

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015		Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ОК13- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1 Арк 33 / 1

## ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету  
комп'ютерно-інтегрованих  
технологій, мехатроніки  
і робототехніки

28 серпня 2024 р.,  
протокол № 6

Голова Вченої ради

Андрій ТКАЧУК



## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### «Комп'ютерні технології та програмування»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»  
спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»  
освітньо-професійна програма «Комп'ютеризоване управління енергетичними  
системами»

факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки  
та робототехніки

кафедра робототехніки, електроенергетики та автоматизації  
ім. проф. Б.Б. Самотокіна

Схвалено на засіданні кафедри  
робототехніки, електроенергетики та  
автоматизації ім. проф. Б.Б. Самотокіна  
27 серпня 2024 р.,  
протокол № 6

Завідувач кафедри

Олексій ГРОМОВИЙ

Гарант освітньо-професійної програми

Анна ГУМЕНЮК

Розробник: к.т.н., доцент кафедри робототехніки, електроенергетики та  
автоматизації ім. проф. Б.Б.Самотокіна ДОБРЖАНСЬКИЙ Олександр

Житомир  
2024 – 2025 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ОК13- 2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 33 / 2</i>

Робоча програма навчальної дисципліни «Комп'ютерні технології та програмування» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» освітньо-професійна програма «Комп'ютеризоване управління енергетичними системами» затверджена Вченою радою факультету комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки від 28 серпня 2024 р., протокол № 6.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ОК13- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 33 / 3

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма здобуття вищої освіти	денна форма здобуття вищої освіти
Кількість кредитів – 9	Галузь знань: 14 «Електрична інженерія»	обов'язкова	
Модулів – 3	Спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів – 8		1-й	-
Загальна кількість годин – 270		<b>Семестр</b>	
		1-й, 2-й	-
Тижневих годин для денної форми здобуття вищої освіти: аудиторних 1 семестр – 4 2 семестр – 5 самостійної роботи 1 семестр – 3,5 2 семестр – 4,4	Освітній ступінь «бакалавр»	<b>Лекції</b>	
		80 год.	-
		<b>Практичні</b>	
		-	-
		<b>Лабораторні</b>	
		64 год.	-
		<b>Самостійна робота</b>	
126 год.	-		
		<b>Вид контролю:</b> 1 семестр – залік 2 семестр – екзамен, курсова робота	

Частка аудиторних занять і частка самостійної та індивідуальної роботи у загальному обсязі годин з навчальної дисципліни становить:

для денної форми навчання – 53% аудиторних занять, 47% самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ОК13- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 33 / 4

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета вивчення навчальної дисципліни:** отримання студентом підготовки з основ програмування для забезпечення фахового рівня виконання робіт, пов'язаних з алгоритмізацією та розробкою програмних засобів з метою реалізації систем управління та автоматики для електроенергетичної галузі.

### Завданнями навчальної дисципліни є:

еформувати систему знань, навичок, умінь з основних питань застосування засобів програмованої логіки;  
навчити студентів створювати програмні застосунки із використанням найбільш поширених мов програмування C++, C#, Python;  
ознайомити студентів з програмними засобами для створення консольних застосунків, віконних застосунків з графічним інтерфейсом, а також застосунків, що відтворюють віртуальний 3D-простір;  
розвинути знання та уміння щодо методів та технологій програмування при створенні алгоритмічного забезпечення для реалізації програмних систем зберігання, обробки та відображення інформації, які можуть бути застосовані в електроенергетичній галузі.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних компетентностей, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» та освітньо-професійною програмою «Комп'ютеризоване управління енергетичними системами»:

**К23.** Здатність розробляти проекти комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами енергетичних об'єктів на базі мікропроцесорної техніки, систем релейного захисту та автоматики.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних програмних результатів навчання за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» та освітньою програмою «Комп'ютеризоване управління енергетичними системами»:

**ПР20.** Уміти здійснювати синтез і реалізацію алгоритмів автоматичного управління комп'ютеризованими енергетичними системами з використанням математичних моделей і програмних засобів.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ОК13- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 33 / 5

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### МОДУЛЬ 1. Програмування мовою С++

##### Змістовий модуль 1. Базис управляючих інструкцій С++.

Тема 1.1. Спеціальні символи, директиви, типи даних, змінні та елементарні операції над ними у мові програмування С++.

**(К23, ПР20)**

- Алфавіт та спеціальні символи мови С++
- Директиви препроцесора ( #include, #define)
- Типи даних: цілі, дійсні, символічні, логічні
- Оголошення та ініціалізація змінних
- Арифметичні, логічні та порівняльні операції
- Пріоритет та асоціативність операторів

Тема 1.2. Поток введення / виведення при операціях з консоллю у мові програмування С++.

**(К23, ПР20)**

- Стандартні бібліотеки <iostream>
- Об'єкти cin, cout
- Форматування виведення (.width(), .precision())
- Читання рядків та числових даних
- Обробка помилок введення

Тема 1.3. Операції розгалуження та циклічні операції при програмуванні мовою С++.

**(К23, ПР20)**

- Умовні оператори: if, if-else, switch
- Тернарний оператор ?:
- Цикли: for, while, do-while
- Оператори керування циклом (break, continue)
- Вкладені цикли та комбіновані конструкції

##### Змістовий модуль 2. Робота з масивами та файлами даних в програмах на мові С++.

Тема 2.1. Масиви даних та рядки, операції над ними у мові програмування С++.

**(К23, ПР20)**

- Одновимірні та багатовимірні масиви
- Ініціалізація та доступ до елементів
- Рядки як масиви символів
- Стандартна бібліотека <string>
- Основні операції над рядками

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ОК13- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 33 / 6

Тема 2.2. Застосування показчиків у мові програмування C++.  
Динамічне виділення пам'яті.

**(К23, ПР20)**

- Оголошення та використання показчиків
- Арифметика показчиків
- Динамічне виділення пам'яті (new, delete)
- Масиви та структури у динамічній пам'яті
- Потенційні помилки та витоки пам'яті

Тема 2.3. Файлові потоки введення / виведення при створенні застосувань мовою програмування C++.

**(К23, ПР20)**

- Бібліотека <fstream>
- Об'єкти ifstream, ofstream, fstream
- Запис та читання текстових файлів
- Робота з бінарними файлами
- Обробка помилок при роботі з файлами

### **Змістовий модуль 3. Структуризація даних. Об'єктно-орієнтоване програмування на C++.**

Тема 3.1. Застосування структур у мові програмування C++.

**(К23, ПР20)**

- Оголошення структур
- Ініціалізація та доступ до полів
- Масиви структур
- Вкладені структури

Тема 3.2. Оголошення, написання та правила використання функцій у мові програмування C++.

**(К23, ПР20)**

- Оголошення та виклик функцій
- Передача параметрів (за значенням, за посиланням)
- Локальні та глобальні змінні
- Рекурсивні функції
- Прототипи та перевантаження функцій

Тема 3.3. Реалізація об'єктно-орієнтованого програмування мовою C++.

**(К23, ПР20)**

- Класи та об'єкти
- Інкапсуляція, конструктори та деструктори
- Наслідування та поліморфізм
- Перевантаження операторів
- Абстрактні класи та інтерфейси

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ОК13- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 33 / 7

## Змістовий модуль 4. Розробка C++ віконних програмних застосунків з GUI.

Тема 4.1. Віконні .NET Framework програми для Windows.

**(К23, ПР20)**

- Основи Windows Forms
- Створення форм та елементів керування
- Обробка подій
- Робота з діалоговими вікнами

Тема 4.2. Основи GDI+ для роботи із зображеннями та 2D-Vector графікою.

