навчальної дисципліни «Основи програмування в телекомунікаціях та радіотехніці» використовуються, зокрема, при паралельному вивченні наступних дисциплін: «Вища математика», «Фізика», «Вступ до спеціальності», «Інженерна та комп'ютерна графіка».

Знання і вміння, отримані студентом при вивченні даної навчальної дисципліни, використовуються, зокрема, при подальшому вивченні наступних дисциплін: «Основи електроніки», «Мікропроцесорні пристрої та системи», «Теорія електрозв'язку», «Основи схемотехніки», «Цифрова електроніка та схемотехніка», «Інформаційно-телекомунікаційні мережі», «Захист інформації в телекомунікаційних системах», «Схемотехніка та мікропроцесорні системи в радіоелектронних апаратах», «Цифрові пристрої», «Основи комп'ютерного проектування РЕА».

## **1.2. Програма навчальної дисципліни**

Навчальний матеріал дисципліни «Основи програмування в телекомунікаціях та радіотехніці» структурований за модульним принципом і складається з чотирьох навчальних модулів, а саме:

- навчального модуля № 1 «Основи обчислювальної техніки і програмування її роботи»;
- навчального модуля № 2 «Основи програмування мікроконтролерів мовою C/C++»;
- навчального модуля № 3 «Об'єктно-орієнтоване програмування»;
- навчального модуля № 4 «Середовище MATLAB»;

Модулі №№ 1, 2, 3 і 4 є логічно завершеними, відносно самостійними, цілісними частинами навчальної дисципліни, засвоєння яких передбачає проведення відповідних модульних контрольних робіт та аналіз результатів їх виконання.

Окремим, п'ятим модулем є курсова робота (КР), яку студент виконує у 2-му семестрі (див. п. 2.4.2). КР є важливою складовою закріплення та поглиблення теоретичних та практичних знань та вмінь, набутих студентом у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни.

### **Модуль № 1 «Основи обчислювальної техніки і програмування її роботи»**

#### **Тема 1.1. Архітектура обчислювальної техніки**

Роль обчислювальної техніки в телекомунікаціях і радіотехніці. Етапи розвитку обчислювальної техніки. Типові архітектури ЕОМ. Покоління ЕОМ. Закон Мура.

#### **Тема 1.2. Класифікація обчислювальної техніки**

Класифікація обчислювальної техніки телекомунікаційного і радіотехнічного призначення. Основи побудови безконтактних інформаційних систем. Особливості технології RFID та її застосування.

#### **Тема 1.3. Програмування телекомунікаційних і радіотехнічних пристроїв**

Характеристики й особливості застосування мов програмування телекомунікаційних і радіотехнічних пристроїв. Рівні мов програмування.

#### **Тема 1.4. Оператори ініціалізації та циклічного виконання**

Характеристика та особливості застосування операторів ініціалізації та налаштування середовища оточення, циклічного виконання програмного коду.

#### **Тема 1.5. Особливості синтаксису мов високого рівня**

Опис мови, її синтаксис: крапка з комою, фігурні дужки, однорядковий коментар, багаторядковий коментар, директиви #define, #include.

#### **Тема 1.6. Типи даних**

Системи числення. Особливості використання типів даних void, boolean, char, unsigned char, byte, int, unsigned int, word, long, unsigned long, short, float, double, string/String тощо.

#### **Тема 1.7. Перетворення типів даних**

Характеристика та особливості застосування перетворення типів char(), byte(), int(), word(), long(), float(), double(), bool(), signed\*(), unsigned\*(), void() тощо.

#### **Тема 1.8. Керуючі оператори**

Особливості використання керуючих операторів if, if...else, for, switch case, while, do...while, break, continue, return, goto тощо.



## Модуль № 2. «Основи програмування мікроконтролерів мовою C/C++»

### **Тема 2.1. Бітові оператори C/C++**

Характеристика та особливості застосування бітових операторів & (побітове І), | (побітове АБО), ^ (побітове XOR або виключає АБО), ~ (побітове НЕ), << (побітове зрушення ліворуч), >> (побітове зрушення праворуч).

