

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»

Навчально-науковий інститут інформаційних технологій та робототехніки  
Кафедра комп'ютерних та інформаційних технологій і систем



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор із науково-педагогічної та  
навчальної роботи

*А.М. Мартиненко* А.М. Мартиненко

«30» «08» 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ПРИКЛАДНІ ПРОГРАМИ ТА ПРОГРАМУВАННЯ МОВОЮ C++»  
(назва навчальної дисципліни)

підготовки

бакалавра

(назва ступеня вищої освіти)

освітньо-наукової  
програми

Відновлювальна теплоелектроенергетика, альтернативні  
вид палива та захист довкілля

(назва освітньої програми)

спеціальності

183 Технології захисту навколишнього середовища

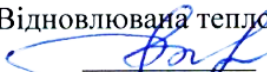
(код і назва спеціальності)

Полтава  
2024 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «**Прикладні програми та програмування мовою С++**» для здобувачів спеціальності **183 «Технології захисту навколишнього середовища»**. першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Складена відповідно до освітньо-наукової програми «Технології захисту навколишнього середовища» 2022 року.

**Розробник:** Двірна О.А., завідувач кафедри комп'ютерних та інформаційних технологій і систем, кандидат фізико-математичних наук

**Погоджено:**

Гарант ОПП «Відновлювана теплоелектроенергетика, альтернативні види палива та захист довкілля»  О.Е. Ілляш

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри комп'ютерних та інформаційних технологій і систем

**Протокол від «\_\_\_» серпня 2024 року № \_\_\_**

Завідувач кафедри кафедри комп'ютерних та інформаційних технологій і систем  Олена ДВІРНА

«\_\_\_» серпня 2024 року

Схвалено навчально-методичною комісією Навчально-наукового інституту інформатичних технологій та робототехніки

**Протокол від «\_\_\_» серпня 2024 року № \_\_\_**

Голова навчально-методичної комісії ННІ ІТР  Олександр ШЕФЕР  
«\_\_\_» серпня 2024 року

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни			
		Форма здобуття освіти			
		денна	заочна	дистанційна	
Кількість кредитів – 10	Галузь знань <u>18 Виробництво та технології</u>	обов'язкова			
Загальна кількість годин – 300					
Модулів – 2	Спеціальність <u>183 Технології захисту навколишнього середовища</u>	<b>Рік підготовки:</b>			
Змістових модулів – 4		3-й			
		<b>Семестр</b>			
		5-й	6-й		
		<b>Лекції</b>			
Індивідуальне завдання – розрахунково-графічна робота	Ступінь вищої освіти <u>перший (бакалаврський)</u>	20 год.	20 год.		
		<b>Практичні, семінарські</b>			
		0	0		
		<b>Лабораторні</b>			
		40 год.	40 год.		
		<b>Самостійна робота</b>			
		90 год.	80 год.		
		<b>Індивідуальна робота:</b>			
		0	10 год.		
		<b>Вид контролю:</b>			
екзамен	екзамен				

### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 120/300

## 2. Мета навчальної дисципліни

Мета вивчення дисципліни «Прикладні програми та програмування мовою C++» для бакалавра спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища» полягає у формуванні професійних компетентностей, які забезпечують засвоєння теоретичних знань і практичних навичок з розробки прикладних програмних засобів та програмування на мові C++ для ефективного вирішення задач екологічного моніторингу, аналізу та управління природоохоронними технологіями.

Вивчення навчальної дисципліни забезпечує формування та розвиток у здобувачів загальних (ЗК) та спеціальних (СК) компетентностей, визначених освітньо-професійною програмою:

К. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми технічного і технологічного характеру у сфері екології, охорони довкілля, збалансованого природокористування, забезпечення енергетичної безпеки, або у процесі навчання, що передбачає застосування теоретичних основ та методів технологій захисту навколишнього середовища, технологій і обладнання в сфері відновлювальної та альтернативної енергетики, та характеризується комплексністю і невизначеністю умов.

К02. Знання та критичне розуміння предметної області та професійної діяльності.

К04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

К05. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

К11. Здатність обґрунтовувати, здійснювати підбір, розраховувати, проектувати, модифікувати, готувати до роботи та використовувати сучасну техніку і обладнання для захисту повітряного, водного середовищ, раціонального землекористування, поводження з відходами.

## 3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами вивчення дисципліни «Прикладні програми та програмування мовою C++» є набуті студентами знання під час вивчення дисциплін «Безпека людини», «Екологічна оцінка програмних та проектних рішень» та «Законодавство в екологічній та енергетичній сферах».

## 4. Очікувані результати навчання з дисципліни

Формулювання результатів навчання базується на результатах навчання, визначених освітньо-професійною програмою «Відновлювальна теплоелектроенергетика, альтернативні види палива та захист довкілля» спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища».

### Програмні результати навчання:

РН 03. Вміти використовувати інформаційні технології та комунікаційні мережі для природоохоронних задач.

РН 21. Вміти використовувати у виробничій та соціальній діяльності сучасні методи та засоби інформаційної комунікації з урахуванням принципів сталого розвитку, норм міжнародного та українського законодавства.

## 5. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання може бути досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом вивчення навчальної дисципліни.