**(К23, ПР20)**

- Графічні об'єкти: Pen, Brush, Font
- Малювання ліній, фігур, тексту
- Робота із зображеннями (завантаження, відображення)
- Обробка 2D-векторної графіки

## МОДУЛЬ 2. Програмування мовою Python

### Змістовий модуль 5. Базові поняття мови програмування Python

Тема 5.1. Формати представлення даних та базові операції над даними у мові Python. Послідовності як тип даних у мові Python. Цикли.

**(К23, ПР20)**

- Типи даних: числа, рядки, булеві значення
- Послідовності: списки, кортежі, множини, словники
- Основні операції над даними
- Цикли for, while
- Вкладені цикли та генератори списків

Тема 5.2. Модульність в програмах на Python.

Підключення зовнішніх бібліотек до програмних модулів Python.

**(К23, ПР20)**

- Створення та використання модулів
- Імпорт бібліотек (import, from ... import)
- Використання стандартних бібліотек (math, random, os)
- Підключення зовнішніх пакетів через pip

Тема 5.3. Прості функції, функції генератори, функції фабрики у програмах мовою Python.

**(К23, ПР20)**

- Оголошення та виклик функцій
- Аргументи та значення за замовчуванням
- Функції-генератори (yield)

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ОК13- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 33 / 8

- Функції-фабрики
- Лямбда-функції

Тема 5.4. Реалізація об'єктно-орієнтованого програмування мовою Python.

**(К23, ПР20)**

- Класи та об'єкти
- Конструктори (`__init__`)
- Наслідування та перевизначення методів
- Поліморфізм
- Використання модулів ООП у практиці

## **Змістовий модуль 6. Windows-орієнтовані застосунки на мові програмування Python**

Тема 6.4. Віконні програми для Windows на мові Python.

**(К23, ПР20)**

- Основи бібліотеки tkinter, PyQt
- Створення форм та віджетів
- Обробка подій
- Робота з діалоговими вікнами
- Інтеграція з іншими бібліотеками (PIL Fork)

## **МОДУЛЬ 3. Програмування мовою C#**

### **Змістовий модуль 7. Основи мови програмування C#.**

Тема 7.1. Порівняння інструкцій мов програмування C++ та C#.

**(К23, ПР20)**

- Синтаксичні подібності та відмінності
- Управляючі інструкції (if, switch, for, foreach)
- Робота з пам'яттю: автоматичне керування (gcnew, new)
- Типи даних та їх безпека

Тема 7.2. Реалізація об'єктно-орієнтованого програмування мовою C#.

**(К23, ПР20)**

- Класи, інтерфейси, властивості
- Конструктори та деструктори
- Наслідування та поліморфізм
- Делегати та події
- Узагальнені типи (Generics)

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ОК13- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 33 / 9

## Змістовий модуль 8. Програмні застосунки на мові С# з використанням технології віртуалізації в 3D просторі.

Тема 8.1. Основи програмної реалізації 3D графіки на мові програмування С#.

(К23, ПР20)

- Координатні системи та трансформації
- Вектори та матриці
- Основи рендерингу
- Робота з 3D-об'єктами

Тема 8.2. Основи роботи в середовищі розробки віртуального 3D простору – Unity.

(К23, ПР20)

- Інтерфейс середовища Unity
- Створення сцени та об'єктів
- Компонентна модель Unity
- Сценарії на С#
- Основи фізики та анімації

### 4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	лекції	лабораторні роботи	самостійна робота	усього	лекції	лабораторні роботи	самостійна робота
<b>Модуль 1. Програмування мовою С++</b>								
<b>Змістовий модуль 1. Базис управляючих інструкцій С++.</b>								
Тема 1.1. Спеціальні символи, директиви, типи даних, змінні та елементарні операції над ними у мові програмування С++.	8	3	-	5	-	-	-	-
Тема 1.2. Поток введення / виведення при операціях з консоллю у мові програмування С++.	8	3	-	5	-	-	-	-
Тема 1.3. Операції розгалуження та циклічні операції при програмуванні мовою С++.	10	4	-	6	-	-	-	-

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ОК13- 2024	
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 33 / 10	

Лабораторна робота №1. Ознайомлення з середовищем розробки Microsoft Visual Studio. Базові операції з даними засобами C++.	5	-	4	1	-	-	-	-
Лабораторна робота №2. Циклічні табличні обчислення засобами C++.	5	-	4	1	-	-	-	-
<b>Разом за змістовий модуль 1</b>	<b>36</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	-	-	-	-
<b>Змістовий модуль 2. Робота з масивами та файлами даних в програмах на мові C++.</b>								
Тема 2.1. Масиви даних та рядки, операції над ними у мові програмування C++.	8	3	-	5	-	-	-	-
Тема 2.2. Застосування покажчиків у мові програмування C++. Динамічне виділення пам'яті.	8	3	-	5	-	-	-	-
Тема 2.3. Файлові потоки введення / виведення при створенні застосувань мовою програмування C++.	10	4	-	6	-	-	-	-
Лабораторна робота №3. Операції з текстовими файлами та організація меню користувача засобами C++. Частина 1. Розробка текстового меню та читання файлів.	5	-	4	1	-	-	-	-
Лабораторна робота №4. Операції з текстовими файлами та організація меню користувача засобами C++. Частина 2. Інтеграція функцій обробки текстових даних.	5	-	4	1	-	-	-	-
Лабораторна робота №5. Операції з масивами та текстовими файлами мовою C++. Частина 1. Розробка текстового меню.	5	-	4	1	-	-	-	-
<b>Разом за змістовий модуль 2</b>	<b>41</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>19</b>	-	-	-	-
<b>Змістовий модуль 3. Структуризація даних. Об'єктно-орієнтоване програмування на C++.</b>								
Тема 3.1. Застосування структур у мові програмування C++.	9	4	-	5	-	-	-	-
Тема 3.2. Оголошення, написання та правила використання функцій у мові програмування C++.	9	4	-	5	-	-	-	-
Тема 3.3. Реалізація об'єктно-орієнтованого програмування мовою C++.	10	4	-	6	-	-	-	-
Лабораторна робота №6. Операції з масивами та текстовими файлами мовою C++. Частина 2. Інтеграція функцій роботи з масивами.	5	-	4	1	-	-	-	-

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ОК13- 2024	
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 33 / 11	

Лабораторна робота №7-8. Операції з масивами та текстовими файлами мовою C++. Частина 3. Інтеграція функцій роботи з текстовими файлами.	5	-	4	1	-	-	-	-
	5	-	4	1	-	-	-	-
<b>Разом за змістовий модуль 3</b>	<b>43</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>19</b>	-	-	-	-
<b>Змістовий модуль 4. Розробка C++ віконних програмних застосунків з GUI.</b>								
Тема 4.1. Віконні .NET Framework програми для Windows.	10	4	-	6	-	-	-	-
Тема 4.2. Основи GDI+ для роботи із зображеннями та 2D-Vector графікою.	11	5	-	6	-	-	-	-
Лабораторна робота №9. Створення віконного застосунку з GUI засобами .NET Framework, C++.	5	-	4	1	-	-	-	-
Лабораторна робота №10. Робота з файлами зображень засобами GDI+, C++.	5	-	3	1	-	-	-	-
Модульний контроль 1		-	1	-	-	-	-	-
<b>Разом за змістовий модуль 4</b>	<b>31</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	-	-	-	-
<b>РАЗОМ ЗА МОДУЛЬ 1</b>	<b>151</b>	<b>41</b>	<b>40</b>	<b>70</b>	-	-	-	-
<b>МОДУЛЬ 2. Програмування мовою Python</b>								
<b>Змістовий модуль 5. Базові поняття мови програмування Python</b>								
Тема 5.1. Формати представлення даних та базові операції над даними у мові Python. Послідовності як тип даних у мові Python. Цикли.	5	2	-	3	-	-	-	-
Тема 5.2. Модульність в програмах на Python. Підключення зовнішніх бібліотек до програмних модулів Python.	5	2	-	3	-	-	-	-
Тема 5.3. Прості функції, функції генератори, функції фабрики у програмах мовою Python.	5	2	-	3	-	-	-	-
Тема 5.4. Реалізація об'єктно-орієнтованого програмування мовою Python.	6	3	-	3	-	-	-	-

