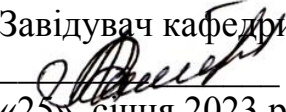


**ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСПЛКИ  
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»  
Навчально-науковий інститут денної освіти  
Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних технологій**

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри КНІТ  
  
Олена ОЛЬХОВСЬКА  
«25» січня 2023 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

навчальної дисципліни	<b>«Проектне навчання з курсу Програмування II»</b>
освітня програма	<b>Комп'ютерні науки</b>
спеціальність	<b>122 Комп'ютерні науки</b>
галузь знань	<b>12 Інформаційні технології</b>
ступінь вищої освіти	<b>бакалавр</b>

Робоча програма навчальної дисципліни «Проектне навчання з курсу Програмування II»  
рекомендована до використання в освітньому процесі на засіданні кафедри комп'ютерних наук та  
інформаційних технологій  
Протокол від 25 січня 2023 року, №8

**Полтава 2023**

**Укладач:** Кошова Оксана Петрівна, доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій, к.п.н.

Оріхівська Оксана Григорівна, старший викладач кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій

**ПОГОДЖЕНО:**

**Гарант освітньої програми «Комп'ютерні науки» спеціальності 122**

Комп'ютерні науки ступеня бакалавра, к.ф.-м.н, доцент



Оксана ЧЕРНЕНКО

«25» січня 2023 року

## **Зміст**

### **робочої програми навчальної дисципліни**

Розділ 1. Опис навчальної дисципліни	4
Розділ 2. Перелік компетентностей та програмні результати навчання	4
Розділ 3. Програма навчальної дисципліни	5
Розділ 4. Тематичний план вивчення навчальної дисципліни	7
Розділ 5. Оцінювання результатів навчання	11
Розділ 6. Інформаційні джерела	11
Розділ 7. Програмне забезпечення навчальної дисципліни	13

## Розділ 1. Опис навчальної дисципліни

Таблиця 1. Опис навчальної дисципліни «Проектне навчання з курсу Програмування II»

Місце у структурно-логічній схемі підготовки	<i>Пререквізити:</i> Програмування, Інформатика, Алгоритми і структури даних. <i>Постреквізити:</i> Програмування та підтримка веб-застосунків, Виробнича практика (3 курс, 6 семестр), Переддипломна практика, Дипломне проектування	
Мова викладання	Українська	
Статус дисципліни	Вибіркова	
Курс/семестр вивчення	2/2	
Кількість кредитів ECTS/кількість модулів	4/4	
Денна форма навчання:		
Кількість годин: 120 год – загальна кількість: 2 семестр – 120 год.		
- Лекції:		
- Практичні (семінарські, лабораторні) заняття: 48 год.		
- Самостійна робота: 72 год.		
- Вид підсумкового контролю (ПМК, екзамен): 2 семестр – ПМК		
Заочна форма навчання:		
Кількість годин: 120 год – загальна кількість: 2 семестр – 120 год.		
- Лекції:		
- Практичні (семінарські, лабораторні) заняття: 6 год.		
- Самостійна робота: 114 год.		
- Вид підсумкового контролю (ПМК, екзамен): 2 семестр – ПМК		

## Розділ 2. Перелік компетентностей та програмні результати навчання

**Метою навчальної дисципліни «Проектне навчання з курсу Програмування II» є формування у студентів системного мислення та навичок алгоритмічного програмування та об'єктно-орієнтованого програмування з використанням засобів мов програмування високого рівня C++.**

**Таблиця 2. Перелік компетентностей та програмні результати навчання, які забезпечує навчальна дисципліна «Проектне навчання з курсу Програмування II»**

<i>Програмні результати навчання</i>	<i>Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач</i>
ПР1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук. ПР4. Використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об'єктів керування тощо. ПР8. Використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК1). Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК2). Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК4). Здатність спілкуватися іноземною мовою (ЗК5). Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями (ЗК6). Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК7). Здатність генерувати нові ідеї (креативність) (ЗК8). Здатність працювати в команді (ЗК9). Здатність бути критичним і самокритичним (ЗК10). Здатність приймати обґрунтовані рішення (ЗК11) Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт (ЗК12). Здатність діяти на основі етичних міркувань (ЗК13).