### **Тема 2.2. Складені оператори C/C++**

Особливості використання складених операторів: інкремент, декремент, складене додавання, складене віднімання, складене множення, складене ділення, складене побітове І, складене побітове АБО.

### **Тема 2.3. Константи C/C++**

Характеристика та особливості застосування констант HIGH | LOW, INPUT | OUTPUT | INPUT\_PULLUP, true | false, цілочислові константи, константи з плаваючою крапкою.

### **Тема 2.4. Арифметичні оператори C/C++**

Особливості використання арифметичних операторів: присвоювання, додавання, віднімання, множення, ділення, залишок від ділення.

### **Тема 2.5. Оператори порівняння C/C++**

Особливості використання операторів порівняння: дорівнює, не дорівнює, менше ніж, більше ніж, менше або дорівнює, більше або дорівнює. Логічні оператори && (І), || (АБО), ! (НЕ).

### **Тема 2.6. Область видимості змінної у C/C++**

Характеристика та визначення області видимості змінної, ключові слова static, volatile, const.

### **Тема 2.7. Бібліотеки та допоміжні класи у C/C++**

Дослідження особливостей використання бібліотек та допоміжних класів Serial, Stream.

## Модуль № 3. «Об'єктно-орієнтоване програмування»

### **Тема 3.1. Особливості мови Java та відповідного їй середовища розробки**

Програмно-апаратна платформа Java. Алфавіт мови Java. Типи даних і операції над ними. Структура програми. Оператори введення, виведення і присвоєння. Математичні функції і вирази. Приклад першої програми.

Середовище Java Development Kit (JDK): характеристика, склад, сервіси, бібліотеки класів, особливості встановлення.

### **Тема 3.2. Синтаксис Java. Класи та методи**

Дослідження коментарів, типів даних, змінних та операторів мови Java.

Розробка класів, методів і конструкторів.

### **Тема 3.3. Керування порядком виконання. Робота з масивами значень і рядками**

Дослідження блоків, умовних конструкцій, циклів. Інструкції що порушують порядок виконання. Множинний вибір.

Одновимірні масиви. Багатовимірні масиви. Методи масивів.

Спецсимволи. Конкатенація. Робота з рядками. Підрядки. Порівняння рядків. Приведення до типу.

### **Тема 3.4. Методи, об'єкти і класи**

Дослідження методів. Перевантаження методів. Заміщення методів

Парадигма ООП. Об'єкти та об'єктні змінні. Пакети, інкапсуляція, поліморфізм. Абстрактні класи. Інтерфейси.

### **Тема 3.5. Обробка виняткових ситуацій**

Винятки в Java. Типи винятків. Конструкції.

### **Тема 3.6. Графічний інтерфейс користувача. Аплети. Колекції**

Робота з графікою (Swing та AWT). Обробка подій. Дослідження графічних компонентів Swing.

Переваги й недоліки алетів. Проблема сумісності. Реалізація алетів альтернативними технологіями.

Дослідження колекцій та їхніх структур.

### **Тема 3.7. Менеджери розташування. Потоки введення/виведення**

Java-менеджери FlowLayout, BorderLayout, GridLayout, BoxLayout, CardLayout, GridBagLayout. Абсолютне позиціонування.

Механізм передавання даних. Типи потоків. Концепції потоків введення/виведення. Дії з потоком.



## Модуль № 4. «Середовище MATLAB»

### Тема 4.1. Особливості користування MATLAB

Огляд наявних елементів середовища. Можливості об'єктно-орієнтованого програмування у MATLAB. Робочий стіл та інструментальні вікна. Введення команд. Типові команди керування вікном командного режиму. Повідомлення і попередження про помилки. виправлення помилок.

### Тема 4.2. Основні об'єкти MATLAB

Математичні вирази. Дійсні та комплексні числа. Константи та системні змінні. Текстові коментарі. Змінні та присвоєння їм значень. Оператори та функції. Спеціальні символи. Формати числових даних у MATLAB. Інтервальний тип даних (вектори).