Мінімальний пороговий рівень оцінки варто визначати за допомогою якісних критеріїв і трансформувати в мінімальну позитивну оцінку числової (рейтингової) шкали.

Сума балів	ЄКТС значення	Оцінка за національною шкалою	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
90 – 100	<b>A</b>	<b>Відмінно</b>	Здобувач демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях. Власні пропозиції здобувача в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін.	<b>Високий</b> , що повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни.
82 – 89	<b>B</b>	<b>Добре</b>	Здобувач демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною.	<b>Достатній</b> , що забезпечує здобувачу самостійне вирішення основних практичних задач.
74 - 81	<b>C</b>	<b>Добре</b>	Здобувач загалом добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідають робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та використовує для рішення характерних/типових практичних завдань на професійному рівні. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають ускладнення.	<b>Достатній</b> , конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни.
64 - 73	<b>D</b>	<b>Задовільно</b>	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постановку стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядалися з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача.	<b>Середній</b> , що забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни.

60 – 63	<b>Е</b>	<b>Достатньо</b>	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постановку стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень і володіє основними положеннями на рівні, який визначається як мінімально допустимий. Правила вирішення практичних завдань з використанням основних теоретичних положень пояснюються з труднощами. Виконання практичних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	<b>Середній</b> , що є мінімально допустимим у всіх складових навчальної дисципліни.
35 - 59	<b>FX</b>	<b>Незадовільно</b> з можливістю повторного складання екзамену	Здобувач може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни здобувач виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних і лабораторних робіт в більшості є неправильними, необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у здобувача відсутні.	<b>Низький</b> , не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни.
0 – 34	<b>F</b>	<b>Незадовільно</b> з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Здобувач повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Здобувач не допущений до здачі екзамену.	<b>Незадовільний</b> , здобувач не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни.

### 6. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- екзамени;
- стандартизовані тести;
- презентації результатів виконаних лабораторних завдань;
- захист розрахунково-графічної роботи.

## 7. Програма навчальної дисципліни

### МОДУЛЬ 1. Прикладне програмне забезпечення в галузі захисту навколишнього середовища

#### Змістовий модуль 1. ПРИКЛАДНЕ ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

##### Тема 1. Програмне забезпечення та його класифікація

Поняття програмного забезпечення. Роль програмного забезпечення у функціонуванні комп'ютерних систем. Взаємозв'язок апаратного та програмного забезпечення. Історія розвитку програмного забезпечення. Загальна класифікація програмного забезпечення. Системне програмне забезпечення: призначення та приклади. Прикладне програмне забезпечення: види та сфери використання. Інструментальні засоби розробки програмного забезпечення. Сервісне програмне забезпечення (утиліти, антивіруси, архіватори тощо). Класифікація програмного забезпечення за способом поширення. Класифікація програмного забезпечення за платформою. Системи реального часу та вбудоване програмне забезпечення. Основні властивості програмного забезпечення. Життєвий цикл програмного забезпечення. Стандарти якості програмного забезпечення. Ліцензії на програмне забезпечення: поняття та види. Відкрите програмне забезпечення та його переваги.

##### Лабораторне заняття 1.

##### Лабораторне заняття 2.

##### Тема 2. Прикладні програми в галузі захисту навколишнього середовища

Поняття прикладних програм у галузі захисту навколишнього середовища. Роль інформаційних технологій у вирішенні екологічних проблем. Класифікація прикладних програм екологічного призначення. Програмне забезпечення для моніторингу стану навколишнього середовища. Програми для збору, аналізу та візуалізації екологічних даних. Геоінформаційні системи (ГІС) у сфері екології. Програмні засоби для прогнозування стану довкілля. Системи підтримки прийняття рішень у природоохоронній діяльності. Програмне забезпечення для контролю якості води, повітря та ґрунтів. Моделювання екологічних процесів за допомогою спеціалізованих програм. Програми для оцінки впливу на навколишнє середовище (ОВНС). Програмне забезпечення для управління відходами. Використання супутникових даних у прикладних екологічних програмах. Хмарні сервіси та онлайн-платформи для екологічного моніторингу. Інформаційні системи для екологічного менеджменту підприємств. Мобільні застосунки екологічного спрямування. Використання штучного інтелекту в екологічних дослідженнях. Приклади сучасних прикладних програм у сфері охорони довкілля. Українські розробки програм екологічного призначення. Перспективи розвитку прикладного програмного забезпечення у сфері захисту навколишнього середовища.

##### Лабораторне заняття 3.

##### Лабораторне заняття 4.

##### Лабораторне заняття 5.

### Змістовий модуль 2. ВИКОРИСТАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ В ГАЛУЗІ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

##### Тема 3. Вступ до ГІС та картування використовуючи QGIS

Поняття геоінформаційних систем (ГІС). Призначення та можливості програмного забезпечення QGIS. Історія розвитку та особливості QGIS як відкритої ГІС-платформи. Інтерфейс QGIS: основні елементи та панелі інструментів.