<p>макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об'єктах.</p> <p>ПР9. Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.</p> <p>ПР10. Використовувати інструментальні засоби розробки клієнт-серверних застосувань, проектувати концептуальні, логічні та фізичні моделі баз даних, розробляти та оптимізувати запити до них, створювати розподілені бази даних, сховища та вітрини даних, бази знань, у тому числі на хмарних сервісах, із застосуванням мов веб-програмування.</p> <p>ПР12. Застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining.</p> <p>ПР13. Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.</p> <p>ПР14. Застосовувати знання методології та CASE-засобів проектування складних систем, методів структурного аналізу систем, об'єктно-орієнтованої методології проектування при розробці і дослідженні функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем.</p> <p>ПР15. Розуміти концепцію інформаційної безпеки, принципи безпечного проектування програмного забезпечення, забезпечувати безпеку комп'ютерних мереж в умовах неповноти та невизначеності вихідних даних.</p>	<p>Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні (ЗК14).</p> <p>Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя (ЗК-15).</p> <p>Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо (СК2).</p> <p>Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем (СК3).</p> <p>Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики (СК6).</p> <p>Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління (СК8).</p> <p>Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення (СК12).</p> <p>Здатність застосовувати методи та засоби забезпечення інформаційної безпеки, розробляти й експлуатувати спеціальне програмне забезпечення захисту інформаційних ресурсів об'єктів критичної інформаційної інфраструктури (СК14).</p>
---	---

### Розділ 3. Програма навчальної дисципліни

#### Модуль 1. Введення до мови програмування C++. Керівні структури. Функції

##### Тема 1. Введення до мови програмування C++. Керівні структури

Типи даних мови C++. Ведення та вивід інформації. Форматований вивід дійсних чисел. Перетворення типів. Арифметичні операції. Скорочені арифметичні операції. Інкремент та декремент. Структури вибору та повторення. Логічні оператори. Оператори break та continue.

##### Тема 2. Функції

Математичні бібліотечні функції. Генерація випадкових чисел. Створення функцій, використання прототипів функцій. Класи пам'яті. Рекурсія та ітерація. Функції з

пустими списками аргументів. Inline-функції. Посилання та параметри-посилання в функціях. Аргументи по замовченню. Унарна операція дозволу області дії. Перевантаження функцій. Шаблони функцій.

## **Модуль 2. Масиви. Вказівники та рядки**

### Тема 3. Масиви

Масиви. Оголошення масивів. Типові операції з масивами. Передача масивів до функцій. Сортування масивів та пошук у масивах. Багатовимірні масиви.

### Тема 4. Вказівники та рядки

Оголошення та ініціалізація вказівників. Операції з вказівниками. Виклик функцій за посиланням. Вирази та арифметичні дії з вказівниками. Використання специфікатора `const` з вказівниками. Взаємозв'язок між вказівниками та масивами. Масиви вказівників. Вказівники на функції. Обробка символів та рядків.

## **Модуль 3. Класи. Перевантаження операцій**

### Тема 5. Класи і абстрагування даних

Оголошення структур. Робота зі структурами. Оголошення класів. Відділення інтерфейсу класу від реалізації. Специфікатори `private` та `public` класів. Конструктори та деструктори класів. Конструктори по замовченню, конструктори з аргументами по замовченню. Використання даних-елементів та функцій-елементів класу. Повертання посилання на закриті елементу класу. Привласнення побітовим копіюванням по замовченню.

### Тема 6. Класи II

Константні об'єкти та функції-елементи класу. Композиція: класи як елементи інших класів. Дружні функції та дружні класи. Використання вказівника `this`. Динамічний розподіл пам'яті з використанням операцій `new` та `delete`. Статичні елементи класу. Абстракція даних та приховування інформації.

### Тема 7. Перевантаження операцій

Принципи перевантаження операцій. Обмеження на перевантаження операцій. Функції-операції як елементи класу та як дружні функції. Перевантаження операцій помістити до потоку та взяти з потоку. Перевантаження унарних операцій. Перевантаження бінарних операцій. Перетворення типів. Перевантаження інкремента та декремента.

## **Модуль 4. Наслідування. Віртуальні функції та поліморфізм**

### Тема 8. Наслідування

Базові класи та похідні класи. Секція `protected`. Приведення типів вказівників базових класів до вказівників похідних класів. Перевизначення елементів базового класу в похідному класу. Відкриті, захищені та закриті базові класи. Прямі та непрямі базові класи. Використання конструкторів та деструкторів в похідних

класах. Неявне перетворення об'єктів похідних класів в об'єкти базових класів. Проектування програмного забезпечення за допомогою наслідування. Композиція та наслідування. Множинне наслідування.