### Тема 4.3. Основи редагування та створення m-файлів

Файли-функції. Файли-сценарії (скрипти). Виклик m-файла з командного рядка і з іншого m-файла. Робота з редактором/налагоджувачем m-файлів. Синтаксичний контроль m-файлів.

### Тема 4.4. Візуалізація і графічні засоби MATLAB

Особливості використання дескрипторної (описової) графіки. Побудова дво- і тривимірних графіків.

### Тема 4.5. Статистичні функції MATLAB

Обчислення типових характеристик елементів матриць (векторів): сума; середнє, мінімальне, максимальне значення; середньоквадратичне відхилення. Сортування і його типи.

### Тема 4.6. Генерування псевдовипадкових чисел у MATLAB

Псевдовипадкові дробові та цілі числа. Моделювання рівномірних, нормальних і показникових розподілів.

### Тема 4.7. Диференціальні та різницеві рівняння

Звичайні диференціальні рівняння. Системи диференціальних рівнянь. Різницеві рівняння.

### Тема 4.8. Робота з масивами у MATLAB

Пакет Test Matrix Toolbox. Формування масивів заданого виду для різноманітних інженерних задач. Нетипові операції над матрицями. Спеціальні матриці.

## Модуль № 5. «Курсова робота»

Тема: Розробка тестової програми мовою Java.

## 2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Структура навчальної дисципліни

№ пор.	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)			
		Усього	Лекції	Лабораторні	СРС
1	2	3	4	5	6
<b>СЕМЕСТР I</b>					
<b>Модуль № 1 «Основи обчислювальної техніки і програмування її роботи»</b>					
1.1.	Архітектура обчислювальної техніки	4	2	—	2
1.2.	Класифікація обчислювальної техніки	4	2	—	2
1.3.	Програмування телекомунікаційних і радіотехнічних пристроїв	4	2	—	2
1.4.	Оператори ініціалізації та циклічного виконання	10	2	2	6
1.5.	Особливості синтаксису мов високого рівня	10	2	2	6
1.6.	Типи даних	6	2	—	4
1.7.	Перетворення типів даних	10	2	2	6
1.8.	Керуючі оператори	10	2	2	6
1.9.	Модульна контрольна робота № 1	6	2	—	4
<b>Усього за модулем № 1</b>		<b>64</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>38</b>
<b>Модуль № 2 «Основи програмування мікроконтролерів мовою C/C++»</b>					
2.1.	Бітові оператори C/C++	10	2	2	6
2.2.	Складені оператори C/C++	10	2	2	6
2.3.	Константи C/C++	10	2	2	6
2.4.	Арифметичні оператори C/C++	10	2	2	6
2.5.	Оператори порівняння C/C++	7	2	1	4
2.6.	Розрахунково-графічна робота	10	—	—	10
2.7.	Область видимості змінної у C/C++	4	2	—	2
2.8.	Бібліотеки та допоміжні класи у C/C++	4	2	—	2
2.9.	Модульна контрольна робота № 2	6	2	—	4
<b>Усього за модулем № 2</b>		<b>71</b>	<b>16</b>	<b>9</b>	<b>46</b>
<b>Усього за I семестр</b>		<b>135</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>84</b>