##### Лабораторне заняття 6.

##### Тема 4. Вступ до QGIS та основ картографування

Типи географічних даних у QGIS: растрові та векторні. Створення та відкриття проєктів у QGIS. Джерела просторових даних для роботи у QGIS. Додавання та відображення шарів на карті. Робота з атрибутивними таблицями. Створення та редагування векторних об'єктів. Основи картографічних проєкцій та систем координат. Налаштування систем координат у QGIS. Використання базових інструментів навігації та вимірювання на карті. Стилзація

шарів та оформлення картографічних об'єктів. Додавання підписів, позначок і легенди. Робота з растровими зображеннями у QGIS. Використання плагінів для розширення функціональності QGIS. Створення тематичних карт. Основи створення та експорту карт у форматі для друку. Приклади практичного застосування QGIS у різних галузях. Перспективи використання QGIS у навчанні та наукових дослідженнях.

**Лабораторне заняття 7.**

**Лабораторне заняття 8.**

**Лабораторне заняття 9.**

### **Тема 5. Виконання географічних операцій**

Поняття географічних операцій у ГІС. Основні типи географічних операцій та їх призначення. Просторові відношення між геооб'єктами. Виконання операцій накладання (overlay) шарів. Операції об'єднання, перетину та різниці полігонів. Буферизація об'єктів і її застосування. Виконання просторового запиту (spatial query). Геообробка даних у QGIS: інструменти та приклади. Аналіз близькості між об'єктами. Використання операцій обрізання (clip) та розчинення (dissolve). Перетворення та агрегація просторових даних. Топологічні операції та перевірка коректності геометрії. Виконання операцій розрахунку площі, довжини та відстані. Аналіз суміжності та накладання шарів різних типів. Просторове злиття даних із таблиць та шарів. Використання геоалгоритмів Processing Toolbox у QGIS. Застосування фільтрів та умовного вибору об'єктів. Операції з растровими даними: обрізання, ресемплінг, перерахунок. Аналіз висотних моделей та рельєфу. Приклади практичного застосування географічних операцій у природоохоронних, міських та інженерних проектах.

**Лабораторне заняття 10.**

**Лабораторне заняття 11.**

**Лабораторне заняття 12.**

**Лабораторне заняття 13.**

**Лабораторне заняття 14.**

**Лабораторне заняття 15.**

### **Тема 6. Аналіз і моделювання даних у QGIS**

Поняття аналізу та моделювання даних у ГІС. Основні типи географічних даних для аналізу. Робота з цифровою моделлю рельєфу (ЦМР) у QGIS. Використання растрових та векторних даних для моделювання. Основні аналітичні операції: накладання, буферизація, перетин і об'єднання шарів. Просторові запити та вибірка об'єктів за атрибутами. Аналіз близькості та суміжності об'єктів. Моделювання територіальних процесів і змін у QGIS. Використання інструментів Processing Toolbox для автоматизації аналізу. Статистичний та просторовий аналіз даних. Використання картографічних та тематичних шарів для візуалізації результатів. Приклади застосування аналізу та моделювання у природоохоронній діяльності. Використання ГІС для агрономічних та екологічних досліджень. Підготовка результатів аналізу до публікації та друку. Прогнозування та оцінка змін на основі просторових моделей.

**Лабораторне заняття 16.**

**Лабораторне заняття 17.**

**Лабораторне заняття 18.**

**Лабораторне заняття 19.**

**Лабораторне заняття 20.**

## **МОДУЛЬ 2. МОВА ПРОГРАМУВАННЯ C++**

### **Змістовний модуль 3. ОСНОВИ ПРОГРАМУВАННЯ МОВОЮ C++**

#### **Тема 7. Загальні поняття програмування. Елементи мови C++**

Поняття програм, даних, моделей і мов. Основи алгоритмів та їх властивостей. Модель комп'ютера та принципи подання чисел у двійковій системі. Принципи зображення чисел у пам'яті комп'ютера. Основи мов програмування, види діяльності зі створення програми. Основні кроки роботи з програмою. Історія створення мови програмування C++. Алфавіт і словник мови. Поняття типів даних, базові типи. Константи (символьні, рядкові, цілі, дійсні) та змінні величини. Уведення й виведення даних, операція присвоювання, ініціалізація змінних. Поняття потоків введення-виведення.

#### **Лабораторне заняття 21.**

#### **Лабораторне заняття 22.**

#### **Тема 8. Прості математичні обчислення**

Арифметичні операції, операнди та вирази. Старшинство операторів і порядок виконання операцій. Бібліотечні математичні функції та константи. Складені присвоювання. Особливості цілих типів. Сумісність та перетворення типів. Форматування вихідного потоку. Коментарі, якість і читабельність коду, правила іменування змінних і констант.

#### **Лабораторне заняття 23.**

#### **Лабораторне заняття 24.**

#### **Тема 9. Найпростіші засоби керування порядком обчислень**

Поняття умов і логічних операцій. Операції порівняння, умовні вирази, інструкції розгалуження. Використання блоків коду, область дії оголошення імені. Вибір з кількох варіантів дій (конструкція switch).

#### **Лабораторне заняття 25.**

#### **Лабораторне заняття 26.**

### **Змістовний модуль 4. АЛГОРИТМІЧНІ КОНСТРУКЦІЇ ТА СТРУКТУРНЕ ПРОГРАМУВАННЯ**

#### **Тема 10. Допоміжні функції (підпрограми)**

Поняття підпрограми та її призначення. Функції, їх структура, виклики й прототипи. Функції, які повертають значення та не повертають значень. Параметри-значення та параметри-посилання. Приклади використання аргументів і параметрів. Переозначення функцій і вибір способу передачі даних.