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ОК13- 2024	
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 33 / 12	

Лабораторна робота №11. Ознайомлення з середовищами розробки мовою Python. Базові операції з даними засобами Python. Застосування об'єктно-орієнтованого програмування засобами Python.	5	-	4	1	-	-	-	-
<b>Разом за змістовий модуль 5</b>	<b>26</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>13</b>	-	-	-	-
<b>Змістовий модуль 6. Windows-орієнтовані застосунки на мові програмування Python</b>								
Тема 6.4. Віконні програми для Windows на мові Python.	21	9	-	12	-	-	-	-
Лабораторна робота №12. Створення одно та багатовіконних застосунків та робота з 2D-Vector-графікою засобами Python. Частина 1. Розробка GUI.	5	-	4	1	-	-	-	-
Лабораторна робота №13. Створення одно та багатовіконних застосунків та робота з 2D-Vector-графікою засобами Python. Частина 2. Впровадження функцій роботи з 2D-Vector-графікою.	5	-	4	1	-	-	-	-
Лабораторна робота №14. Створення одно та багатовіконних застосунків та робота з 2D Vector-графікою засобами Python. Частина 3. Інтегрування додаткових вікон налаштувань.	5	-	3	1	-	-	-	-
Модульний контроль 2		-	1	-	-	-	-	-
<b>Разом за змістовий модуль 6</b>	<b>36</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	-	-	-	-
<b>РАЗОМ ЗА МОДУЛЬ 2</b>	<b>62</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>28</b>	-	-	-	-
<b>МОДУЛЬ 3. Програмування мовою C#</b>								
<b>Змістовий модуль 7. Основи мови програмування C#.</b>								
Тема 7.1. Порівняння інструкцій мов програмування C++ та C#.	21	9	-	12	-	-	-	-
<b>Разом за змістовий модуль 7</b>	<b>21</b>	<b>9</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	-	-	-	-
<b>Змістовий модуль 8. Програмні застосунки на мові C# з використанням технології віртуалізації в 3D просторі.</b>								
Тема 8.1. Основи програмної реалізації 3D графіки на мові програмування C#.	13	6	-	7	-	-	-	-
Тема 8.2. Основи роботи в середовищі розробки віртуального 3D простору – Unity.	13	6	-	7	-	-	-	-
Лабораторна робота №15. Розробка застосунку з використанням технології віртуалізації в 3D-просторі засобами Unity, C#. Частина 1. Створення 3D-простору.	5	-	4	1	-	-	-	-

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ОК13- 2024	
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 33 / 13	

Лабораторна робота №16. Розробка застосунку з використанням технології віртуалізації в 3D-просторі засобами Unity, C#. Частина 2. Додавання функцій інтерактивності та GUI.	5	-	3	1	-	-	-	-
Модульний контроль 3		-	1	-	-	-	-	-
<b>Разом за змістовий модуль 8</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	-	-	-	-
<b>РАЗОМ ЗА МОДУЛЬ 3</b>	<b>57</b>	<b>21</b>	<b>8</b>	<b>28</b>	-	-	-	-
<b>ВСЬОГО</b>	<b>270</b>	<b>80</b>	<b>64</b>	<b>126</b>	-	-	-	-

## 5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
<b>Модуль 1. Програмування мовою C++</b>			
<b>Змістовий модуль 1. Базис управляючих інструкцій C++.</b>			
1.	Ознайомлення з середовищем розробки Microsoft Visual Studio. Базові операції з даними засобами C++.	4	-
2.	Циклічні табличні обчислення засобами C++.	4	-
<b>Змістовий модуль 2. Робота з масивами та файлами даних в програмах на мові C++.</b>			
3.	Операції з текстовими файлами та організація меню користувача засобами C++. Частина 1. Розробка текстового меню та читання файлів.	4	-
4.	Операції з текстовими файлами та організація меню користувача засобами C++. Частина 2. Інтеграція функцій обробки текстових даних.	4	-
5.	Операції з масивами та текстовими файлами мовою C++. Частина 1. Розробка текстового меню.	4	-
<b>Змістовий модуль 3. Структуризація даних. Об'єктно-орієнтоване програмування на C++.</b>			
6.	Операції з масивами та текстовими файлами мовою C++. Частина 2. Інтеграція функцій роботи з масивами.	4	-
7.	Операції з масивами та текстовими файлами мовою C++.	4	-
8.	Частина 3. Інтеграція функцій роботи з текстовими файлами.	4	-
<b>Змістовий модуль 4. Розробка C++ віконних програмних застосунків з GUI.</b>			
9.	Створення віконного застосунку з GUI засобами .NET Framework, C++.	4	-
10.	Робота з файлами зображень засобами GDI+, C++.	3	-
	Модульний контроль 1	1	-
	<b>РАЗОМ ЗА МОДУЛЬ 1</b>	<b>40</b>	-
<b>МОДУЛЬ 2. Програмування мовою Python</b>			

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ОК13- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 33 / 14

<b>Змістовий модуль 5. Базові поняття мови програмування Python</b>			
11.	Ознайомлення з середовищами розробки мовою Python. Базові операції з даними засобами Python. Застосування об'єктно-орієнтованого програмування засобами Python.	4	-
<b>Змістовий модуль 6. Windows-орієнтовані застосунки на мові програмування Python</b>			
12.	Створення одно та багатовіконних застосунків та робота з 2D-Vector-графікою засобами Python. Частина 1. Розробка GUI.	4	-
13.	Створення одно та багатовіконних застосунків та робота з 2D-Vector-графікою засобами Python. Частина 2. Впровадження функцій роботи з 2D-Vector-графікою.	4	-
14.	Створення одно та багатовіконних застосунків та робота з 2D-Vector-графікою засобами Python. Частина 3. Інтегрування додаткових вікон налаштувань.	3	-
	Модульний контроль 2	1	-
	<b>РАЗОМ ЗА МОДУЛЬ 2</b>	<b>16</b>	-
<b>МОДУЛЬ 3. Програмування мовою C#</b>			
<b>Змістовий модуль 7. Основи мови програмування C#.</b>			
<b>Змістовий модуль 8. Програмні застосунки на мові C# з використанням технології віртуалізації в 3D просторі.</b>			
15.	Розробка застосунку з використанням технології віртуалізації в 3D-просторі засобами Unity, C#. Частина 1. Створення 3D-простору.	4	-
16.	Розробка застосунку з використанням технології віртуалізації в 3D-просторі засобами Unity, C#. Частина 2. Додавання функцій інтерактивності та GUI.	3	-
	Модульний контроль 3	1	-
	<b>РАЗОМ ЗА МОДУЛЬ 3</b>	<b>8</b>	-
	<b>РАЗОМ</b>	<b>64</b>	-

## 6. Завдання для самостійної роботи

№	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
	<b>Модуль 1. Програмування мовою C++</b>		
	<b>Змістовий модуль 1. Базис управляючих інструкцій C++.</b>		
	<i>Тема 1.1. Спеціальні символи, директиви, типи даних, змінні та елементарні операції над ними у мові програмування C++.</i>		
1.	- Реалізувати калькулятор, який підтримує введення виразів типу a +	5	-

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ОК13- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 33 / 15