1	2	3	4	5	6
<b>СЕМЕСТР II</b>					
<b>Модуль № 3 «Об'єктно-орієнтоване програмування»</b>					
3.1.	Особливості мови Java та відповідного їй середовища розробки	3	2	—	1
3.2.	Синтаксис Java. Класи та методи	7	2	2	3
3.3.	Керування порядком виконання. Робота з масивами значень і рядками	7	2	2	3
3.4.	Методи, об'єкти і класи	7	2	2	3
3.5.	Обробка виняткових ситуацій	7	2	2	3
3.6.	Графічний інтерфейс користувача. Аплети. Колекції	3	2	—	1
3.7.	Менеджери розташування. Потоки введення/виведення	3	2	—	1
3.8.	Модульна контрольна робота № 3	4	2	—	2
<b>Усього за модулем № 3</b>		<b>41</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>17</b>
<b>Модуль № 4 «Середовище MATLAB»</b>					
4.1.	Особливості користування MATLAB	3	2	—	1
4.2.	Основні об'єкти MATLAB	4	2	—	2
4.3.	Основи редагування та створення m-файлів.	4	2	—	2
4.4.	Візуалізація і графічні засоби MATLAB	7	2	2	3
4.5.	Статистичні функції MATLAB	7	2	2	3
4.6.	Генерування псевдовипадкових чисел у MATLAB	7	2	2	3
4.7.	Диференціальні та різницеві рівняння	9	2	3	4
4.8.	Робота з масивами у MATLAB	4	2	—	2
4.9.	Модульна контрольна робота № 4	4	2	—	2
<b>Усього за модулем № 4</b>		<b>49</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>22</b>
<b>Модуль № 5 «Курсова робота»</b>					
5.1.	Розробка тестової програми мовою Java	30	—	—	30
<b>Усього за модулем № 5</b>		<b>30</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>30</b>
<b>Усього за II семестр</b>		<b>120</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>69</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>255</b>	<b>68</b>	<b>34</b>	<b>153</b>

## 2.2. Лекційні заняття, їхня тематика й обсяг

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)	
		Лекції	СРС
1	2	3	4
<b>СЕМЕСТР I</b>			
<b>Модуль № 1 «Основи обчислювальної техніки і програмування її роботи»</b>			
1.1.	Архітектура обчислювальної техніки	2	2
1.2.	Класифікація обчислювальної техніки	2	2
1.3.	Програмування телекомунікаційних і радіотехнічних пристроїв	2	2
1.4.	Оператори ініціалізації та циклічного виконання	2	2
1.5.	Особливості синтаксису мов високого рівня	2	2
1.6.	Типи даних	2	4
1.7.	Перетворення типів даних	2	2
1.8.	Керуючі оператори	2	2
1.9.	Модульна контрольна робота № 1	2	4
<b>Усього за модулем № 1</b>		<b>18</b>	<b>22</b>
<b>Модуль № 2 «Основи програмування мікроконтролерів мовою C/C++»</b>			
2.1.	Бітові оператори C/C++	2	2
2.2.	Складені оператори C/C++	2	2
2.3.	Константи C/C++	2	2
2.4.	Арифметичні оператори C/C++	2	2
2.5.	Оператори порівняння C/C++	2	2
2.6.	Область видимості змінної у C/C++	2	2
2.7.	Бібліотеки та допоміжні класи у C/C++	2	2
2.8.	Модульна контрольна робота № 2	2	4
<b>Усього за модулем № 2</b>		<b>16</b>	<b>18</b>
<b>Усього за I семестр</b>		<b>34</b>	<b>40</b>





1	2	3	4
<b>СЕМЕСТР II</b>			
<b>Модуль № 3 «Об'єктно-орієнтоване програмування»</b>			
3.1	Особливості мови Java та відповідного їй середовища розробки	2	1
3.2	Синтаксис Java. Класи та методи	2	1
3.3	Керування порядком виконання. Робота з масивами значень і рядками	2	1
3.4	Методи, об'єкти і класи	2	1
3.5	Обробка виняткових ситуацій	2	1
3.6	Графічний інтерфейс користувача. Аплети. Колекції	2	1
3.7	Менеджери розташування. Потіки введення/виведення	2	1
3.8	Модульна контрольна робота № 3	2	2
<b>Усього за модулем № 3</b>		<b>16</b>	<b>9</b>
<b>Модуль № 4 «Середовище MATLAB»</b>			
4.1.	Особливості користування MATLAB	2	1
4.2.	Основні об'єкти MATLAB	2	2
4.3.	Основи редагування та створення m-файлів.	2	2
4.4.	Візуалізація і графічні засоби MATLAB	2	1
4.5.	Статистичні функції MATLAB	2	1
4.6.	Генерування псевдовипадкових чисел у MATLAB	2	1
4.7.	Диференціальні та різницеві рівняння	2	1
4.8.	Робота з масивами у MATLAB	2	2
4.9.	Модульна контрольна робота № 4	2	2
<b>Усього за модулем № 4</b>		<b>18</b>	<b>13</b>
<b>Усього за II семестр</b>		<b>34</b>	<b>22</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>68</b>	<b>62</b>