#### **Лабораторне заняття 27.**

#### **Лабораторне заняття 28.**

#### **Лабораторне заняття 29.**

#### **Лабораторне заняття 30.**

#### **Тема 11. Циклічні алгоритми**

Інструкції повторення обчислень, приклади циклічних алгоритмів. Цикли з передумовою та післяумовою, інструкція for. Операції переривання й продовження циклу. Рекурентні співвідношення, програмування циклічних обчислень за ними. Приклади застосування циклів у розв'язанні задач.

#### **Лабораторне заняття 31.**

#### **Лабораторне заняття 32.**

#### **Лабораторне заняття 33.**

#### **Лабораторне заняття 34.**

#### **Тема 12. Рекурсія**

Поняття виклику функції та робота пам'яті при рекурсії. Автоматична пам'ять і стек викликів. Поняття рекурсії та її приклади. Прості й складні рекурсивні функції. Проблеми надмірної глибини рекурсії. Класичні приклади (ханойські вежі, обчислення факторіала). Переваги та недоліки рекурсивних алгоритмів.

#### **Лабораторне заняття 35.**

#### **Лабораторне заняття 36.**

**Тема 13. Обробка та отримання послідовностей**

Поняття послідовностей псевдовипадкових чисел. Використання статичної пам'яті. Обробка послідовностей даних: побудова програми, зміна умов завершення, зміна дій над елементами послідовності. Алгоритми послідовної обробки даних.

**Лабораторне заняття 37.**

**Лабораторне заняття 38.**

**Тема 14. Структурна організація програми**

Організація програми у кількох файлах. Відмінність між означенням і оголошенням імен змінних. Поняття простору імен. Структуризація коду для підвищення його зрозумілості, повторного використання й підтримуваності.

**Лабораторне заняття 39.**

**Лабораторне заняття 40.**

**8. Структура навчальної дисципліни**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	всього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
<b>МОДУЛЬ 1. ПРИКЛАДНЕ ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В ГАЛУЗІ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА</b>						
<b>Змістовний модуль 1. ПРИКЛАДНЕ ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ</b>						
<b>Тема 1.</b> Програмне забезпечення та його класифікація	20	2		4		14
<b>Тема 2.</b> Прикладні програми в галузі захисту навколишнього середовища	22	2		6		14
<b>Разом за змістовним модулем</b>	<b>42</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>28</b>
<b>Змістовний модуль 2. ВИКОРИСТАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ В ГАЛУЗІ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА</b>						
<b>Тема 3.</b> Вступ до ГІС та картування використовуючи QGIS	20	2		2		16
<b>Тема 4.</b> Вступ до QGIS та основ картографування	26	4		6		16
<b>Тема 5.</b> Виконання географічних операцій	32	6		12		14
<b>Тема 6.</b> Аналіз і моделювання даних у QGIS	30	4		10		16
<b>Разом за змістовним модулем</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>62</b>
<b>Разом за модулем 1</b>	<b>150</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>90</b>
<b>МОДУЛЬ 2. МОВА ПРОГРАМУВАННЯ C++</b>						
<b>Змістовний модуль 3. ОСНОВИ ПРОГРАМУВАННЯ МОВОЮ C++</b>						
<b>Тема 7.</b> Загальні поняття програмування. Елементи мови C++	16	2		4		10
<b>Тема 8.</b> Прості математичні обчислення	18	2		4		12
<b>Тема 9.</b> Найпростіші засоби керування порядком обчислень	16	2		4		10
<b>Разом за змістовним модулем</b>	<b>50</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>32</b>
<b>Змістовний модуль 4. АЛГОРИТМІЧНІ КОНСТРУКЦІЇ ТА СТРУКТУРНЕ ПРОГРАМУВАННЯ</b>						
<b>Тема 10.</b> Допоміжні функції (підпрограми)	20	4		8		8
<b>Тема 11.</b> Циклічні алгоритми	22	4		8		10
<b>Тема 12.</b> Рекурсія	16	2		4		10
<b>Тема 13.</b> Обробка та отримання послідовностей	16	2		4		10
<b>Тема 14.</b> Структурна організація програми	16	2		4		10
<b>Разом за змістовним модулем</b>	<b>90</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>48</b>

<b>Разом за модулем 2</b>	<b>140</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>80</b>
<b>РГР</b>	10				10	
<b>Усього годин</b>	<b>300</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>80</b>	<b>10</b>	<b>170</b>

### 9. Теми семінарських занять

Тема заняття та перелік питань	Кількість годин		
	для денної форми	для заочної форми	для дистанційної форми
Семінарське заняття не передбачені			

### 10. Теми практичних занять

Тема заняття та перелік питань	Кількість годин		
	для денної форми	для заочної форми	для дистанційної форми
Практичні заняття не передбачені			

