

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ПРОГРАМУВАННЯ C++»

|                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                |       |                                                                                                             |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                           |                                                           |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------|--|
| Лектор курсу                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                |       | Гавор Артур Станіславович,<br>викладач.                                                                     |                          | Контактна інформація<br>лектора (e-mail),<br>сторінка курсу в Moodle                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                           | e-mail: a.havor@duikt.edu.ua<br>сторінка курсу в Moodle – |  |
| Галузь знань                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                |       | 12 «Інформаційні технології»                                                                                |                          | Рівень вищої освіти                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                           | бакалавр                                                  |  |
| Спеціальність                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                |       | 121 Інженерія програмного забезпечення                                                                      |                          | Семестр                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                           | 1                                                         |  |
| Освітня програма                                                                                                                                |                                                                                                                                                                |       | Технології цифрового розвитку                                                                               |                          | Тип дисципліни                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                           | Обов’язкова                                               |  |
| Обсяг:                                                                                                                                          | Кредитів ECTS                                                                                                                                                  | Годин | За видами занять:                                                                                           |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                           |                                                           |  |
|                                                                                                                                                 | 6                                                                                                                                                              | 180   | Лекцій<br>18                                                                                                | Семінарських занять<br>1 | Практичних занять<br>54                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Лабораторних занять<br>36 | Самостійна підготовка<br>39                               |  |
| АНОТАЦІЯ КУРСУ                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                |       |                                                                                                             |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                           |                                                           |  |
| Взаємозв’язок у структурно-логічній схемі                                                                                                       |                                                                                                                                                                |       |                                                                                                             |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                           |                                                           |  |
| Освітні компоненти, які передують вивченню                                                                                                      |                                                                                                                                                                |       | -                                                                                                           |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                           |                                                           |  |
| Освітні компоненти для яких є базовою                                                                                                           |                                                                                                                                                                |       | Алгоритми і структури даних C++, Об’єктно-орієнтоване програмування C#, Проектування інтерфейсу користувача |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                           |                                                           |  |
| Мета курсу:                                                                                                                                     | Метою навчальної дисципліни «Програмування C++» є розвинення у студентів навичок складання програм мовою C++ для вирішення прикладних задач різного характеру. |       |                                                                                                             |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                           |                                                           |  |
| Компетентності відповідно до освітньої програми                                                                                                 |                                                                                                                                                                |       |                                                                                                             |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                           |                                                           |  |
| Soft- skills / Загальні компетентності (ЗК)                                                                                                     |                                                                                                                                                                |       |                                                                                                             |                          | Hard-skills / Спеціальні компетентності (СК)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                           |                                                           |  |
| ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.<br>ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.                     |                                                                                                                                                                |       |                                                                                                             |                          | СК1. Здатність ідентифікувати, класифікувати та формулювати вимоги до програмного забезпечення.<br>СК3. Здатність розробляти архітектури, модулі та компоненти програмних систем.<br>СК7. Володіння знаннями про інформаційні моделі даних, здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних.<br>СК11. Здатність реалізовувати фази та ітерації життєвого циклу програмних систем та інформаційних технологій на основі відповідних моделей і підходів розробки програмного забезпечення.<br>СК14. Здатність до алгоритмічного та логічного мислення. |                           |                                                           |  |
| Програмні результати навчання (ПР)                                                                                                              |                                                                                                                                                                |       |                                                                                                             |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                           |                                                           |  |
| ПРН3. Знати основні процеси, фази та ітерації життєвого циклу програмного забезпечення.                                                         |                                                                                                                                                                |       |                                                                                                             |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                           |                                                           |  |
| ПРН6. Уміння вибирати та використовувати відповідну задачі методологію створення програмного забезпечення.                                      |                                                                                                                                                                |       |                                                                                                             |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                           |                                                           |  |
| ПРН12. Застосовувати на практиці ефективні підходи щодо проектування програмного забезпечення.                                                  |                                                                                                                                                                |       |                                                                                                             |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                           |                                                           |  |
| ПРН15. Мотивовано обирати мови програмування та технології розробки для розв’язання завдань створення і супроводження програмного забезпечення. |                                                                                                                                                                |       |                                                                                                             |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                           |                                                           |  |

| ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ (1 семестр)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                 |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема, опис теми                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Вид заняття                     | Оцінювання за тему | Форми і методи навчання/питання до самостійної роботи                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p><b>Тема 1. Основи синтаксису та семантики мови C++. Змінні, типи, вирази і присвоювання. Основи ведення/виведення інформації.</b></p> <p><b>Знати:</b> основні підходи до розробки програмного забезпечення; ключові особливості мови C++17 та вище. поняття змінної; вимоги до опису ідентифікаторів; лінійні оператори C++; особливості роботи операторів присвоювання, операцій введення/виведення</p> <p><b>Вміти:</b> застосовувати на практиці знання про властивості мови C++; складати прості програми за прикладом; складати програми з використанням лінійних операторів C++.</p> <p><b>Формування компетенцій:</b> ЗК1, ЗК2, СК1, СК14</p> <p><b>Програмні результати навчання:</b> ПРН3, ПРН12, ПРН3, ПРН6, ПРН12, ПРН15</p> <p><b>Рекомендовані джерела:</b> 1, 2, 3, 7, 8, 9</p> |                                 |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Заняття 1.1. Основні поняття мови програмування C++. Парадигми програмування. Фази та ітерації життєвого циклу програмних систем та інформаційних технологій на основі відповідних моделей і підходів розробки програмного забезпечення, стандарти мови C++, сфери застосування мови C++. Змінні, типи, вирази.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Лекція 1                        |                    | Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, навчальна дискусія                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Заняття 1.2. Поняття змінної, типу даних. Властивості типів даних та базові типи в C++. Правила побудови виразів, використання операцій відповідно до типу даних; поняття сумісності типів. Поняття сумісності типів.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Лекція 2                        |                    | Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, навчальна дискусія                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Заняття 1.3. Змінні, типи, вирази і присвоювання. Основні типи даних C++.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Практичне заняття 1<br>2 год    | 1                  | Усне опитування по матеріалу лекції, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду та вирішення типових задач: складання простої програми мовою C++, використання змінних необхідних типів відповідно до вимог користувацької задачі; побудова математичних, логічних та інших виразів, потрібних для вирішення задач; |
| Заняття 1.4. Опис арифметичних, логічних і строкових виразів                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Практичне заняття 2<br>2 год    | 1                  | Усне опитування, індивідуальне вирішення задач за темою заняття.                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Заняття 1.5. Особливості введення/виведення даних в C++                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Практичне заняття 3<br>2 год    | 1                  | Усне опитування по матеріалу лекції, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду та вирішення типових задач застосування засобів введення/виведення C++ для організації діалогу з користувачем.                                                                                                                      |
| Заняття 1.6. Змінні, типи, вирази і присвоювання. Модифікатори базових типів в C++.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Лабораторне заняття 1<br>2 год. | 1                  | Усне опитування, індивідуальне вирішення задач за темою заняття.                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                              |   |                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Заняття 1.7. Особливості введення/виведення даних в C++. Тип даних та змінних                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Лабораторне заняття 2 год.   | 1 | Усне опитування по матеріалу лекції, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду та вирішення типових задач застосовування засобів введення/виведення C++ для організації діалогу з користувачем. |
| <b>Тема 2. Оператори розгалуження та вибору. Побітові операції. Оператори циклів.</b><br><b>Знати:</b> логічні операції в C++; формати запису оператору розгалуження та вибору, особливості їх роботи; формати запису побітових операцій та особливості їх роботи і застосування; формати запису операторів циклів в C++ та особливості їх роботи і застосування.<br><b>Вміти:</b> складати програми з використанням операторів розгалуження та вибору; здійснювати побітові обчислення, використовуючи побітові оператори; складати програми обробки послідовностей з використанням операторів циклу;<br><b>Формування компетенцій:</b> ЗК2, СК1, СК14<br><b>Програмні результати навчання:</b> ПРН6, ПРН12, ПРН15<br><b>Рекомендовані джерела:</b> 1, 2, 3, 7, 8, 9 |                              |   |                                                                                                                                                                                                       |
| Заняття 2.1. Види, синтаксис та порядок виконання операторів розгалуження та вибору в C++. Умовний оператор – синтаксис, порядок виконання, повний та неповні оператори розгалуження. Тернарний умовний оператор – синтаксис та особливості використання.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Лекція 3                     |   | Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, навчальна дискусія                                                                                                                                   |
| Заняття 2.2. Оператор вибору – синтаксис та особливості використання. Приклади застосування операторів розгалуження та вибору, обговорення задач для самостійного опрацювання. Оператори циклів. Види циклів в C++. Синтаксис циклів, особливості роботи, приклади використання.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Лекція 4                     |   | Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, навчальна дискусія                                                                                                                                   |
| Заняття 2.3., 2.4. Особливості застосування операторів розгалуження та оператору вибору.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Практичне заняття 4, 5 4 год | 2 | Усне опитування по матеріалу лекції, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду типових задач на використання операторів розгалуження в C++.                                                     |
| Заняття 2.5., 2.6. Вирішення задач із використанням операторів циклу. Обробка послідовностей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Практичне заняття 6, 7 4 год | 2 | Усне опитування по матеріалу лекції, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду та вирішення типових задач обробки послідовностей.                                                               |
| Заняття 2.7. Вирішення задач із використанням операторів циклу, розгалужень та побітових операцій. Обробка послідовностей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Практичне заняття 8 2 год    | 2 | Усне опитування по матеріалу лекції, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду та вирішення типових задач обробки послідовностей.                                                               |
| Заняття 2.8. Вирішення задач із використанням побітових операторів та розгалужень.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Лабораторне заняття 3 2 год  | 2 | Усне опитування, індивідуальне вирішення задач із використанням побітових операторів та розгалужень.                                                                                                  |
| Заняття 2.9. Обробка послідовностей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Лабораторне заняття 4 2 год  | 2 | Усне опитування, індивідуальне вирішення типових задач за темою заняття.                                                                                                                              |