### 2.3. Лабораторні заняття, їхня тематика й обсяг

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)	
		Лабораторні	СРС
<b>СЕМЕСТР I</b>			
<b>Модуль № 1 «Основи обчислювальної техніки і програмування її роботи»</b>			
1.1.	Початок роботи з Arduino на Windows. Дослідження роботи світлодіода.	2	4
1.2.	Синтаксис, функції та процедури Arduino	2	4
1.3.	Дослідження світлодіодної шкали. Змінні, типи даних, цикли Arduino	2	4
1.4.	Дослідження процесу широтно-імпульсної модуляції і функції analogWrite	2	4
<b>Усього за модулем № 1</b>		<b>8</b>	<b>16</b>
<b>Модуль № 2 «Основи програмування мікроконтролерів мовою C/C++»</b>			
2.1.	Дослідження кнопкового перемикача і логічних операторів Arduino	2 2	8
2.2.	Дослідження 7-сегментного індикатора: масиви Arduino, функція millis, булеві типи даних	2	4
2.3.	Дослідження Bluetooth модуля HC-05: підключення до Arduino, управління з телефону, класи і методи Arduino	2 1	6
<b>Усього за модулем № 2</b>		<b>9</b>	<b>18</b>
<b>Усього за I семестр</b>		<b>17</b>	<b>34</b>
<b>СЕМЕСТР II</b>			
<b>Модуль № 3 «Об'єктно-орієнтоване програмування»</b>			
3.1.	Встановлення й налаштування інтегрованого середовища розробки (IDE)	2	2
3.2.	Програмування об'єктів: поля, кнопки, списки	2	2
3.3.	Програмування перемикачів	2	2
3.4.	Обробка виняткових ситуацій: текстовий редактор	2	2
<b>Усього за модулем № 3</b>		<b>8</b>	<b>8</b>
<b>Модуль № 4 «Середовище MATLAB»</b>			
4.1.	Детерміновані сигнали	2	2
4.2.	Сортування масивів	2	2
4.3.	Генератор псевдовипадкових послідовностей	2	2
4.4.	Розв'язок диференціальних рівнянь електричних кіл	2 1	3
<b>Усього за модулем № 4</b>		<b>9</b>	<b>9</b>
<b>Усього за II семестр</b>		<b>17</b>	<b>17</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>34</b>	<b>51</b>



## 2.4. Самостійна робота студента, її зміст й обсяг

№ пор.	Зміст самостійної роботи студента	Обсяг СРС (год.)
1.	Опрацювання лекційного матеріалу	50
2.	Підготовка до лабораторних занять	51
3.	Виконання РГР	10
4.	Виконання курсової роботи	30
5.	Підготовка до модульних контрольних робіт	12
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>153</b>

### 2.4.1. Розрахунково-графічна робота

Розрахунково-графічна робота (РГР) виконується у 1-му семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студентів при роботі з мікроконтролерами та під'єднанні до них модулів, і є важливим етапом у засвоєнні навчального матеріалу даної дисципліни.

Мета РГР полягає у дослідженні модуля, визначенні його технічних характеристик, під'єднанні та програмуванні мікроконтролерів.

Для успішного виконання РГР студент повинен *знати* параметри та характеристики мікроконтролерів та модулів, схему під'єднання модуля до плати з мікроконтролером, проекти, в яких можуть бути використані модулі; *вміти* самостійно працювати з мікроконтролерами і під'єднаним до них модулями.

Виконання, оформлення і захист РГР здійснюються студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Час, потрібний для виконання РГР, — до 10 годин самостійної роботи студента.