Тема 9. Віртуальні функції та поліморфізм

Віртуальні функції. Абстрактні базові класи та конкретні класи. Поліморфізм. Нові класи та динамічне зв'язування. Віртуальні деструктори.

#### Розділ 4. Тематичний план вивчення навчальної дисципліни

Таблиця 3. Тематичний план навчальної дисципліни для студентів денної форми навчання

1	2	3	4	5	6
Назва теми (лекції) та питання теми (лекції)	К-ть год	Назва теми та питання семінарського, практичного або лабораторного заняття	К-ть годин	Завдання самостійної роботи в розрізі тем	К-ть год
<b>Модуль 1. Введення до мови програмування C++. Керівні структури. Функції</b>					
Тема 1. Введення до мови програмування C++. Керівні структури Типи даних мови C++. Ведення та вивід інформації. Форматований вивід дійсних чисел. Перетворення типів. Арифметичні операції. Скорочені арифметичні операції. Інкремент та декремент. Структури вибору та повторення. Логічні оператори. Оператори break та continue.		<b>Практичне заняття 1.</b> Ведення та вивід інформації	2	готуватись до практичних занять, виконати додаткові завдання підвищеної складності у лабораторних роботах 1-3 в дистанційному курсі (ДК), визначитися із темою власного проекту на C++	8
		<b>Практичне заняття 2.</b> Робота з умовними операторами	2		
		<b>Практичне заняття 3.</b> Робота з циклами	2		
		<b>Практичне заняття 4.</b> Робота з функціями	2	готуватись до практичних занять, виконати додаткові завдання підвищеної складності у лабораторних роботах 4-6 в дистанційному курсі (ДК), представити план і можливу схему реалізації власного проекту на C++	8
Тема 2. Функції Математичні бібліотечні функції. Генерація випадкових чисел. Створення функцій, використання прототипів функцій. Класи пам'яті. Рекурсія та ітерація. Функції з пустими списками аргументів. Inline-функції. Посилання та параметри-посилання в функціях. Аргументи по замовченню. Унарна операція дозволу області дії. Перевантаження функцій. Шаблони функцій.		<b>Практичне заняття 5.</b> Генерація випадкових чисел. Робота з функціями	2		
		<b>Практичне заняття 6.</b> Робота з функціями	2		
		<b>Практичне заняття 7.</b> Модульна контрольна робота	2		
<b>Модуль 2. Масиви. Вказівники та рядки</b>					

1	2	3	4	5	6
<p><u>Тема 3. Масиви</u> Масиви. Оголошення масивів. Типові операції з масивами. Передача масивів до функцій. Сортування масивів та пошук у масивах. Багатовимірні масиви.</p> <p><u>Тема 4. Вказівники та рядки</u> Оголошення та ініціалізація вказівників. Операції з вказівниками. Виклик функцій за посиланням. Вирази та арифметичні дії з вказівниками. Використання специфікатора const з вказівниками. Взаємозв'язок між вказівниками та масивами. Масиви вказівників. Вказівники на функції. Обробка символів та рядків.</p>		<p><b>Практичне заняття 8.</b> Одновимірні масиви Одновимірні масиви. Символьні масиви.</p>	2	<p>готуватись до практичних занять, виконати додаткові завдання підвищеної складності у лабораторних роботах 8-11 в дистанційному курсі (ДК), робота із власним проектом на C++</p> <p>готуватись до практичних занять, виконати додаткові завдання підвищеної складності у лабораторних роботах 10 і 1-5, 2 частина в дистанційному курсі (ДК), представити перший варіант проекту на C++</p>	8
		<p><b>Практичне заняття 9.</b> Передача масивів до функцій. Шаблони.</p>	2		8
		<p><b>Практичне заняття 10.</b> Двовимірні масиви</p>	2		8
		<p><b>Практичне заняття 11.</b> Модульна контрольна робота 2</p>	2		8
		<p><b>Практичне заняття 13-14.</b> Вказівники</p> <p><b>Практичне заняття 14-15 (1-2).</b> Вказівники</p>	4		8
<b>Модуль 3. Класи. Перевантаження операцій</b>					
<p><u>Тема 5. Класи</u> Оголошення структур. Робота зі структурами. Оголошення класів. Відділення інтерфейсу класу від реалізації. Специфікатори private та public класів. Конструктори та деструктори класів. Конструктори по замовченню, конструктори з аргументами по замовченню. Використання даних-елементів та функцій-елементів класу. Повертання посилання на закриті елементу класу. Привласнення побітовим копіюванням по замовченню.</p> <p><u>Тема 6. Класи II</u> Константні об'єкти та функції-елементи класу. Композиція: класи як елементи інших класів. Дружні функції та дружні класи. Використання вказівника this. Динамічний розпо-діл пам'яті з використанням операцій new та delete. Статичні елементи класу. Абстракція даних та приховування інформації.</p> <p><u>Тема 7. Перевантаження операцій</u> Принципи перевантаження операцій. Обмеження на перевантаження операцій. Функції-операції як елементи класу та як дружні функції. Перевантаження операцій помістити до потоку та взяти з потоку. Перевантаження унарних операцій. Перевантаження бінарних операцій. Перетворення типів. Перевантаження</p>		<p><b>Практичне заняття 16-17 (3-5).</b> Вказівники та структури</p>	4	<p>готуватись до практичних занять, виконати додаткові завдання підвищеної складності у лабораторних роботах 6, 2 частина в дистанційному курсі (ДК), внести правки у перший варіант проекту на C++</p> <p>готуватись до практичних занять, виконати додаткові завдання підвищеної складності у лабораторних роботах 7,8, 2 частина в дистанційному курсі (ДК), редагування проекту на C++</p> <p>готуватись до практичних занять, виконати додаткові завдання підвищеної складності у лабораторних роботах 9, 2 частина в дистанційному курсі (ДК), представити</p>	8
		<p><b>Практичне заняття (18) 6.</b> Класи I.</p>	2		8
		<p><b>Практичне заняття 19-20 (7-8).</b> Класи II</p>	4		8
<p><b>Практичне заняття 21 (9).</b> Перевантаження операція</p>		8			