### 11. Теми лабораторних занять

Тема заняття та перелік питань	Кількість годин		
	для денної форми	для заочної форми	для дистанційної форми
<b>Тема 1. Програмне забезпечення та його класифікація.</b> Лабораторне заняття 1. Програмне забезпечення та його класифікація: поняття, види та класифікація ПЗ. Лабораторне заняття 2. Програмне забезпечення та його класифікація: системне та прикладне ПЗ, інструментальні засоби.	2  2		
<b>Тема 2. Прикладні програми в галузі захисту навколишнього середовища.</b> Лабораторне заняття 3. Прикладні програми в галузі захисту навколишнього середовища: моніторинг та аналіз даних. Лабораторне заняття 4. Прикладні програми в галузі захисту навколишнього середовища: геоінформаційні системи та моделювання. Лабораторне заняття 5. Прикладні програми в галузі захисту навколишнього середовища: оцінка впливу, управління відходами, хмарні сервіси.	2  2  2		
<b>Тема 3. Вступ до ГІС та картування використовуючи QGIS.</b> Лабораторне заняття 6. Вступ до ГІС та картування використовуючи QGIS: інтерфейс та основні елементи.	2		
<b>Тема 4. Вступ до QGIS та основ картографування.</b> Лабораторне заняття 7. Вступ до QGIS та			

основи картографування: робота з растровими і векторними даними. Лабораторне заняття 8. Вступ до QGIS та основи картографування: створення проектів, додавання та відображення шарів.	2		
Лабораторне заняття 9. Вступ до QGIS та основи картографування: робота з атрибутивними таблицями та векторними об'єктами.	2		
<b>Тема 5. Виконання географічних операцій.</b> Лабораторне заняття 10. Виконання географічних операцій: накладання, об'єднання та перетин шарів.	2		
Лабораторне заняття 11. Виконання географічних операцій: буферизація, просторові запити та аналіз близькості.	2		
Лабораторне заняття 12. Виконання географічних операцій: обрізання, розчинення та агрегація даних.	2		
Лабораторне заняття 13. Виконання географічних операцій: топологічні операції та перевірка коректності геометрії.	2		
Лабораторне заняття 14. Виконання географічних операцій: розрахунок площі, довжини та відстані.	2		
Лабораторне заняття 15. Виконання географічних операцій: аналіз суміжності та накладання різних типів шарів.	2		
<b>Тема 6. Аналіз і моделювання даних у QGIS.</b> Лабораторне заняття 16. Виконання географічних операцій: злиття даних із таблиць і шарів.	2		
Лабораторне заняття 17. Виконання географічних операцій: використання геоалгоритмів Processing Toolbox.	2		
Лабораторне заняття 18. Виконання географічних операцій: застосування фільтрів і умовного вибору об'єктів.	2		
Лабораторне заняття 19. Виконання географічних операцій: робота з растровими даними та аналіз висотних моделей.	2		
Лабораторне заняття 20. Виконання географічних операцій: приклади практичного застосування географічних операцій у природоохоронних, міських та інженерних проектах.	2		
<b>Тема 7. Загальні поняття програмування. Елементи мови C++.</b> Лабораторне заняття 21. Основи програмування: структура програми, типи даних, константи та змінні.	2		

Лабораторне заняття 22. Введення і виведення даних у мові C++ операції присвоювання та ініціалізація змінних.	2		
<b>Тема 8. Прості математичні обчислення.</b> Лабораторне заняття 23. Арифметичні операції та вирази: порядок виконання операцій.	2		
Лабораторне заняття 24. Математичні функції та форматування вихідних даних у C++.	2		
<b>Тема 9. Найпростіші засоби керування порядком обчислень</b> Лабораторне заняття 25. Умовні оператори: використання конструкцій if, else, else if.	2		
Лабораторне заняття 26. Багатоваріантний вибір: конструкція switch і логічні операції.	2		
<b>Тема 10. Допоміжні функції (підпрограми).</b> Лабораторне заняття 27. Функції, що повертають значення: створення, виклик і прототипи.	2		
Лабораторне заняття 28. Функції без повернення значення: параметри-значення та параметри-посилання.	2		
Лабораторне заняття 29. Передача аргументів у функції: вибір способу передачі даних.	2		
Лабораторне заняття 30. Переозначення функцій: приклади використання підпрограм у C++.	2		
<b>Тема 11. Циклічні алгоритми.</b> Лабораторне заняття 31. Цикли з передумовою: оператор while.	2		
Лабораторне заняття 32. Цикли з післяумовою: оператор do...while.	2		
Лабораторне заняття 33. Цикли з лічильником: оператор for.	2		
Лабораторне заняття 34. Операції переривання й продовження циклу: алгоритми обробки даних.	2		
<b>Тема 12. Рекурсія.</b> Лабораторне заняття 35. Прості рекурсивні функції: принцип роботи рекурсії.	2		
Лабораторне заняття 36. Складні рекурсивні алгоритми: приклади обчислення факторіала та ханойських веж.	2		
<b>Тема 13. Обробка та отримання послідовностей.</b> Лабораторне заняття 37. Генерація та обробка послідовностей псевдовипадкових чисел.	2		
Лабораторне заняття 38. Алгоритми послідовної обробки даних у C++.	2		
<b>Тема 14. Структурна організація програми.</b> Лабораторне заняття 39. Організація програми у кількох файлах: оголошення та			

означення імен змінних. Лабораторне заняття 40. Простори імен та структуризація коду для підвищення зрозумілості й підтримуваності.	2		
<b>Разом</b>	<b>80</b>		

## 12. Самостійна робота

Метою самостійної роботи здобувача є: робота з електронними ресурсами, правовими джерелами, складання конспектів, аналіз матеріалів, формулювання висновків.