### 2.4.2. Курсова робота

Курсова робота (КР) виконується у 2-му семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студентів з вивчення синтаксису, оформлення алгоритмів та застосування методів програмування мовою високого рівня C/C++, Java, MATLAB, і є важливим етапом у засвоєнні навчального матеріалу дисципліни «Основи програмування в телекомунікаціях та радіотехніці».

Конкретна мета КР полягає у розробці програмного забезпечення мовою високого рівня C/C++, Java або MATLAB для проведення тестування відповідно до параметрів, заданих індивідуальним варіантом.

Для успішного виконання КР студент повинен *знати* можливості та принципи роботи сучасних комп'ютерів; оформлення алгоритмів; синтаксис мов програмування C/C++, Java, MATLAB; основні методи програмування мовою високого рівня; *вміти* зробити математичний опис поставленої задачі; скласти алгоритм і програму мовою високого рівня; налагодити програму й отримати результат; аналізувати отримані результати.

Виконання, оформлення та захист КР здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Час, потрібний для виконання КР, — до 30 годин самостійної роботи студента.

## 3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

### 3.1. Методи навчання

Технології, застосовувані для активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів під час вивчення даної дисципліни: використання мультимедійного обладнання, комп'ютерні презентації, відео демонстрації, робота в малих групах, семінар-дискусія, мозкова атака.

Лекційні заняття відбуваються у традиційній формі — у вигляді усного обговорення винесеної на розгляд теми для всього потоку слухачів, супроводжуючись задиктовуванням ключових для розуміння теми тезисів, наведенням синтаксису та конструкцій мовою високого рівня C/C++, Java, MATLAB, таблиць і схем за допомогою проектора або на дошці.

Робота на лабораторних заняттях проводиться у групах (підгрупах) і передбачає розробку програмних застосунків відповідно до поставлених завдань з використанням інтегрованих середовищ розробки (IDE) Arduino та NetBeans.



## 3.2. Рекомендована література

### *Базова література*

- 3.2.1. Архангельский А. Я. Программирование в C++ Builder / Архангельский А. Я. - 7-е изд. – М.: Бином, 2010. – 1298 с.
- 3.2.2. Рудаков А. В. Технология разработки программных продуктов / Рудаков А. В. - 3-е изд. - М.: Академия, 2007. – 208 с.
- 3.2.3. Бишоп Д. Эффективная работа: Java 2. – СПб.: Питер; К.: Издательская группа BHV, 2002. – 592с.
- 3.2.4. Шилдт Герберт, Холмс Джеймс. Искусство программирования на Java.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2005.– 336с.
- 3.2.5. Флэнаган Д. Java в примерах. Справочник, 2-е издание - Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2003. – 664 с.
- 3.2.6. Хорстманн Кей С., Корнелл Гари. Java 2. Библиотека профессионала, том II. Тонкости программирования, 7-е изд.: Пер.с англ. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2007. – 1168 с.
- 3.2.7. Рудаков А.В. Технология разработки программных продуктов (3-е издание). - М.: "Академия", 2007. – 208 с.
- 3.2.8. Гилят Амос. MATLAB. Теория и практика. Учебное пособие. — М. : ДМК-Пресс, 2016. — 416 с.
- 3.2.9. Черных И. В. Моделирование электротехнических устройств в Matlab, SimPowerSystems и Simulink. — М. : ДМК-Пресс; СПб : Питер, 2014. — 288 с.

### *Допоміжна література*

- 3.2.10. Острейковский В., Типикин Н.Г., Крылов Е.В. Техника разработки программ (В 2 книгах). Книга 1. Программирование на языке высокого уровня. Учебник. – М.: "Высшая школа", 2007. - 375 с.
- 3.2.11. Терехов А. Технология программирования (2-е издание). – М.: "Интуит", 2007. - 148 с.
- 3.2.12. Глинський Я. М. С++ і С++ Builder : навч. посібн. / Глинський Я. М., Анохін В. Є., Рязьська В. А.; МОН України. – 5-те вид. — Львів: СПД Глинський, 2011. - 192 с.
- 3.2.13. Смоленцев Н. К. MATLAB. Программирование на C++, C#, Java и VBA. Учебное пособие. — М. : ДМК-Пресс, 2015. — 498 с.
- 3.2.14. Дьяконов В. П. MATLAB. Полный самоучитель. — М. : ДМК-Пресс, 2014. — 768 с.