**Тема 5. Масиви. Основні методи та типові задачі обробки масивів.**

**Знати:** поняття масиву та особливості реалізації масивів в C++; типові алгоритми обробки одновимірних та двовимірних масивів.

**Вміти:** обробляти дані прикладних задач з використанням масивів.

**Формування компетенцій:** ЗК1, ЗК2, СК1, СК7, СК14

**Програмні результати навчання:** ПРН6, ПРН12, ПРН15

**Рекомендовані джерела:** 1, 2, 3, 7, 8, 9

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                   |   |                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Заняття 5.1 Класифікація складних структур даних в C++. Одновимірні масиви. Класифікація складних структур даних в C++. Поняття масиву, види масивів, особливості представлення масивів C++ в пам'яті. Синтаксис опису одновимірних масивів, особливості ініціалізації та обробки елементів одновимірних масивів. Вибір стратегії та алгоритму вирішення задачі обробки масиву.                                                                                                                                                                                                                                                                                | Лекція 5                          |   | Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, навчальна дискусія                                                                           |
| Заняття 5.2 Використання типових стратегій: зведення задачі до вже вирішеної, розділення на підзадачі. Лінійна схема обробки одновимірних масивів. Нелінійні схеми обробки одновимірних масивів: повний перебір, видалення, вставка, зсуви елементів масиву. Обговорення задач для самостійного опрацювання. Приклади типових задач. Обговорення задач для самостійного опрацювання.                                                                                                                                                                                                                                                                           | Лекція 6                          |   | Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, навчальна дискусія                                                                           |
| Заняття 5.3. Двовимірні масиви. Особливості представлення двовимірних масивів C++ в пам'яті. Синтаксис опису двовимірних масивів, особливості ініціалізації та обробки елементів двовимірних масивів. Типові задачі обробки двовимірних масивів. Багатовимірні масиви. Загальна схема обробки двовимірних масивів. Базові прийоми обробки матриць, зв'язок з задачами лінійної алгебри. Загальні підходи до визначення схеми обробки двовимірного масиву. Задачі на обробку рядків, стовпців та визначених діапазонів матриці. Багатовимірні масиви – синтаксис, представлення в пам'яті, особливості обробки. Обговорення задач для самостійного опрацювання. | Лекція 7                          |   | Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, навчальна дискусія                                                                           |
| Заняття 5.4., 5.5. Основні методи та типові задачі обробки одновимірних масивів. Лінійна схема обробки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Практичне заняття 9, 10<br>4 год  | 2 | Усне опитування по матеріалу лекції, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду та вирішення типових задач обробки одновимірних масивів. |
| Заняття 5.6., 5.7. Основні методи та типові задачі обробки одновимірних масивів. Нелінійні схеми обробки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Практичне заняття 11, 12<br>4 год | 3 | Усне опитування по матеріалу лекції, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду та вирішення типових задач обробки одновимірних масивів. |
| Заняття 5.8. Основні методи та типові задачі обробки двовимірних масивів.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Практичне заняття 13<br>2 год     | 3 | Усне опитування по матеріалу лекції, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду та вирішення типових задач обробки двовимірних масивів.  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                         |   |                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Заняття 5.9. Обробка одновимірних масивів.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Лабораторне<br>заняття 5<br>2 год       | 3 | Усне опитування, індивідуальне вирішення задач за темою заняття.                                                                                                                              |
| Заняття 5.10. Обробка двовимірних масивів.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Лабораторне<br>заняття 6<br>2 год       | 3 | Усне опитування, індивідуальне вирішення задач за темою заняття.                                                                                                                              |
| <b>Тема 6. Посилання. Вказівники. Реалізація динамічних масивів.</b><br><b><u>Знати:</u></b> особливості роботи з посиланнями та вказівниками; особливості роботи з динамічною пам'яттю в C++ з використанням вказівників; оператори для роботи з динамічною пам'яттю в C++.<br><b><u>Вміти:</u></b> оголошувати та ініціалізувати вказівники і посилання, працювати з адресами змінних; використовувати динамічні масиви та вказівники при вирішенні прикладних задач.<br><b><u>Формування компетенцій:</u></b> ЗК1, ЗК2, СК1, СК7, СК14<br><b><u>Програмні результати навчання:</u></b> ПРН6, ПРН12, ПРН15<br><b><u>Рекомендовані джерела:</u></b> 1, 2, 3, 7, 8, 9 |                                         |   |                                                                                                                                                                                               |