Види самостійної роботи здобувача:

- опрацювання лекційного матеріалу;
- підготовка до лабораторних занять;
- опрацювання тем курсу, які виносяться на самостійне вивчення, за списками літератури;
- виконання розрахунково-графічної роботи;
- до виконання модульної контрольної роботи (тестування);
- відвідування консультацій (згідно графіку консультацій кафедри);
- підготовка до складання екзамену за контрольними питаннями.

### Питання для самостійного вивчення здобувачами

№ п/п	Перелік питань	Кількість годин		
		для денної форми	для заочної форми	для дистанційної форми
<b>Тема 1. Програмне забезпечення та його класифікація</b>				
1	Поняття програмного забезпечення (ПЗ).	2		
2	Класифікація ПЗ: системне, прикладне, інструментальне.	2		
3	Огляд сучасних операційних систем.	4		
4	Ліцензування та вільне ПЗ (Freeware, Shareware, Open Source).	2		
5	Системи програмування: компілятори, інтерпретатори, середовища розробки.	4		
<b>Тема 2. Прикладні програми в галузі захисту навколишнього середовища</b>				
6	Класифікація прикладних екологічних програм.	4		
7	Програми для моніторингу стану довкілля.	2		
8	Системи автоматизації лабораторних екологічних досліджень.	4		
9	Програмні засоби моделювання екологічних процесів (AERMOD, SWMM, CALPUFF тощо).	2		
10	Приклади застосування ПЗ у сфері очищення води, повітря, ґрунтів.	2		
<b>Тема 3. Вступ до ГІС та картування використовуючи QGIS</b>				
11	Поняття геоінформаційних систем (ГІС).	2		
12	Основні функції та компоненти ГІС.	4		
13	Типи просторових даних: растрові та векторні.	4		
14	Інтерфейс QGIS: панелі, інструменти, основні налаштування.	2		
15	Встановлення QGIS та підключення базових карт.	4		
<b>Тема 4. Вступ до QGIS та основ картографування</b>				
16	Основи картографічного моделювання.	4		
17	Створення та налаштування проєкту QGIS.	2		

18	Робота з шарами даних: додавання, редагування, стилізація.	2		
19	Координатні системи та проекції карт.	2		
20	Експорт карт у графічні формати.	4		
<b>Тема 5. Виконання географічних операцій</b>				
21	Основи геообробки у QGIS.	4		
22	Виконання операцій: буферизація, об'єднання, перетин, обрізка.	2		
23	Робота з атрибутивними таблицями.	2		
24	Вибір об'єктів за просторовими критеріями.	2		
25	Побудова тематичних карт.	4		
<b>Тема 6. Аналіз і моделювання даних у QGIS</b>				
26	Аналіз просторових даних: щільність, відстань, розподіл	4		
27	Моделювання рельєфу (цифрові моделі висот).	4		
28	Використання плагінів для аналізу екологічних параметрів.	2		
29	Побудова карт ризиків або забруднення.	2		
30	Експорт результатів аналізу в табличні формати.	4		
<b>Тема 7. Загальні поняття програмування. Елементи мови C++</b>				
31	Основні етапи розв'язання задач програмування.	4		
32	Типи даних і змінні у C++.	2		
33	Оператори введення-виведення.	2		
34	Структура простої програми.	4		
<b>Тема 8. Прості математичні обчислення</b>				
35	Арифметичні оператори, порядок виконання дій.	4		
36	Використання математичних функцій.	2		
37	Практичні задачі: обчислення площ, об'ємів, індексів забруднення.	2		
38	Форматування результатів.	4		
<b>Тема 9. Найпростіші засоби керування порядком обчислень</b>				
39	Умовні оператори (if, else, switch).	4		
40	Приклади екологічних задач з використанням умов.	4		
41	Побудова логічних виразів.	2		
<b>Тема 10. Допоміжні функції (підпрограми)</b>				
42	Передача параметрів у функції.	4		
43	Повернення значення функцією.	2		
44	Розбиття програми на логічні блоки.	2		
<b>Тема 11. Циклічні алгоритми</b>				
45	Цикли for, while, do-while.	4		
46	Приклади застосування циклів у розрахунках.	4		
47	Використання вкладених циклів.	2		
<b>Тема 12. Рекурсія</b>				
48	Поняття рекурсії.	4		
49	Приклади рекурсивних функцій (факторіал, сума елементів).	2		
50	Порівняння рекурсії та ітерації.	4		
<b>Тема 13. Обробка та отримання послідовностей</b>				
51	Масиви та вектори у C++.	4		
52	Обробка елементів масиву (пошук, сортування, середні значення).	2		
53	Приклади роботи з екологічними даними (температури,	4		

	концентрації).			
<b>Тема 14. Структурна організація програми</b>				
54	Поняття структури програми.	4		
55	Основні принципи модульності.	2		
56	Підключення бібліотек та файлів заголовків.	2		
57	Практика побудови невеликого проєкту.	2		
	<b>Разом</b>	<b>170</b>		

### **13. Індивідуальні завдання**

Розрахунково-графічна робота – створення програми для розв’язування задачі відповідно до обраного варіанту (10 год). Методичні вказівки до виконання розміщені в дистанційному курсі дисципліни.