## 3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті

- 3.3.1. Стандарт вищої освіти:  
<http://mon.gov.ua/activity/education/reforma-osviti/naukovo-metodichna-rada-ministerstva/proekti-standartiv-vishhoyi-osviti.html>
- 3.3.2. Веб-сторінка кафедри: <http://tks.nau.edu.ua/>
- 3.3.3. Програмування Arduino: <https://doc.arduino.ua/ru/prog/>
- 3.3.4. Інтерактивний курс «Аналіз даних»: <http://prometheus.org.ua/dataanalysis/>



#### 4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

##### 4.1. Методи контролю та схема нарахування балів

Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи<sup>1</sup> здійснюється у балах згідно табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Оцінювання окремих видів навчальної роботи студента

<b>СЕМЕСТР I</b>				Макс. кількість балів
<b>Модуль № 1</b>		<b>Модуль № 2</b>		
Вид навчальної роботи	Макс. кількість балів	Вид навчальної роботи	Макс. кількість балів	
Виконання і захист ЛР № 1.1	8	Виконання і захист ЛР № 2.1	8	
Виконання і захист ЛР № 1.2	8	Виконання і захист ЛР № 2.2	8	
Виконання і захист ЛР № 1.3	8	Виконання і захист ЛР № 2.3	8	
Виконання і захист ЛР № 1.4	8	Виконання і захист РГР	8	
<i>Для допуску до виконання МКР № 1 студент має набрати не менше 20 балів</i>		<i>Для допуску до виконання МКР № 2 студент має набрати не менше 20 балів</i>		
Виконання МКР № 1	12	Виконання МКР № 2	12	
<b>Усього за модулем № 1</b>	<b>44</b>	<b>Усього за модулем № 2</b>	<b>44</b>	
<b>Семестровий екзамен</b>				<b>12</b>
<b>Усього за I семестр</b>				<b>100</b>
<b>СЕМЕСТР II</b>				Макс. кількість балів
<b>Модуль № 3</b>		<b>Модуль № 4</b>		
Вид навчальної роботи	Макс. кількість балів	Вид навчальної роботи	Макс. кількість балів	
Виконання і захист ЛР № 3.1	8	Виконання і захист ЛР № 4.1	8	
Виконання і захист ЛР № 3.2	8	Виконання і захист ЛР № 4.2	8	
Виконання і захист ЛР № 3.3	8	Виконання і захист ЛР № 4.3	8	
Виконання і захист ЛР № 3.4	8	Виконання і захист ЛР № 4.4	8	
<i>Для допуску до виконання МКР № 3 студент має набрати не менше 20 балів</i>		<i>Для допуску до виконання МКР № 4 студент має набрати не менше 20 балів</i>		
Виконання МКР № 3	12	Виконання МКР № 4	12	
<b>Усього за модулем № 3</b>	<b>44</b>	<b>Усього за модулем № 4</b>	<b>44</b>	
<b>Семестровий екзамен</b>				<b>12</b>
<b>Усього за II семестр</b>				<b>100</b>
<b>Модуль № 5</b>				Макс. кількість балів
Вид навчальної роботи				
Виконання КР				
Захист КР				40
<b>Виконання та захист КР</b>				<b>100</b>


4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку (табл. 4.2).

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, що заноситься до відомості модульного контролю.

4.4. Сума поточної та контрольної модульних рейтингових оцінок становить підсумкову модульну рейтингову оцінку (табл. 4.3), що у балах і за національною шкалою заноситься до відомості модульного контролю.

4.5. Підсумкова модульна рейтингова оцінка, отримана студентом за результатами виконання та захисту КР, у балах, за національною шкалою та шкалою *ECTS* (табл. 4.6) заноситься до відомості модульного контролю.