	<p>б * с з урахуванням пріоритету операторів.</p> <p>- Написати програму, яка конвертує температуру між шкалами Цельсія, Фаренгейта та Кельвіна.</p>		
	<b>Тема 1.2. Потіки введення / виведення при операціях з консоллю у мові програмування C++.</b>		
2.	<p>- Створити програму, яка зчитує рядок і виводить кількість голосних та приголосних.</p> <p>- Реалізувати форматований вивід таблиці студентів (ім'я, група, середній бал) у вигляді вирівняної таблиці.</p>	5	-
	<b>Тема 1.3. Операції розгалуження та циклічні операції при програмуванні мовою C++.</b>		
3.	<p>- Написати програму, яка виводить усі прості числа до 1000, використовуючи цикл та перевірку дільників.</p> <p>- Реалізувати меню (через switch), яке дозволяє користувачу вибирати різні математичні операції над введеними числами.</p>	6	-
4.	Виконання звіту про лабораторну роботу №1	1	-
5.	Виконання звіту про лабораторну роботу №2	1	-
	<b>Змістовий модуль 2. Робота з масивами та файлами даних в програмах на мові C++.</b>		
	<b>Тема 2.1. Масиви даних та рядки, операції над ними у мові програмування C++.</b>		
6.	<p>- Реалізувати програму, яка сортує масив методом вибору та методом швидкого сортування, порівнюючи час виконання.</p> <p>- Написати програму, яка знаходить найдовше слово у введеному рядку.</p>	5	-
	<b>Тема 2.2. Застосування покажчиків у мові програмування C++. Динамічне виділення пам'яті.</b>		
7.	<p>- Реалізувати динамічний список студентів із можливістю додавання та видалення елементів.</p> <p>- Написати програму, яка створює матрицю n x n у динамічній пам'яті та обчислює її транспоновану матрицю.</p>	5	-
	<b>Тема 2.3. Файлові потоки введення / виведення при створенні застосувань мовою програмування C++.</b>		
8.	<p>- Створити програму, яка читає файл із даними про товари (назва, ціна, кількість) і обчислює загальну вартість.</p> <p>- Реалізувати програму, яка копіює вміст одного файлу в інший, використовуючи бінарні потоки.</p>	6	-
9.	Виконання звіту про лабораторну роботу №3	1	-
10.	Виконання звіту про лабораторну роботу №4	1	-
11.	Виконання звіту про лабораторну роботу №5	1	-
	<b>Змістовий модуль 3. Структуризація даних. Об'єктно-орієнтоване програмування на C++.</b>		
	<b>Тема 3.1. Застосування структур у мові програмування C++.</b>		
12.	<p>- Створити структуру Book (назва, автор, рік видання) та програму для пошуку книги за автором.</p> <p>- Реалізувати масив структур Point і програму, яка обчислює довжину лінії між двома точками.</p>	5	-
	<b>Тема 3.2. Оголошення, написання та правила використання функцій у мові програмування C++.</b>		
13.	<p>- Написати функцію, яка перевіряє, чи є число простим.</p> <p>- Реалізувати рекурсивну функцію для обчислення суми цифр числа.</p>	5	-
	<b>Тема 3.3. Реалізація об'єктно-орієнтованого програмування</b>		

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ОК13- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 33 / 16

	<b>мовою C++.</b>		
14.	- Створити клас Matrix з методами додавання, множення та транспонування матриць. - Реалізувати клас Library, який дозволяє додавати книги, видаляти їх та здійснювати пошук.	6	-
15.	Виконання звіту про лабораторну роботу №6	1	-
16.	Виконання звіту про лабораторну роботу №7	1	-
17.	Виконання звіту про лабораторну роботу №8	1	-
	<b>Змістовий модуль 4. Розробка C++ віконних програмних застосунків з GUI.</b>		
	<b>Тема 4.1. Віконні .NET Framework програми для Windows.</b>		
18.	- Створити Windows Forms програму "Калькулятор", яка виконує базові арифметичні операції. - Реалізувати програму "Список завдань" із можливістю додавання, редагування та видалення записів.	6	-
	<b>Тема 4.2. Основи GDI+ для роботи із зображеннями та 2D-Vector графікою.</b>		
19.	- Реалізувати програму, яка малює графік функції (наприклад, $y = \sin(x)$ ) у вікні. - Створити програму, яка завантажує зображення та застосовує до нього прості фільтри (інверсія кольорів, відтінки сірого).	6	-
20.	Виконання звіту про лабораторну роботу №9	1	-
21.	Виконання звіту про лабораторну роботу №10	1	-
	<b>РАЗОМ ЗА МОДУЛЬ 1</b>	<b>70</b>	<b>-</b>
	<b>МОДУЛЬ 2. Програмування мовою Python</b>		
	<b>Змістовий модуль 5. Базові поняття мови програмування Python</b>		
	<b>Тема 5.1. Формати представлення даних та базові операції над даними у мові Python. Послідовності як тип даних у мові Python. Цикли.</b>		
22.	- Написати програму, яка знаходить найбільший спільний дільник (НСД) двох чисел. - Реалізувати програму, яка генерує список випадкових чисел і сортує його методом вставки.	3	-
	<b>Тема 5.2. Модульність в програмах на Python. Підключення зовнішніх бібліотек до програмних модулів Python.</b>		
23.	- Створити власний модуль для роботи з матрицями (додавання, множення). - Використати бібліотеку random для моделювання кидків кубика та підрахунку ймовірностей.	3	-
	<b>Тема 5.3. Прості функції, функції генератори, функції фабрики у програмах мовою Python.</b>		
24.	- Написати функцію-генератор, яка повертає всі прості числа до 1000. - Реалізувати функцію-фабрику, яка створює функції для обчислення площі різних геометричних фігур.	3	-
	<b>Тема 5.4. Реалізація об'єктно-орієнтованого програмування мовою Python.</b>		
25.	- Створити клас BankAccount з методами deposit, withdraw, get_balance.	3	-

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ОК13- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 33 / 17

	- Реалізувати клас Student з методом для обчислення середнього балу за предметами.		
26.	Виконання звіту про лабораторну роботу №11	1	-
	<b>Змістовий модуль 6. Windows-орієнтовані застосунки на мові програмування Python</b>		
	<b>Тема 6.4. Віконні програми для Windows на мові Python.</b>		
27.	- Створити програму на tkinter, яка дозволяє користувачу малювати прості фігури (лінії, кола, прямокутники). - Реалізувати програму "Калькулятор валют", яка конвертує гривні у долари та євро, використовуючи введені курси.	12	-
28.	Виконання звіту про лабораторну роботу №12	1	-
29.	Виконання звіту про лабораторну роботу №13	1	-
30.	Виконання звіту про лабораторну роботу №14	1	-
	<b>РАЗОМ ЗА МОДУЛЬ 2</b>	<b>28</b>	<b>-</b>
	<b>МОДУЛЬ 3. Програмування мовою C#</b>		
	<b>Змістовий модуль 7. Основи мови програмування C#.</b>		
	<b>Тема 7.1. Порівняння інструкцій мов програмування C++ та C#.</b>		
31.	- Написати програму на C#, яка реалізує сортування масиву методом швидкого сортування. - Реалізувати програму, яка порівнює введені рядки та визначає, чи є вони анаграмами.	6	-
	<b>Тема 7.2. Реалізація об'єктно-орієнтованого програмування мовою C#.</b>		
32.	- Створити клас Employee з властивостями Name, Position, Salary та методом для підрахунку податку. - Реалізувати клас ComplexNumber з методами додавання та множення комплексних чисел.	6	-
	<b>Змістовий модуль 8. Програмні застосунки на мові C# з використанням технології віртуалізації в 3D просторі.</b>		
	<b>Тема 8.1. Основи програмної реалізації 3D графіки на мові програмування C#.</b>		
33.	- Реалізувати програму, яка створює 3D-сцену з кількома об'єктами (куб, сфера, піраміда) та дозволяє їх обертати. - Написати програму, яка відображає рух камери навколо об'єкта.	7	-
	<b>Тема 8.2. Основи роботи в середовищі розробки віртуального 3D простору – Unity.</b>		
34.	- У Unity створити сцену "Лабіринт", де користувач може керувати персонажем і знаходити вихід. - Реалізувати просту фізичну симуляцію падіння об'єкта з урахуванням гравітації.	7	-
35.	Виконання звіту про лабораторну роботу №15	1	-
36.	Виконання звіту про лабораторну роботу №16	1	-
	<b>РАЗОМ ЗА МОДУЛЬ 3</b>	<b>28</b>	
	<b>РАЗОМ</b>	<b>126</b>	<b>-</b>