| Заняття 6.1 Поняття вказівника та посилання в C++. Особливості оголошення та типові операції з вказівниками та посиланнями в C++. Використання вказівників в C++ для представлення різних структур даних. Обговорення задач для самостійного опрацювання. Динамічні масиви. Використання вказівників в C++ для представлення одновимірних, двовимірних та багатовимірних масивів. Проблеми витоку пам'яті. Особливості використання операторів роботи з пам'яттю при роботі з динамічними масивами. Зубчасті масиви. Обговорення задач для самостійного опрацювання.                                                                                                  | Лекція 8<br>2 год                       |   | Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, навчальна дискусія                                                                                                                           |
| Заняття 6.2. Посилання. Вказівники.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Практичне<br>заняття 14<br>2 год        | 2 | Усне опитування по матеріалу лекції, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду та вирішення типових задач обробки посилання та вказівників, в тому числі виділення динамічної пам'яті.  |
| Заняття 6.3., 6.4. Вказівники. Реалізація одновимірних динамічних масивів.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Практичне<br>заняття 15,<br>16<br>4 год | 2 | Усне опитування по матеріалу лекції, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду та вирішення типових задач на використання вказівників, в тому числі, при роботі з динамічними масивами. |
| Заняття 6.5., 6.6. Вказівники. Реалізація двовимірних та багатовимірних динамічних масивів.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Практичне<br>заняття 16,<br>17<br>4 год | 2 | Усне опитування по матеріалу лекції, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду та вирішення типових задач на використання вказівників, в тому числі, при роботі з динамічними масивами. |
| Заняття 6.7. Посилання. Вказівники.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Лабораторне<br>заняття 7<br>2 год       | 3 | Усне опитування, індивідуальне вирішення задач за темою заняття.                                                                                                                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                |   |                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------|
| Заняття 6.8. Вказівники. Реалізація динамічних масивів.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Лабораторне заняття 8<br>2 год | 3 | Усне опитування, індивідуальне вирішення задач за темою заняття.    |
| Заняття 6.9. Вказівники. Реалізація динамічних масивів.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Лабораторне заняття 9<br>2 год | 3 | Усне опитування, індивідуальне вирішення задач за темою заняття.    |
| <b>Тема 7. Рядки та стандартні бібліотеки STL. Функції C++ синтаксис та передача параметрів. Структури struct обробка даних і структуризація користувацьких бібліотек та модулів.</b><br><b><u>Знати:</u></b> поняття рядка та способи їх представлення в C++; типові операції з рядками. поняття стандартних структури даних STL; поняття структури в C++ та особливості їх представлення; основи структуризації програм із використанням бібліотек та модулів.<br><b><u>Вміти:</u></b> складати програми обробки рядкових даних з використанням засобів C++; застосовувати структури даних STL; застосовувати структури для зберігання та обробки даних; організовувати код із використанням власних бібліотек та модулів для покращення структури програми<br><b><u>Формування компетенцій:</u></b> ЗК1, ЗК2, СК1, СК7, СК14<br><b><u>Програмні результати навчання:</u></b> ПРН3, ПРН6, ПРН12, ПРН15<br><b><u>Рекомендовані джерела:</u></b> 1, 2, 3, 7, 8, 9 |                                |   |                                                                     |
| Заняття 7.1. Особливості представлення текстової інформації: символні та текстові літерали, C-style рядки та масиви символів. Особливості введення та виведення рядкових даних, обробка з пробільними символами. Функції для роботи з C-style рядками. Основні методи для обробки рядків. Особливості використання стандартних структур даних STL для ефективної обробки інформації в C++. Приклади типових задач обробки рядків, алгоритми для роботи з одновимірними масивами та іншими контейнерами при вирішенні задач обробки рядкових даних. Обговорення задач для самостійного опрацювання.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Лекція 9                       |   | Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, навчальна дискусія |
| Заняття 7.2. Поняття та синтаксис функції в C++. Поняття функції в C++. Підходи до виділення фрагментів коду у функції. Синтаксис опису функції, результат функції, передача параметрів в стандартні функції. Виклик функції. Параметри-значення функцій. Обговорення задач для самостійного опрацювання.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Лекція 10                      |   | Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, навчальна дискусія |