<sup>1</sup> Тут і надалі прийнято наступні аббревіатури: ЛР — лабораторна робота, МКР — модульна контрольна робота, РГР — розрахунково-графічна робота, КР — курсова робота.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Основи програмування в телекомунікаціях та радіотехніці»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.02 – 01-2018
		Стор. 13 із 14	

Таблиця 4.2

Відповідність рейтингових оцінок за окремі види навчальної роботи у балах оцінкам за національною шкалою

Рейтингова оцінка у балах					Оцінка за національною шкалою
Виконання та захист ЛР №№ 1.1–1.4, 2.1–2.3	Виконання та захист ЛР №№ 3.1–3.4; 4.1–4.4	Виконання та захист РГР	Виконання МКР №№ 1, 2	Виконання МКР №№ 3, 4	
8	8	8	11-12	11-12	«Відмінно»
6-7	6-7	6-7	9-10	9-10	«Добре»
5	5	5	7-8	7-8	«Задовільно»
менше 5	менше 5	менше 5	менше 7	менше 7	«Незадовільно»

Таблиця 4.3

Відповідність підсумкових модульних рейтингових оцінок у балах оцінкам за національною шкалою

Модуль № 1	Модуль № 2	Модуль № 3	Модуль № 4	Оцінка за національною шкалою
40-44	40-44	40-44	40-44	«Відмінно»
33-39	33-39	33-39	33-39	«Добре»
27-32	27-32	27-32	27-32	«Задовільно»
менше 27	менше 27	менше 27	менше 27	«Незадовільно»

4.6. Сума підсумкових модульних рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову модульну рейтингову оцінку, що перераховується в оцінку за національною шкалою (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Таблиця 4.5

Відповідність підсумкової семестрової модульної рейтингової оцінки у балах оцінці за нац. шкалою

Оцінка у балах	Оцінка за нац. шкалою
79-88	«Відмінно»
66-78	«Добре»
53-65	«Задовільно»
менше 53	«Незадовільно»

Відповідність екзаменаційної рейтингової оцінки у балах оцінці за національною шкалою

Оцінка у балах	Оцінка за нац. шкалою
11-12	«Відмінно»
9-10	«Добре»
7-8	«Задовільно»
менше 7	«Незадовільно»

4.7. Сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, що перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою *ECTS* (табл. 4.6).

4.8. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка у балах, за національною шкалою та шкалою *ECTS* заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки і залікової книжки студента.

4.9. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка заноситься до залікової книжки та навчальної картки студента, наприклад, так: 99/Відм./А, 88/Добре/В, 77/Добре/С, 67/Задов./D, 66/Задов./Е тощо.

4.10. Підсумкова модульна рейтингова оцінка, отримана студентом за результатами виконання і захисту КР, окрім відомості модульного контролю, заноситься й до навчальної картки, залікової книжки і Додатку до диплома, приміром, так: 99/Відм./А, 88/Добре/В, 77/Добре/С, 67/Задов./D, 66/Задов./Е тощо.

4.11. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни визначається як середньо-арифметичне з підсумкових семестрових рейтингових оцінок у балах (з цієї дисципліни — за 1-й і 2-й семестри) з наступним переведенням в оцінку за національною шкалою і шкалою *ECTS*. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.

Таблиця 4.6

Відповідність підсумкової семестрової рейтингової оцінки у балах оцінці за національною шкалою і шкалою *ECTS*

Оцінка у балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою <i>ECTS</i>	
		Оцінка	Пояснення
90-100	«Відмінно»	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82-89	«Добре»	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)
75-81		C	Добре (загалом вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
67-74		D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
60-66	«Задовільно»	E	Достатньо (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
35-59	«Незадовільно»	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)
1-34		F	Незадовільно (з обов'язковим повторним курсом)



(Ф 03.02 – 01)

### АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки

(Ф 03.02 – 02)

### АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище, ім'я, по батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

### АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище, ім'я, по батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

### АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ сторінки				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

### УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				