Варіанти тем РГР (теми обираються за бажанням здобувача):

1. Розрахунок індексу забруднення атмосферного повітря населеного пункту.
2. Облік споживання води та оцінка водозбереження на підприємстві.
3. Оцінка утворення побутових відходів у домогосподарствах.
4. Моделювання зміни температури ґрунту впродовж року.
5. Розрахунок викидів CO<sub>2</sub> від транспорту.
6. Енергетичний баланс будівлі та розрахунок втрат тепла.
7. Проста інформаційна система «ЕкоМоніторинг».

### **14. Методи навчання**

При викладанні дисципліни застосовуються словесні, наочні та практичні методи навчання.

Словесні та наочні методи навчання використовуються під час лекцій, індивідуальних та групових консультацій, лабораторні – при проведенні лабораторних занять.

Під час проведення лекцій використовуються такі словесні методи як розповідь, пояснення та наочні методи: наочна ілюстрація, демонстрація слайдів тощо.

Під час проведення лабораторних занять застосовуються відповідні інформаційні ресурси, словесні розповіді та пояснення, бесіди (вступні, поточні, підсумкові); здобувачами виконуються вправи: тренувальні, на кмітливість (усні та практичні).

### **15. Методи контролю**

При викладанні дисципліни застосовуються словесні, наочні та практичні методи навчання.

Словесні та наочні методи навчання використовуються під час лекцій, практичні – при виконанні лабораторних робіт.

Під час проведення лекцій використовуються такі словесні методи як розповідь і пояснення.

До числа наочних методів, які застосовуються при викладанні дисципліни, належать: ілюстрація, демонстрація.

**16. Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти  
5 семестр**

Види робіт/контролю	Перелік тем																			
	Тема 1		Тема 2		Тема 3		Тема 4		Тема 5					Тема 6						
	Лабораторне заняття																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Тестування					1				1				1					1		
Виконання лабораторних завдань	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Виконання самостійної роботи (тестування)	1		1		1		1		1					1						
<b>Всього за темами</b>	<b>5</b>		<b>8</b>		<b>3</b>		<b>8</b>		<b>14</b>					<b>12</b>						
<i>Екзамен</i>	<b>50</b>																			
<b>Всього за результатами вивчення навчальної дисципліни</b>	<b>100</b>																			

**6 семестр**

Види робіт/контролю	Перелік тем																			
	Тема 7		Тема 8		Тема 9		Тема 10				Тема 11				Тема 12		Тема 13		Тема 14	
	Лабораторне заняття																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Виконання лабораторних завдань	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Виконання самостійної роботи (тестування)	0,5		0,5		0,5		0,5				0,5				0,5		0,5		0,5	
<b>Всього за темами</b>	<b>4,5</b>		<b>4,5</b>		<b>4,5</b>		<b>8,5</b>				<b>8,5</b>				<b>4,5</b>		<b>4,5</b>		<b>4,5</b>	
<i>Індивідуальне завдання – розрахунково-графічна робота</i>	<b>6</b>																			
<i>Екзамен</i>	<b>50</b>																			
<b>Всього за результатами вивчення навчальної дисципліни</b>	<b>100</b>																			

### Шкала та критерії оцінювання виконання лабораторних завдань

Бали для денної форми здобуття освіти	Критерії оцінювання
2	Виконано завдання лабораторної роботи в повному обсязі, належним чином оформлено висновки, в яких відображено здатність до практичного застосування отриманих знань.
1	Виконано завдання лабораторної роботи із несуттєвими помилками або не в повному обсязі, оформлено висновки, які частково розкривають практичне завдання.
0	Не виконано лабораторну роботу або виконано із суттєвими помилками.

### Шкала та критерії оцінювання виконання індивідуального завдання (розрахунково-графічної роботи)

Бали	Критерії оцінювання
5-6	Виконання індивідуального завдання здійснене у повному обсязі, не містить помилок, що дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти на високому рівні.
3-4	Виконання індивідуального завдання здійснене у повному обсязі, містить помилки та неточності, що дає можливість оцінити рівень формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти на середньому рівні.
1-2	Виконання індивідуального завдання здійснене не у повному обсязі, містить помилки та неточності, що дає можливість оцінити рівень формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти як достатній.
0	Індивідуальне завдання не виконано та/або результати не відповідають поставленим завданням та/або завдання виконано із суттєвими помилками.

### Шкала та критерії оцінювання самостійної роботи здобувачів вищої освіти (тестування)

Завдання	Бали	Критерії оцінювання
Тестування (5 семестр)	0-1	Кожна правильна відповідь оцінюється у фіксовану кількість балів ( $0,1 \times 10 = 1$ ), правильність відповідей перевіряється відповідно до ключа тестів.
Тестування (6 семестр)	0-0,5	Кожна правильна відповідь оцінюється у фіксовану кількість балів ( $0,05 \times 10 = 0,5$ ), правильність відповідей перевіряється відповідно до ключа тестів.