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ОК13- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 33 / 18

## 7. Індивідуальні завдання

Можливе виконання додаткового індивідуального завдання за бажанням студента та за умови погодження з викладачем за такими напрямками:

- створення нових алгоритмів для засобів автоматизації
- удосконалення існуючих алгоритмів обробки даних
- удосконалення систем людино-машинного інтерфейсу в програмних засобах
- розв'язання задач управляючих систем на основі розробки програмних засобів за технологіями, що не передбачені цією робочою програмою дисципліни

За результатами виконання індивідуального завдання можлива корекція кінцевої оцінки з дисципліни.

Також передбачається виконання курсової роботи з навчальної дисципліни.

## 8. Структура та зміст курсової роботи

### 8.1. Загальні положення щодо написання курсової роботи

Метою виконання курсової роботи є закріплення знань та вмінь з дисципліни щодо алгоритмізації та створення програм для реалізації алгоритмів обробки даних, які можуть бути використані при розробці чи удосконаленні електроенергетичних систем. При цьому слухачі набувають навичок пошуку необхідних інформаційних джерел та матеріалів, їх аналізу та узагальнення, досвіду самостійного дослідження та писемного викладання теоретичних і практичних питань.

Кожен студент має індивідуальні завдання для самостійного виконання і можливість консультування з керівником згідно з графіком на кафедрі. Особливості формування та основні вимоги оформлення курсової роботи регламентуються методичними рекомендаціями.

Курсова робота проходить обов'язкову перевірку на плагіат. На кафедрі, що забезпечує викладання даної дисципліни створюється комісія, яка перевіряє роботу на дотримання академічної доброчесності. Для перевірки використовуються програми, які є вільному доступі через мережу Інтернет.

### 8.2. Базова тематика виконання курсової роботи

- Обробка зв'язаних масивів інформації.
- Введення-виведення графічної інформації у двовимірному форматі
- Введення-виведення графічної інформації у тривимірному форматі
- Вибіркове завантаження та аналіз інформації з мережі Інтернет

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ОК13- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 33 / 19

Виконання курсової роботи за кожним напрямом передбачає опрацювання студентом певних завдань:

1) Курсова робота за напрямом «Обробка зв'язаних масивів інформації»:

- робота з мінімум тривірневим списком записів
- виведення на екран меню команд роботи зі списками
- виведення на екран поточного (активного) рівня списку, для якого можливо викликати та виконувати команди головного меню
- виведення на екран допомоги, щодо призначення команд основного меню
- очищення екрану після виконання команди після підтвердження користувача
- команди передбачають виконання таких дій над записами кожного рівня:
  - виклик допомоги
  - вихід з програми
  - переключення між рівнями списку
  - виведення на екран списку записів кожного рівня
  - додавання нового елемента
  - редагування існуючих елементів
  - видалення існуючих елементів
  - пошук існуючих елементів
  - завантаження рівневого списку з файлу
  - збереження редагованого списку у файл
  - запис у файл читабельного звіту про наявний список, його розділи, пункти та підпункти.

2) Курсова робота за напрямом «Введення-виведення графічної інформації у двовимірному форматі»:

- завантаження файлів зображень у вікно графічного редактора
- вибір кольору ліній та контурів при малюванні фігур
- вибір кольору заповнення (залівки) при малюванні фігур
- вибір інструменту малювання фігур:
  - крива
  - згладжена крива
  - пряма
  - відцентрові прямі
  - прямокутник
  - еліпс
  - заповнений прямокутник
  - заповнений еліпс
- збереження відредагованого графічного файлу
- вибір стилів для ліній та контурів, що передбачені можливостями графічного модуля системи програмування; вибір в окремому вікні
- вибір стилів для заповнення фігур, що передбачені можливостями графічного модуля системи програмування; вибір в окремому вікні

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ОК13- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 33 / 20

3) Курсова робота за напрямом «Введення-виведення графічної інформації у тривимірному форматі»

- створена сцена (декілька сцен) тривимірного простору з елементами рельєфу, архітектурними формами, тощо
- створені сцени внутрішнього простору архітектурних форм або форм рельєфу
- скрипти переміщення у тривимірному просторі з урахуванням законів фізики
- скрипти переходу між сценами зовнішнього простору та внутрішніх просторів (обробка входу у внутрішні простори та виходу з них)
- збирання артефактів (можливо простої геометричної форми) у заданих місцях тривимірного простору; скрипти підбирання гравцем артефактів;
- візуалізація та скрипти підрахунку очок за зібрані артефакти
- скрипт виведення сповіщення про успішно виконане завдання

4) Курсова робота за напрямом «Вибіркове завантаження та аналіз інформації з мережі Інтернет»

- вибіркове завантаження інформації з мережі Інтернет за обраною тематикою
- аналіз завантаженої інформації та виокремлення основної
- виведення обраної інформації, завантаженої мережі, на візуальну форму у режимі близькому до режиму реального часу
- імітація роботи Internet-серверу з джерелами інформації за допомогою сторонніх програм віртуальних Web-серверів
- написання окремого програмного застосунку для внесення змін даних у Internet-джерела, що знаходяться на віртуальному Web-сервері, з одночасним переглядом внесених змін у розробленій візуальній формі (моделювання роботи розробленої програми з Internet ресурсами, що динамічно змінюються).

### 8.3. Спеціалізована тематика виконання курсової роботи:

1) Консольний калькулятор параметрів електричного кола

- Введення опору, напруги та струму з консолі.
- Обчислення потужності, енергії, коефіцієнта потужності.
- Використання умовних операторів для вибору режимів (постійний/змінний струм).

2) Аналіз масиву вимірювань струму трансформатора

- Зчитування масиву даних (струм у різні моменти часу).
- Обчислення середнього, максимального та мінімального значення.
- Запис результатів у файл для подальшої обробки.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ОК13- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 33 / 21

### 3) Модель енергетичної установки

- Структура Generator (потужність, напруга, ККД).
- Функції для розрахунку втрат енергії.
- Клас EnergySystem, який містить кілька генераторів і методи для обчислення сумарної потужності.

### 4) Візуалізація роботи електричного кола

- Windows Forms застосунок із GUI.
- Вибір елементів (резистор, конденсатор, індуктивність).
- Відображення схеми та розрахунок параметрів у реальному часі.

### 5) Обробка даних енергоспоживання

- Зчитування даних споживання електроенергії за добу.
- Побудова графіка навантаження (matplotlib).
- Визначення пікових та мінімальних значень.

### 6) GUI-додаток «Моніторинг енергосистеми»

- Використання tkinter для створення інтерфейсу.
- Введення параметрів (напруга, струм, частота).
- Відображення графіка зміни параметрів у часі.
- Можливість експорту даних у файл.

### 7) Система керування освітленням у будівлі

- Класи Room, Lamp, Controller.
- Методи для ввімкнення/вимкнення ламп залежно від часу доби та датчиків руху.
- Порівняння реалізації з аналогічною програмою на C++.

### 8) Віртуальна 3D-модель електростанції в Unity

- Створення сцени з генератором, трансформатором та лініями електропередач.
- Можливість «обходу» станції у 3D-просторі.
- Додавання інтерактивних елементів (наприклад, натискання на трансформатор показує його параметри).