| Заняття 7.3. Структури struct в C++, особливості обробки структур. Визначення структури struct в C++. Синтаксис опису структури. Особливості випереджаючого оголошення. Звернення до полів структури. Особливості використання структури struct для представлення гетерогенних даних. Обговорення задач для самостійного опрацювання. Складні структури даних на основі struct, особливості їх обробки. Особливості опису складних структур даних, що використовують struct. Вкладеність структур. Елементи об'єктно-орієнтованої парадигми на основі struct. Стратегії вибору структури                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Лекція 11                      |   | Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, навчальна дискусія |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| даних. Підходи до вибору структур даних залежно від особливостей задачі. Варіативність представлення даних, визначення критеріїв ефективності. Шаблонні схеми обробки різних структур даних. Обговорення задач для самостійного опрацювання.                                                                                                                                                                                                                               |                                   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Заняття 7.4. Користувачські бібліотеки. Структурування програм із використанням функцій та бібліотек. Особливості створення користувачських бібліотек. Багатофайлові проекти. Застосування директив препроцесора <code>#pragma once</code> та <code>#define</code> для створення <code>include guard</code> . Підходи до структурування програм з використанням власних функцій та бібліотек, особливості оформлення коду. Обговорення задач для самостійного опрацювання. | Лекція 12                         |   | Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, навчальна дискусія                                                                                                                                                                                                                      |
| Заняття 7.5., 7.6. Використання контейнерів даних стандартної бібліотеки STL. Створення простих користувачських функцій.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Практичне заняття 18, 19<br>4 год | 2 | Усне опитування по матеріалу лекції, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду та вирішення користувачських задач з застосуванням функцій із контейнерами даних стандартної бібліотеки STL.                                                                                        |
| Заняття 7.7. 7.8. Вирішення задач з використанням користувачських функцій.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Практичне заняття 20, 21<br>4 год | 2 | Усне опитування по матеріалу лекції, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду та вирішення користувачських задач з застосуванням функцій.                                                                                                                                         |
| Заняття 7.9., 7.10. Вирішення задач із обробки контейнерів даних та гетерогенних даних із використанням структур <code>struct</code>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Практичне заняття 22, 23<br>4 год | 2 | Усне опитування по матеріалу лекції, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду та вирішуються типові задачі на обробку рядків за допомогою алгоритмів обробки одновимірних масивів, а також задачі з використанням структур <code>struct</code> для роботи з гетерогенними даними. |
| Заняття 7.11. Вирішення задач та структурування програм із використанням користувачських бібліотек.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Практичне заняття 24<br>2 год     | 2 | Усне опитування по матеріалу лекції, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду та вирішення користувачських задач з застосуванням функцій та структурування попередньо створених програм із використанням користувачських бібліотек.                                               |
| Заняття 7.12. Обробка контейнери даних стандартної бібліотеки STL з використанням користувачських функцій.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Лабораторне заняття 10<br>2 год   | 2 | Усне опитування, індивідуальне вирішення задач за темою заняття                                                                                                                                                                                                                          |
| Заняття 7.13. Вирішення задач із обробки контейнерів даних та гетерогенних даних із використанням структур <code>struct</code> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Лабораторне заняття 11<br>2 год   | 2 | Усне опитування, індивідуальне вирішення задач за темою заняття                                                                                                                                                                                                                          |
| Заняття 7.14. Вирішення задач та структурування програм із використанням користувачських бібліотек.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Лабораторне заняття 12<br>2 год   | 2 | Усне опитування, індивідуальне вирішення задач за темою заняття                                                                                                                                                                                                                          |