### Шкала та критерії оцінювання тестування

Завдання	Бали	Критерії оцінювання
Тестування	0-1	Кожна правильна відповідь оцінюється у фіксовану кількість балів ( $0,1 \times 10 = 1$ ), правильність відповідей перевіряється відповідно до ключа тестів.

**Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти  
за результатами складання семестрового екзамену у формі тестування**

№	Завдання	Бали	Критерії оцінювання
1	Тестування	0-50	Кожна правильна відповідь оцінюється у фіксовану кількість балів (1×50=50), правильність відповідей перевіряється відповідно до ключа тестів.

**Шкала оцінювання результатів вивчення навчальної дисципліни**

Сума балів	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A – відмінно	Відмінно
82 – 89	B – дуже добре	Добре
74 – 81	C – добре	
64 – 73	D – задовільно	Задовільно
60 – 63	E – достатньо	
35 – 59	FX – незадовільно з можливістю повторного складання	Незадовільно
0 – 34	F – незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

**Правила модульно-рейтингового оцінювання знань**

Загальна трудомісткість дисципліни – 100 балів, із них: при підсумковому контролі у вигляді семестрового екзамену до 50 балів здобувач може отримати впродовж семестру, решта 50 балів припадає на семестровий екзамен.

**1. Поточний контроль.** Бали, отримані впродовж семестру, за видами навчальної діяльності розподіляються наступним чином (розподіл орієнтований):  
– робота на аудиторних заняттях і самостійна робота (відповіді на лекціях, а в разі їх пропусків із поважної причини – індивідуальні співбесіди на консультаціях за темами відповідних занять, виконання завдань на лабораторних заняттях) – до 50 балів.

Присутність на лекціях та лабораторних заняттях не оцінюється в балах. Пропуски занять підлягають обов'язковому відпрацюванню в індивідуальному порядку під час консультацій. Пропущене заняття має бути відпрацьоване впродовж двох наступних тижнів. При тривалій відсутності здобувача на заняттях із поважної причини встановлюється індивідуальний графік відпрацювання пропусків, але не пізніше початку екзаменаційної сесії.

Здобувач, який повністю виконав програму навчальної дисципліни і отримав достатню рейтингову оцінку (не менше 25 балів), допускається до підсумкового контролю з дисципліни.

**2. Підсумковий контроль** Підсумковим контролем є семестровий екзамен. Він здійснюється відповідно до вимог «Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».

**17. Методичне забезпечення**

1. Двірна О.А. Опорний конспект лекцій з дисципліни «Прикладні програми та програмування мовою C++» для студентів спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища». Полтава: Національний університет імені Юрія Кондратюка, 2024. 56 с.

## 18. Рекомендована література

### Базова

1. Гриценко І.М. Геоінформаційні технології : підручник для студентів спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища». Львів : ЛНУ, 2023. 350 с.
2. Прокопенко О.В., Попов М.О., Чумак Г.Л. Мова програмування C/C++. Практикум : Навч. посіб. Київ : КНУ ім. Тараса Шевченка, 2024. 240 с.
3. Дейтел П., Дейтел Х. C++20 для програмістів : Підручник / пер. з англ. Київ : Технічна література, 2024. 1056 с.
4. Deitel, P.J., Deitel, H.M. C++20 for Programmers. Pearson Education, 2022. 1100 с.
5. Mueller, J.P. C++ All-in-One For Dummies. For Dummies, 2021. 912 с.

### Додаткова

1. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «ГІС і бази даних» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Агрономія» спеціальності 201 «Агрономія» денної та заочної форми навчання [Електронне видання] / Бялик І. М. Рівне : НУВГП, 2024. 58 с.
2. Панченко С.В., Угненко Є.Б., Саяпін О.С. Геоінформаційні технології на транспортних потоках України. Харків : Технограф, 2024. 256 с.
3. Геоінформаційні технології територіальних громад в умовах діджиталізації : монографія ; за ред. О.М. Шевченка. Київ : Академія публічного управління, 2024. 180 с.
4. Жуковський С.С., Вакалюк Т.А. Об'єктно-орієнтоване програмування мовою C++ : методичні вказівки. Київ : ДУІКТ, 2024. 150 с.
5. Стівен Прата. Програмування на C++ у прикладах і задачах : підручник. Київ : Академвидав, 2023. 450 с.

## 19. Інтернет-ресурси

1. Двірна О.А. Дистанційний курс навчальної дисципліни «Прикладні програми та програмування мовою C++» для студентів спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища». URL: <https://dist.nupp.edu.ua/course/view.php?id=5299>.
2. Професійна ГІС-програма QGIS: офіційний сайт. URL: <https://www.qgis.org/uk/site/forusers/download.html>
3. Перший мега портал карт в Україні. URL: <http://freemap.com.ua/karty-ukrainy/karty-genshtaba>
4. Карта світу вільна для використання за відкритою ліцензією OpenStreetMap (OSM): офіційний сайт. URL: <https://www.openstreetmap.org/#map=6/48.537/31.168>
5. Космічна програма Європейського Союзу спостереження за Землею Copernicus: офіційний сайт. URL: <https://dataspace.copernicus.eu/>.
6. ГІС-програма Google Earth: офіційний сайт. URL: <https://www.google.com.ua/earth/versions/>