## 8.4. Структура пояснювальної записки курсової роботи

### 1. Титульна сторінка

### 2. Вступ

- актуальність обраної теми;
- коротке обґрунтування її значущості для електроенергетики / промисловості;

- мета індивідуального завдання;

- завдання роботи (2–4 пункти)

### 3. Теоретичні передумови (оглядовий розділ):

- базові поняття, необхідні для розуміння теми;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ОК13- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 33 / 22

- сучасні підходи або концепції, пов'язані з темою;
  - короткий огляд науково-технічних джерел.
4. Основна частина (аналітична):
- обґрунтування вибору програмних засобів:
    - мови програмування, програмних бібліотек, програмних функцій;
  - короткий опис розробленого алгоритму;
  - подання повного або фрагментів коду із поясненнями та коментарями.
6. Висновки:
- узагальнення отриманих результатів;
  - відповіді на поставлені у вступі завдання;
  - власна оцінка доцільності застосування рішень;
  - перспективи подальшого розвитку або вдосконалення.
7. Список використаних джерел.

### 8.3. Процедура захисту курсової роботи

Виконану курсову роботу подають на кафедру у термін, передбачений графіком освітнього процесу, але не пізніше 10 днів до захисту. Спочатку виконана курсова робота реєструється на кафедрі та передається викладачу – керівнику на перевірку. Викладач ретельно перевіряє роботу, пише відзив. Викладач у своєму відзиві щодо оцінювання курсової роботи пропонує допустити її до захисту або не допускати. Якщо робота не відповідає вимогам до курсової роботи, викладач повертає роботу з позначкою «на доопрацювання» без письмового відгуку. У такому разі викладач не допускає здобувача до захисту та встановлює строки усунення недоліків. Тільки після доопрацювання, з урахуванням зауважень, викладач пише відзив і допускає роботу до захисту.

Захист курсової роботи проводиться на відкритому засіданні комісії кафедри щодо захисту курсових робіт. Для розкриття змісту курсової роботи здобувачу надається не більше 10-ти хвилин. При захисті курсової роботи здобувач має продемонструвати глибокі знання з досліджуваної теми, вміння чітко викладати власні думки, використовувати ілюстративний матеріал, аргументовано відповідати на питання. Під час захисту дозволяється використовувати різні діаграми, плани, карти, схеми, таблиці. У процесі захисту члени комісії, керівник курсової роботи можуть ставити питання по темі роботи. Після виступу здобувача слово надається його керівнику, який висловлює свою позицію. Після обміну думками здобувачу надається заключне слово для захисту своєї позиції щодо поставлених в процесі обговорення курсової роботи питань. Він може погодитись або не погодитись з висловленими оцінками, може уточнити свою позицію або залишитись при своїй думці. Проте в будь-якому випадку здобувач повинен об'єктивно оцінювати хід обговорення, висловлені зауваження, вміння визнати їх справедливність. Якість виконання та успішність захисту курсової роботи визначається за наступною системою.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ОК13- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 33 / 23

Оцінка «відмінно» виставляється за ґрунтовно виконану роботу (відповідно до стандартних вимог) тоді, коли здобувач вільно володіє матеріалом з обраної теми, оперує спеціальною термінологією, самостійно аналізує опрацьований матеріал, вміло поєднує теоретичні надбання з практикою, а його робота виконана з дотриманням усіх необхідних вимог.

«Добре» виставляється у тому разі, коли студент ґрунтовно виконав роботу, сумлінно підготувався до захисту, вміло викладає і знає матеріал. Однак на захисті допускає певні неточності в трактуванні окремих питань, відчуває труднощі в їх теоретичному узагальненні або практичному спрямуванні.

«Задовільно» виставляється, якщо здобувач виконав роботу відповідно до вимог, загалом орієнтується в даній темі, але не може достатньо аргументовано сформулювати висновки, вміло пов'язати теоретичні узагальнення з практикою, відчуває значні труднощі в логічному викладі виконаних завдань, недостатньо переконливо і впевнено захищає курсову роботу.

«Незадовільно» виставляється тоді, коли робота має суттєві недоліки, виконана з відхиленням від встановлених вимог, а її автор не орієнтується в питаннях теми, не володіє необхідним понятійним апаратом, не володіє матеріалом з теми курсової роботи.

Незадовільна оцінка за рішенням комісії тягне наступні наслідки:

- студент зобов'язується підготувати курсову роботу по новій темі з додержанням встановленого порядку;
- повторно захищається та ж курсова робота після внесення змін, доповнень, уточнень і т. ін.

Дата проведення повторного захисту курсових робіт визначається деканатом факультету.

### Оцінювання курсової роботи

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до 20	до 20	до 60	100

### Шкала оцінювання

Шкала ЄКТС	Національна шкала	100-бальна шкала
A	5 (відмінно)	90-100
B	4 (добре)	82-89
C		74-81
D	3 (задовільно)	64-73
E		60-63
FX	Незадовільно	35-59
F		0-34

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ОК13- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 33 / 24

## 9. Методи навчання

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються методи навчання, що сприяють досягненню відповідних програмних результатів.

Результат навчання	Методи навчання
<b>ПР20.</b> Уміти здійснювати синтез і реалізацію алгоритмів автоматичного управління комп'ютеризованими енергетичними системами з використанням математичних моделей і програмних засобів.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Вербальні методи (лекція, пояснення)</li> <li>– Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація)</li> <li>– Практичні методи (виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів)</li> <li>– Ситуаційний метод</li> <li>– Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей)</li> </ul>

## 10. Методи контролю

Перевірка досягнення програмних результатів навчання здійснюється з використанням наступних методів.

Результат навчання	Методи контролю
<b>ПР20.</b> Уміти здійснювати синтез і реалізацію алгоритмів автоматичного управління комп'ютеризованими енергетичними системами з використанням математичних моделей і програмних засобів.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання</li> <li>– Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів</li> <li>– Перевірка виконання та захист лабораторних робіт</li> <li>– Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань</li> <li>– Перевірка виконання завдань модульного контролю</li> <li>– Залік. Екзамен. Захист курсової роботи</li> </ul>

## 11. Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни здійснюється відповідно до Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у Державному університеті «Житомирська політехніка» та розподілу балів, що наведений нижче.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ОК13- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 33 / 25

Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни включає:

– поточний, модульний та підсумковий контроль – для здобувачів денної форми здобуття вищої освіти.

Поточний контроль проводиться для оцінювання рівня засвоєння знань, формування умінь і навичок здобувачів вищої освіти впродовж вивчення ними матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Поточний контроль здійснюється під час проведення навчальних занять.

Модульний контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти за модуль (змістові модулі) навчальної дисципліни. Модульний контроль проводиться під час навчального заняття після завершення вивчення матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Модульний контроль здійснюється у формі усного опитування та виконання письмового завдання та проводиться під час захисту лабораторних робіт.