**Тема 8. Використання функцій в структурах `struct`. Елементи об'єктно-орієнтованого підходу. Інкапсуляції. Рекурсія. Рекурсивні функції.**

**Знати:** особливості використання функцій зі структурами `struct`; поняття інкапсуляції; поняття та базис рекурсії, особливості реалізації рекурсивних алгоритмів в C++.

**Вміти:** складати програми обробки гетерогенних даних з використанням структур `struct` і функцій для реалізації об'єктно-орієнтованого підходу; застосовувати на практиці механізм інкапсуляції, складати програми обробки даних з використанням класів C++.

**Формування компетенцій:** ЗК1, СК3, СК7, СК11, СК14

**Програмні результати навчання:** ПРН3, ПРН12, ПРН15

**Рекомендовані джерела:** 1, 4, 5, 6, 7, 9

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                 |   |                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Заняття 8.1 Користувацькі бібліотеки. Структурування програм із використанням функцій та бібліотек. Особливості використання функцій в структурах <code>struct</code> . Нюанси внутрішніх та зовнішніх по відношенню до структури функцій. Підтримка об'єктно-орієнтованої парадигми в структурах <code>struct</code> з використанням вкладених функцій. Поняття конструктора та деструктора у структурах <code>struct</code> . Обговорення задач для самостійного опрацювання. | Лекція 13                       |   | Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, навчальна дискусія                                                                                                                            |
| Заняття 8.2 Поняття рекурсії. Базис рекурсії. Рекурентні вирази. Особливості реалізації рекурсивних функцій. Дерево рекурсій. Довічна рекурсія. Помилки переповнення стеку. Обговорення задач для самостійного опрацювання.                                                                                                                                                                                                                                                     | Лекція 14                       |   | Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, навчальна дискусія                                                                                                                            |
| Заняття 8.3 Поняття, інкапсуляції. Реалізація механізму інкапсуляції, особливості доступу до даних та методів. Обговорення задач для самостійного опрацювання.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Лекція 15                       |   | Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, навчальна дискусія                                                                                                                            |
| Заняття 8.4. Обробка даних з використанням структур. Застосування механізму інкапсуляції.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Практичне заняття 25<br>2 год   | 3 | Усне опитування по матеріалу лекції, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду та вирішення користувацьких задач з використанням класів C++ із застосуванням механізму наслідування.     |
| Заняття 8.5. Реалізація рекурсивних алгоритмів з використанням функцій в C++                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Практичне заняття 26<br>2 год   | 3 | Усне опитування по матеріалу лекції, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду та вирішення окремих рекурсивних задач.                                                                   |
| Заняття 8.6. Використання функцій в структурах <code>struct</code> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Практичне заняття 27<br>2 год   | 3 | Усне опитування по матеріалу лекції, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду та вирішення задач з обробки гетерогенних даних із використанням структур <code>struct</code> та функцій. |
| Заняття 8.7. Реалізація рекурсивних алгоритмів з використанням функцій в C++                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Лабораторне заняття 13<br>2 год | 2 | Усне опитування, індивідуальне вирішення задач за темою заняття.                                                                                                                               |
| Заняття 8.8. Використання функцій в структурах <code>struct</code> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Лабораторне заняття 14<br>2 год | 2 | Усне опитування, індивідуальне вирішення задач за темою заняття шляхом структурування попередньо створених                                                                                     |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                  |   |                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                  |   | програм з обробки гетерогенних даних із використанням користувацьких функцій.                                                                     |
| <b>Тема 9. Ключові елементи об'єктно-орієнтованої парадигми програмування. Базові поняття.</b><br><b>Знати:</b> ключові елементи та базові поняття об'єктно-орієнтованої парадигми програмування.<br><b>Вміти:</b> складати програми обробки даних з використанням класів C++.<br><b>Формування компетенцій:</b> ЗК1, СК1, СК3, СК7, СК11<br><b>Програмні результати навчання:</b> ПРН6, ПРН12, ПРН15<br><b>Рекомендовані джерела:</b> 1, 4, 5, 6, 7, 9                                                                             |                                  |   |                                                                                                                                                   |
| Заняття 9.1 Ключові елементи об'єктно-орієнтованої парадигми програмування. Базові поняття: поняття класу, об'єкту; атрибути та методи класу. Поняття конструктора та деструктора. Види конструкторів. Обговорення задач для самостійного опрацювання.                                                                                                                                                                                                                                                                              | Лекція 16                        |   | Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, навчальна дискусія                                                                               |
| Заняття 9.2. Обробка даних з використанням класів C++                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Практичне заняття 28<br>2 год    | 4 | Усне опитування по матеріалу лекції, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду та вирішення користувацьких задач з використанням класів C++ |
| Заняття 9.3. Обробка даних з використанням класів C++                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Практичне заняття 29<br>2 год    | 3 | Усне опитування, індивідуальне вирішення задач за темою заняття.                                                                                  |
| Заняття 9.4. Обробка даних з використанням класів C++                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Практичне заняття 30<br>2 год    | 3 | Усне опитування, індивідуальне вирішення задач за темою заняття.                                                                                  |
| Заняття 9.5. Обробка даних з використанням класів C++                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Лабораторне заняття 15,<br>2 год | 3 | Усне опитування, індивідуальне вирішення задач за темою заняття.                                                                                  |
| Заняття 9.6. Обробка даних з використанням класів C++                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Лабораторне заняття 16,<br>2 год | 3 | Усне опитування, індивідуальне вирішення задач за темою заняття.                                                                                  |