1	2	3	4	5	6
інкремента та декремента.			2	виправлений варіант проекту на C++	
<b>Модуль 4. Наслідування. Віртуальні функції та поліморфізм</b>					
<u>Тема 8. Наслідування</u> Базові класи та похідні класи. Секція protected. Приведення типів вказівників базових класів до вказівників похідних класів. Перевизначення елементів базового класу в похідному класу. Відкриті, захищені та закриті базові класи. Прямі та непрямі базові класи. Використання конструкторів та деструкторів в похідних класах. Неявне перетворення об'єктів похідних класів в об'єкти базових класів.		<u>Практичне заняття 22.</u> Наслідування. Віртуальні функції і поліморфізм.	2	готуватись до практичних занять, виконати додаткові завдання підвищеної складності у лабораторних роботах 11, 12, 2 частина в дистанційному курсі (ДК), завершити редагування проекту на C++	8
<u>Тема 9. Віртуальні функції та поліморфізм</u> Віртуальні функції. Абстрактні базові класи та конкретні класи. Поліморфізм. Нові класи та динамічне зв'язування. Віртуальні деструктори.		<u>Практичні заняття 23-24.</u> Захист виконаного проекту	4	Підготовка до захисту розробленого проекту на C++	8
<b>Всього, годин</b>			<b>48</b>		<b>72</b>

Таблиця 4. Тематичний план навчальної дисципліни для студентів заочної форми навчання

1	2	3	4	5	6
Назва теми (лекції) та питання теми (лекції)	К-ть год	Назва теми та питання семінарського, практичного або лабораторного заняття	К-ть годин	Завдання самостійної роботи в розрізі тем	К-ть год
<b>Модуль 1. Введення до мови програмування C++. Керівні структури. Функції</b>					
<u>Тема 1. Введення до мови програмування C++. Керівні структури</u> Типи даних мови C++. Ведення та вивід інформації. Форматований вивід дійсних чисел. Перетворення типів. Арифметичні операції. Скорочені арифметичні операції. Інкремент та декремент. Структури вибору та повторення. Логічні оператори. Оператори break та continue.		<u>Практичне заняття 1.</u> Ведення та вивід інформації	2	готуватись до практичних занять, виконати додаткові завдання підвищеної складності у лабораторних роботах 1-3 в дистанційному курсі (ДК), визначитися із темою власного проекту на C++	12
<u>Тема 2. Функції</u> Математичні бібліотечні функції. Генерація випадкових чисел. Створення функцій, використання прототипів функцій. Класи пам'яті. Рекурсія та ітерація. Функції з пустими списками аргументів. Inline-функції. Посилання та параметри-посилання в функціях. Аргументи по замовченню. Унарна операція дозволу області дії. Перевантаження функцій. Шаблони		<u>Практичне заняття 2.</u> Робота з умовними операторами  <u>Практичне заняття 3.</u> Робота з циклами  <u>Практичне заняття 4.</u> Робота з функціями  <u>Практичне заняття 5.</u> Генерація випадкових чисел. Робота з функціями  <u>Практичне заняття 6.</u> Робота з функціями		готуватись до практичних занять, виконати додаткові завдання підвищеної складності у лабораторних роботах 4-6 в дистанційному курсі (ДК), представити план і можливу схему реалізації власного проекту на C++	12