Підсумковий контроль у формі заліку проводиться у першому семестрі, у формі екзамену – у другому семестрі вивчення навчальної дисципліни. Процедура складання заліку та екзамену визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

### Розподіл балів з навчальної дисципліни

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр
<b>Семестр 1</b>	
<b>Для здобувача денної форми навчання</b>	
Виконання завдань поточного контролю	60
Виконання завдань модульного або підсумкового контролю	40
<b>Підсумкова семестрова оцінка</b>	<b>100</b>
<b>Для здобувача заочної форми навчання</b>	
Виконання завдань поточного контролю	-
Виконання завдань підсумкового контролю	-
<b>Підсумкова семестрова оцінка</b>	<b>-</b>
<b>Семестр 2</b>	
<b>Для здобувача денної форми навчання</b>	
Виконання завдань поточного контролю	60
Виконання завдань модульного або підсумкового контролю	40
<b>Підсумкова семестрова оцінка</b>	<b>100</b>
<b>Для здобувача заочної форми навчання</b>	
Виконання завдань поточного контролю	-
Виконання завдань підсумкового контролю	-
<b>Підсумкова семестрова оцінка</b>	<b>-</b>

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ОК13- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 33 / 26

### Розподіл балів за виконання завдань поточного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
<b>Семестр 1</b>		
Виконання завдань під час навчальних занять	60	-
Виконання та захист індивідуальних самостійних завдань	4	-
Виконання науково-дослідної роботи та інших видів робіт (додаткові – заохочувальні бали): 1. Участь у студентських предметних олімпіадах, Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт, грантах, науково-дослідних проєктах, хакатонах 2. Підготовка наукових статей, тез доповідей наукових конференцій	10	-
<b>Разом за виконання завдань поточного контролю</b>	<b>60</b>	<b>-</b>
<b>Семестр 2</b>		
Виконання завдань під час навчальних занять	60	-
Виконання та захист індивідуальних самостійних завдань	4	-
Виконання науково-дослідної роботи та інших видів робіт (додаткові – заохочувальні бали): 1. Участь у студентських предметних олімпіадах, Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт, грантах, науково-дослідних проєктах, хакатонах 2. Підготовка наукових статей, тез доповідей наукових конференцій	10	-
<b>Разом за виконання завдань поточного контролю</b>	<b>60</b>	<b>-</b>

### Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
<b>Семестр 1</b>		
Всього за відповіді (виступи) на заняттях 1 бал за правильну відповідь	4	-
Всього за лабораторну роботу №1 1 бал - звіт задовільний 2 бали - звіт неповний 3 балів - звіт повний 1 бал за неповну відповідь на усне питання 1 2 бали за правильну та повну відповідь на усне питання 1 1 бал за неповну відповідь на усне питання 2 2 бали за правильну та повну відповідь на усне питання 2	7	-
Всього за лабораторну роботу №2 – 8	49	-
<b>Разом за виконання завдань під час навчальних занять</b>	<b>60</b>	<b>-</b>
<b>Семестр 2</b>		
Всього за відповіді (виступи) на заняттях 1 бал за правильну відповідь	4	-

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ОК13- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 33 / 27

Всього за лабораторну роботу №1 1 бал - звіт задовільний 2 бали - звіт неповний 3 балів - звіт повний 1 бал за неповну відповідь на усне питання 1 2 бали за правильну та повну відповідь на усне питання 1 1 бал за неповну відповідь на усне питання 2 2 бали за правильну та повну відповідь на усне питання 2	7	-
Всього за лабораторну роботу №2 – 8	42	-
<b>Разом за виконання завдань під час навчальних занять</b>	<b>60</b>	<b>-</b>

### Розподіл балів за виконання завдань модульного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
<b>Семестр 1</b>		
Виконання завдань модульного контролю 1 1 усне питання: 3 бали – відповідь неповна, 6 балів – відповідь повна 2 усне питання: 3 бали – відповідь неповна, 6 балів – відповідь повна 3 усне питання: 3 бали – відповідь неповна, 6 балів – відповідь повна 4 усне питання: 3 бали – відповідь неповна, 6 балів – відповідь повна 1 письмове питання: 4 бали – відповідь неповна, 8 балів – відповідь повна 2 письмове питання: 4 бали – відповідь неповна, 8 балів – відповідь повна	40	-
<b>Разом за виконання завдань модульного контролю</b>	<b>40</b>	<b>-</b>
<b>Семестр 2</b>		
Виконання завдань модульного контролю 2 1 усне питання: 3 бали – відповідь неповна, 6 балів – відповідь повна 2 усне питання: 3 бали – відповідь неповна, 6 балів – відповідь повна 1 письмове питання: 4 бали – відповідь неповна, 8 балів – відповідь повна	20	-
Виконання завдань модульного контролю 3 1 усне питання: 3 бали – відповідь неповна,	20	-

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ОК13- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 33 / 28
6 балів – відповідь повна 2 усне питання: 3 бали – відповідь неповна, 6 балів – відповідь повна 1 письмове питання: 4 бали – відповідь неповна, 8 балів – відповідь повна				
<b>Разом за виконання завдань модульного контролю</b>				<b>40</b>
				-

Якщо здобувач вищої освіти денної форми навчання виконав завдання модульного контролю і з урахуванням отриманих балів за поточний контроль набрав у сумі 60 балів або більше за семестр, він може погодити дану оцінку в електронному кабінеті і вона стане семестровою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни.

Якщо здобувач вищої освіти денної форми навчання під час вивчення навчальної дисципліни за семестр набрав 60 балів або більше і бажає покращити свій результат успішності, він проходить процедуру підсумкового контролю. Набрані бали за виконання завдань підсумкового контролю, а також бали за поточний контроль сумуються і формується семестрова оцінка з навчальної дисципліни. Бали, які здобувач вищої освіти набрав за виконання завдань модульного контролю, при цьому не враховуються під час розрахунку семестрової оцінки з навчальної дисципліни.

На залік з навчальної дисципліни, яка вивчається впродовж двох семестрів, виносяться ключові питання з першого семестру вивчення навчальної дисципліни. На екзамен з навчальної дисципліни, яка вивчається впродовж двох семестрів, виносяться ключові питання з усієї навчальної дисципліни.

Здобувач вищої освіти допускається до процедури підсумкового контролю у формі заліку або екзамену, якщо протягом семестру за виконання завдань поточного контролю набрав 20 балів або більше.

Якщо здобувач вищої освіти протягом семестру за результатами поточного контролю набрав 15–19 балів, він отримує право за власною заявою опанувати окремі теми (змістові модулі) навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми. Вивчення окремих тем (змістових модулів) навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, здійснюється у вільний від занять здобувача вищої освіти час.

Якщо здобувач вищої освіти протягом семестру за результатами поточного контролю набрав від 0 до 14 балів (включно), він вважається таким, що не виконав вимоги робочої програми навчальної дисципліни та має академічну заборгованість. Здобувач вищої освіти отримує право за власною заявою опанувати навчальний матеріал дисципліни за даний семестр у наступному семестрі понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми.

Процедура надання додаткових освітніх послуг здобувачу вищої освіти з метою вивчення навчального матеріалу дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, визначена у Положенні про надання

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ОК13- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 33 / 29

додаткових освітніх послуг здобувачам вищої освіти в Державному університеті «Житомирська політехніка».

### **Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті**

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках окремих тем навчальної дисципліни, здійснюється викладачем за зверненням здобувача вищої освіти та представленням документів, які підтверджують результати навчання (сертифікати, свідоцтва, скріншоти тощо). Рішення про визнання та оцінка за відповідну частину освітнього компонента приймається викладачем за результатами співбесіди зі здобувачем вищої освіти.