| <b>Тема 10. Наслідування, інкапсуляція, поліморфізм.</b><br><b>Знати:</b> поняття наслідування, інкапсуляції, поліморфізму; особливості доступу до даних та методів в залежності від використаних кванторів видимості.<br><b>Вміти:</b> складати програми обробки даних з використанням класів C++, застосовувати на практиці механізм наслідування.<br><b>Формування компетенцій:</b> ЗК1, ЗК2, СК1, СК7, СК14<br><b>Програмні результати навчання:</b> ПРН3, ПРН6, ПРН12, ПРН15<br><b>Рекомендовані джерела:</b> 1, 4, 5, 6, 7, 9 |                                  |   |                                                                                                                                                   |
| Заняття 10.1 Поняття наслідування, інкапсуляції, поліморфізму                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Лекція 17                        |   | Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, навчальна дискусія                                                                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |         |                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Квантори видимості. Реалізація механізму наслідування, особливості доступу до даних та методів в класах-нащадках. Обговорення задач для самостійного опрацювання.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                     |         |                                                                                                                                                                                            |
| Заняття 10.2. Обробка даних з використанням класів C++. Застосування механізму наслідування.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Практичне заняття 31, 32<br>2 год   | 4       | Усне опитування по матеріалу лекції, навчальна дискусія, групові заняття із розгляду та вирішення користувацьких задач з використанням класів C++ із застосуванням механізму наслідування. |
| Заняття 10.3. Застосування механізму абстракції при обробці даних на основі класів C++                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Лабораторне заняття 33, 34<br>4 год | 3       | Усне опитування, індивідуальне вирішення задач за темою заняття.                                                                                                                           |
| Заняття 10.4. Обробка даних з використанням класів C++. Застосування механізму наслідування.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Лабораторне заняття 17<br>2 год     | 3       | Усне опитування, індивідуальне вирішення задач за темою заняття.                                                                                                                           |
| Заняття 10.5. Застосування механізму абстракції при обробці даних на основі класів C++                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Лабораторне заняття 18<br>2 год     | 3       | Усне опитування, індивідуальне вирішення задач за темою заняття.                                                                                                                           |
| <b>Самостійна робота</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                     |         |                                                                                                                                                                                            |
| Використання базових операторів для обробки послідовностей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 7 год                               | 5 балів | Виконання завдань для самостійної роботи                                                                                                                                                   |
| Задачі обробки масивів різної складності.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 10 год                              | 6 балів | Виконання завдань для самостійної роботи                                                                                                                                                   |
| Робота зі структурами struct.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6 год                               | 4 бали  | Виконання завдань для самостійної роботи                                                                                                                                                   |
| Структурування програм із використанням функцій та бібліотек.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 14 год.                             | 7 балів | Виконання завдань для самостійної роботи                                                                                                                                                   |
| Рекурсивні алгоритми                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 8 год.                              | 3 бали  | Виконання завдань для самостійної роботи                                                                                                                                                   |
| Робота з пам'яттю                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 8 год.                              | 3 бали  | Виконання завдань для самостійної роботи                                                                                                                                                   |
| Перевантаження операторів                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 8 год.                              | 3 бали  | Виконання завдань для самостійної роботи                                                                                                                                                   |
| Використання ключових елементів об'єктно-орієнтованої парадигми програмування.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 10 год.                             | 4 бали  | Виконання завдань для самостійної роботи                                                                                                                                                   |
| <b>МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                     |         |                                                                                                                                                                                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Мультимедійний проектор.</li> <li>• Комп'ютерний клас для проведення практичних та лабораторних занять.</li> <li>• Програмне забезпечення: Visual Studio, онлайн компілятори C++.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                     |         |                                                                                                                                                                                            |
| <b>ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |         |                                                                                                                                                                                            |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. International Standard ISO/IEC 14882:2014(E) – Programming Language C++ , ISBN-13: 978- 0321563842: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <a href="https://isocpp.org/std/the-standard">https://isocpp.org/std/the-standard</a>.</li> <li>2. Шушура О.М., Золотухіна О.А. Логіка та алгоритми обробки даних. Навчальний посібник. – Київ: ДУТ, 2019. – 121 с.</li> <li>3. C++ Crash Course: A Fast-Paced Introduction./ Lospinoso Josh. ISBN 1593278885. - 2019.- 792с.</li> <li>4. C/C++ language and standard libraries reference: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <a href="https://msdn.microsoft.com/en-us/library/hh875057.aspx">https://msdn.microsoft.com/en-us/library/hh875057.aspx</a></li> <li>5. Jeremy A. Hansen. The Rook's Guide to C++. Rook's Guide Press. URL <a href="https://rooksguide.files.wordpress.com/2013/12/rooks-guide-isbn-version.pdf">https://rooksguide.files.wordpress.com/2013/12/rooks-guide-isbn-version.pdf</a></li> </ol> |                                     |         |                                                                                                                                                                                            |