1	2	3	4	5	6
Перевантаження операцій помістити до потоку та взяти з потоку. Перевантаження унарних операцій. Перевантаження бінарних операцій. Перетворення типів. Перевантаження інкремента та декремента.		<b>Практичне заняття 21 (9).</b> <u>Перевантаження операція</u>		складності у лабораторних роботах 9, 2 частина в дистанційному курсі (ДК), представити виправлений варіант проекту на C++	14
<b>Модуль 4. Наслідування. Віртуальні функції та поліморфізм</b>					
<b>Тема 8. Наслідування</b> Базові класи та похідні класи. Секція protected. Приведення типів вказівників базових класів до вказівників похідних класів. Перевизначення елементів базового класу в похідному класу. Відкриті, захищені та закриті базові класи. Прямі та непрямі базові класи. Використання конструкторів та деструкторів в похідних класах. Неявне перетворення об'єктів похідних класів в об'єкти базових класів.		<b>Практичне заняття 22.</b> Наслідування. Віртуальні функції і поліморфізм.		готуватись до практичних занять, виконати додаткові завдання підвищеної складності у лабораторних роботах 11, 12, 2 частина в дистанційному курсі (ДК), завершити редагування проекту на C++	14
<b>Тема 9. Віртуальні функції та поліморфізм</b> Віртуальні функції. Абстрактні базові класи та конкретні класи. Поліморфізм. Нові класи та динамічне зв'язування. Віртуальні деструктори.		<b>Практичні заняття 23-24.</b> Захист виконаного проекту	2	Підготовка до захисту розробленого проекту на C++	14
<b>Всього, годин</b>			<b>6</b>		<b>114</b>

## Розділ 5. Оцінювання результатів навчання

Таблиця 5. Розподіл балів за результатами вивчення навчальної дисципліни

Форма роботи	Вид роботи	Бали
1. Навчальна	1. Виконання практичних завдань (4*23=92 бали) 2. Захист виконаного проекту 8 балів	100

## Розділ 6. Інформаційні джерела

### Інформаційні джерела Основні

1. Васильєв О. Програмування на C++ в прикладах і задачах: Навч. Посіб. / О. Васильєв. – Київ: Видавництво Ліра-К, 2020. – 382 с.
2. Стратієнко Н.К. Алгоритми і структури даних: практикум: навч. посіб. / Н. К. Стратієнко, М. Д. Годлевський, І. О. Бородіна. – Харків: НТУ «ХПІ», 2017. – 224 с.
3. Проблеми програмування: науковий журнал (періодичне видання). – Київ : Ін-т програмних систем НАН України . – ISSN 1727-4907. Режим доступу: електрон. чит. зал ПУЕТ. - <http://catalog.puet.edu.ua/opacunicode/>

4. The C++ Programming Language (4th edition): Bjarne Stroustrup. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.stroustrup.com/4th.html>
5. C++ програмування\_ Електронний ресурс. Режим доступу: <http://cpp.dp.ua/>
6. CРА: Programming Essentials in C++. Cisco Networking Academy Course. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.netacad.com/ru/courses/programming/essentials-programming-c-plus-plus>
7. CPP: Advanced Programming in C++ ++. Cisco Networking Academy Course. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.netacad.com/ru/courses/programming/advanced-programming-c-plus-plus>
8. Програмування П. Дистанційний курс / Укладачі Кошова О.П., Ємець О.О. Ч.І. Режим доступу: <http://www2.el.puet.edu.ua/st/course/view.php?id=2894>
9. Програмування П. Дистанційний курс / Укладачі Кошова О.П., Ємець О.О. Ч.ІІ. Режим доступу: <http://www2.el.puet.edu.ua/st/course/view.php?id=3589>