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках цілого освітнього компонента, здійснюється за процедурою, яка визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

#### **Шкала оцінювання**

Шкала ЄКТС	Національна шкала		100-бальна шкала
	Екзамен	Залік	
A	Відмінно	Зараховано	90-100
B	Добре	Зараховано	82-89
C			74-81
D	Задовільно	Зараховано	64-73
E			60-63
FX	Незадовільно	Не зараховано	35-59
F			0-34

## **12. Глосарій**

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
1	Алгоритм	Algorithm
2	Змінна	Variable
3	Тип даних	Data type
4	Масив	Array
5	Показчик	Pointer
6	Цикл	Loop
7	Функція	Function
8	Структура	Structure
9	Клас	Class

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ОК13- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 33 / 30

10	Об'єкт	Object
11	Наслідування	Inheritance
12	Поліморфізм	Polymorphism
13	Інкапсуляція	Encapsulation
14	Потік введення/виведення	Input/Output stream
15	Файловий потік	File stream
16	Графічний інтерфейс користувача (GUI)	Graphical User Interface (GUI)
17	Модульність	Modularity
18	Бібліотека	Library
19	Генератор функцій	Function generator
20	Динамічне виділення пам'яті	Dynamic memory allocation
21	Віртуальне середовище Unity	Unity virtual environment
22	Система керування	Control system
23	Програмне забезпечення	Software
24	Апаратне забезпечення	Hardware
25	Операційна система	Operating system
26	База даних	Database
27	Мережа	Network
28	Програмна бібліотека	Software library
29	Мова програмування	Programming language
30	Компілятор	Compiler
31	Інтерпретатор	Interpreter
32	Інтернет	Internet
33	Локальна мережа	Local area network (LAN)
34	Хмарні технології	Cloud technologies
35	Віртуалізація	Virtualization
36	Кібербезпека	Cybersecurity
37	Штучний інтелект	Artificial intelligence (AI)
38	Машинне навчання	Machine learning
39	Великий обсяг даних	Big data
40	Інтернет речей	Internet of Things (IoT)

### 13. Рекомендована література

#### Основна література

1. Томас Кормен, Чарльз Лейзерсон, Рональд Рівест, Кліффорд Стайн Вступ до алгоритмів – К.: К.І.С., 2019. – 1288с.
2. Bjarne Stroustrup The C++ Programming Language (4th Edition), 2013 – 1366 p.
3. Грицюк Ю.І., Рак Т.Є. Програмування мовою C++ : навчальний посібник. – Львів : Вид-во Львівського ДУ БЖД, 2011. – 292 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ОК13- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 33 / 31

4. Грицюк Ю.І., Рак Т.Є. Об'єктно-орієнтоване програмування мовою С++ : навчальний посібник. – Львів : Вид-во Львівського ДУ БЖД, 2011. – 404 с.
5. Adam Sawicki С++/ CLI Tutorial, 2011. - 30 p.
6. Андрій Будаї Дизайн-патерни, 2016. – 90 с.
7. Васильєв О. Програмування мовою Python. – Київ: [електронне видання], 2019. – 599 с.
8. Васильєв О. Програмування мовою Python. Алгоритмічні структури і стратегії. – Київ: [електронне видання], 2020. – 320 с.
9. Беррі Пол. Head First. Python. – Переклад українською. – Київ: Yakaboo Publishing, 2021. – 450 с.
10. Програмування мовами Python та Java (комплект). – Київ: Yakaboo Publishing, 2021. – 1248 с.
11. Downey, A. B. Think Python: How to Think Like a Computer Scientist. – 2nd Edition. – Sebastopol: O'Reilly Media, 2015. – 300 с.
12. Sweigart, A. Automate the Boring Stuff with Python. – 2nd Edition. – San Francisco: No Starch Press, 2019. – 600 с.
13. Lutz, M. Learning Python. – 5th Edition. – Sebastopol: O'Reilly Media, 2013. – 1600 с.
14. Ramalho, L. Fluent Python. – 2nd Edition. – Sebastopol: O'Reilly Media, 2022. – 1014 с.
15. Beazley, D., Jones, B. K. Python Cookbook. – 3rd Edition. – Sebastopol: O'Reilly Media, 2013. – 700 с.
16. Slatkin, B. Effective Python: 90 Specific Ways to Write Better Python. – 2nd Edition. – Boston: Addison-Wesley, 2019. – 480 с.
17. Коноваленко І.В. Програмування мовою С# 6.0: навчальний посібник. – Тернопіль: ТНТУ, 2016. – 229 с.
18. Бичков О.С. Основи сучасного програмування. – Київ: Київський нац. ун-т ім. Т. Шевченка, 2008. – 272 с.
19. Зубенко В.В., Омельчук Л.Л. Програмування. Поглиблений курс. – Київ: Видавничо-поліграфічний центр “Київський університет”, 2011. – 623 с.
20. Troelsen, A., Japikse, P. Pro C# 8 with .NET Core 3. – New York: Apress, 2020. – 1400 с.
21. Price, M. J. C# 8.0 and .NET Core 3.0 – Modern Cross-Platform Development. – Birmingham: Packt Publishing, 2020. – 800 с.
22. Stellman, A., Greene, J. Head First C#. – 4th Edition. – Sebastopol: O'Reilly Media, 2020. – 800 с.
23. Albahari, J., Albahari, B. C# 8.0 Pocket Reference. – Sebastopol: O'Reilly Media, 2019. – 350 с.
24. Boehm, A., Murach, J. Murach's C# 2015. – Fresno: Mike Murach & Associates, 2015. – 800 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ОК13- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 33 / 32

## *Допоміжна література*

### **- методичні матеріали:**

1. Добржанський О.О. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з дисципліни «Комп'ютерні технології та програмування» / О.О. Добржанський. – ЖДТУ, 2018. – 300с.

## **14. Інформаційні ресурси в Інтернеті**

1. Електронний підручник мови програмування C++ від спільноти W3C (Консорціуму Всесвітнього Павутиння) з можливістю представлення українською мовою (інструмент головного меню сайту)  
[https://www.w3schools.com/CPP/cpp\\_intro.asp](https://www.w3schools.com/CPP/cpp_intro.asp)
2. Internet портал виробника MS Visual Studio  
[www.microsoft.com](http://www.microsoft.com)
3. Сервер документації Microsoft з безлічі питань сфери програмування з можливістю представлення українською мовою  
<https://docs.microsoft.com>
4. Портал виробника Microsoft для розробників програмного забезпечення на мові C++  
<https://docs.microsoft.com/en-us/cpp/?view=msvc-160>
5. Портал виробника Microsoft для розробників програмного забезпечення у редакторі Visual Studio  
<https://learn.microsoft.com/en-us/visualstudio/>
6. Довідкова енциклопедична інформація про мову програмування C/C++  
[www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)
7. Перші 229 сторінок книги «Томас Кормен, Чарльз Лейзерсон, Рональд Рівест, Кліффорд Стайн Вступ до алгоритмів»  
<https://play.google.com/books/reader?id=HkzYDwAAQBAJ&pg=GBS.PP1&hl=uk>
8. Україномовний youtube-канал з питань програмування «Віртуальна Академія»  
<https://www.youtube.com/c/VirtuAka/featured>
9. Електронний підручник мови програмування Python від спільноти W3C (W3Schools) з можливістю представлення українською мовою (інструмент головного меню сайту)  
<https://www.w3schools.com/python/>
10. Офіційний портал Python Software Foundation (PSF) з документацією та прикладами  
<https://www.python.org/>

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/141.00.1/Б/ОК13- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 33 / 33

11. Документація Python (офіційний сервер) з можливістю представлення українською мовою через Google Translate  
<https://docs.python.org/3/>
12. Портал розробників Python на сайті Real Python (навчальні статті, приклади, курси)  
<https://realpython.com/>
13. Портал виробника JetBrains для розробників програмного забезпечення на Python у середовищі PyCharm  
<https://www.jetbrains.com/pycharm/>
14. Довідкова енциклопедична інформація про мову програмування Python  
[www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)
15. Електронна книга «Automate the Boring Stuff with Python» (Al Sweigart) – доступна онлайн  
<https://automatetheboringstuff.com/>
16. Електронний підручник мови програмування C# від спільноти W3C (W3Schools) з можливістю представлення українською мовою  
<https://www.w3schools.com/cs/>
17. Сервер документації Microsoft з безлічі питань сфери програмування (у т.ч. C#) з можливістю представлення українською мовою  
<https://learn.microsoft.com/dotnet/csharp/>
18. Портал виробника Microsoft для розробників програмного забезпечення на мові C# (.NET)  
<https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/>
19. Електронна книга «Head First C#» (Andrew Stellman, Jennifer Greene) – доступна онлайн через O'Reilly  
<https://www.oreilly.com/library/view/head-first-c/9781491976708/>