### *Додаткові*

1. Збірник задач та розв'язань із програмування / С.М. Бондаренко, В.В. Зуб, О.І. Коваленко та ін. ; за заг. ред. О. Є. Баранової, Ю. М. Літоша. – Чернігів: ЧОШПО імені К. Д. Ушинського, 2016. – Ч.1. –40 с.
2. Вступ до програмування мовою C++. Організація обчислень :навч. посіб. / Ю. А. Белов, Т. О. Карнаух, Ю. В. Коваль, А. Б. Ставровський. – К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2012. – 175 с. с
3. Ткачук В. М. Програмування на C++ : Лабораторний практикум / В. М. Ткачук. - Івано-Франківськ : Видавництво Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2011. – 160 с.
4. Крєневич, А.П. С у задачах і прикладах : навчальний посібник із дисципліни "Інформатика та програмування" / А.П. Крєневич, О.В. Обвінцев. – К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2011. – 208 с.
5. Stanley Lippman C++ Primer: Completely Rewritten for the New C++11 Standard Paperback – Illustrated, 16 Aug. 2012. - 938 p.
6. Bjarne Stroustrup Programming: Principles and Practice Using C++ Paperback – 15 Dec. 2008. - 352 p.
7. Owen Hughes. C++ programming language: How it became the invisible foundation for everything, and what's next. – 2020. Acces: <https://www.techrepublic.com/article/c-programming-language-how-it-became-the-invisible-foundation-for-everything-and-whats-next/>
8. Алгоритми та структури даних: конспект лекцій. Частина 1. Структури даних / Укладачі: О.Д. Воробйова, Л.В. Глазунова – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2017. - 48с.
9. Алгоритми та структури даних: конспект лекцій. Частина 2. Алгоритми пошуку, стиснення даних, внутрішнього та зовнішнього сортування, алгоритми на графах / Укладачі: О.Д. Воробйова, Л.В. Глазунова – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2017. – 52 с.

10. Довідник з мови C++. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/cpp/cpp/cpp-language-reference?view=msvc-170>
11. LearnCpp. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.learncpp.com/>
12. Microsoft C++, C, and Assembler documentation. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://learn.microsoft.com/en-us/cpp/?view=msvc-170>
13. Чуб О. І., Тренажер «Рекурсивні алгоритми» / О.І. Чуб, О.О. Ємець // Комп'ютерні науки і прикладна математика (КНіПМ-2019): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 4. / За ред. Ємця О.О. – Полтава: Кафедра ММСІ ПУЕТ, 2019. – С. 16-19. – Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/7456>
14. Хрупа О.І. Розробка програмного забезпечення з теми «Турнірне сортування» дистанційного навчального курсу «Алгоритми та структури даних» / О.І. Хрупа, Ол-ра О. Ємець // Комп'ютерні науки і прикладна математика (КНіПМ-2019): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 3. / За ред. Ємця О.О. – Полтава: Кафедра ММСІ ПУЕТ, 2019. – С. 42-44. – Режим доступу: <http://dspace.uccu.org.ua/handle/123456789/7039>
15. Олексійчук Ю. Ф. Програмна реалізація тренажеру з теми «Сортування бульбашками» дисципліни «Аналіз алгоритмів» / Ю. Ф. Олексійчук, Вл. О. Голубенко // Комп'ютерні науки і прикладна математика (КНіПМ-2018): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 2. / За ред. Ємця О.О. – Полтава: Кафедра ММСІ ПУЕТ, 2018. – С. 6-10. – Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/6976>
16. Chagonda N. S. Development of a simulator software elements on the topic “STRINGS IN C++” of the distance learning course “Programming II” / N. S. Chagonda // Комп'ютерні науки та інформаційні технології (КНІТ-2022): матеріали наук.-практ. семінару. Випуск 1. / За ред. Ольховської О.В. – Полтава: Кафедра КНІТ ПУЕТ, 2022. – Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/12014>

## **Розділ 7. Програмне забезпечення навчальної дисципліни**

Для вивчення навчальної дисципліни використовується наступне програмне забезпечення:

- програмне середовище Visual Studio 13, мова C++, онлайн компілятори (наприклад [https://www.onlinegdb.com/online\\_c++\\_compiler](https://www.onlinegdb.com/online_c++_compiler) або <https://cpp.sh/> і т.п.).
- Пакет програмних продуктів Microsoft Office.
- Дистанційний курс з навчальних дисциплін «Проектне навчання з курсу Програмування II» та «Програмування II» на платформі «Moodle»