6. Золотухіна О.А., Програмування C++. Навчальний посібник. Частина 2. К.: ДУТ, 2020. 52 с.
7. Програмування на C++ в прикладах і задачах : Навч. посіб. / О. Васильєв. – Київ : Видавництво Ліра-К, 2017. – 382 с.
8. [www.netacad.com](http://www.netacad.com), курс CPA - Programming Essentials in C++.
9. <https://dn.dut.edu.ua/course/view.php?id=23> – сторінка дисципліни в Moodle.

#### ПОЛІТИКА КУРСУ («ПРАВИЛА ГРИ»)

- Курс передбачає самостійне роботу та роботу в колективі.
- Освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій, практичних та лабораторних занять, а також самостійну роботу.
- Самостійна робота включає в себе теоретичне вивчення питань, що стосуються тем лекційних занять, які не ввійшли в теоретичний курс, або ж були розглянуті коротко, їх поглиблена проробка за рекомендованою літературою.
- Спілкуючись з учасниками навчального процесу, студенти мають дотримуватися етичних норм, утримуватися від гучних проявів емоцій, бути політично та гендерно коректними й толерантними, поважати звичаї й традиції різних етнічних, культурних, соціальних груп і релігійних конфесій. Під час лекційних і практичних, лабораторних занять студентам забороняється приймати їжу та користуватися мобільним телефоном. Використання мобільних телефонів допускається при виконанні практичних та лабораторних занять для доступу до навчальних та довідкових матеріалів.
- Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін, що залежить від розкладу навчальної групи.
- Якщо студент із поважних причин був відсутній на практичному чи лабораторному занятті, він має право його відпрацювати. Відпрацювання полягає у виконанні студентом в позанавчальний час завдання за темою заняття та захисті роботи викладачеві на наступному лабораторному/практичному занятті (при наявності вільного часу у викладача), або під час додаткової консультації з викладачем, час якої узгоджується окремо. Для виконання завдань курсу може використовуватись обладнання лабораторій кафедри Інженерії програмного забезпечення або власна комп'ютерна техніка студента.
- Під час вивчення дисципліни всі учасники навчального процесу мають дотримуватися вимог, установлених Положенням про академічну доброчесність здобувачів освіти у ДУІКТ, своєю діяльністю утверджувати академічну доброчесність як засадничу цінність університетської спільноти. Студенти не повинні отримувати чи надавати недозволеної допомоги, вдаватися до жодних інших нечесних дій під час виконання навчальних завдань. У разі виявлення факту плагіату студент отримує за завдання 0 балів.
- За використання телефонів і комп'ютерних засобів без дозволу викладача, порушення дисципліни студент видаляється з заняття, за заняття отримує 0 балів.
- Кафедра інженерії програмного забезпечення ДУІКТ всіляко сприятиме вирішенню індивідуальних проблем студентів з особливими потребами, сприймаючи їх як рівних в інтегрованому студентському колективі.

#### КРИТЕРІЙ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

Оцінювання студентів в кожному семестрі здійснюється за накопичувальною 100-бальною системою, складається із двох основних блоків і розподіляється в пропорції 60 (бали *напрацьовані під час вивчення дисципліни*) на 40 (екзамен). Максимальна кількість балів за видами поточного контролю за семестр становить 120 балів – ця сума нормується до 60 балів. Розрахунок рейтингових балів за видами поточного та підсумкового контролю за кожний семестр здійснюється за формулою *Рейтинговий бал = K \* П + І + Д*, де

Коефіцієнт  $K = 60/120$ ;

Поточний контроль студента (П) - сума всіх балів за семестр;

Іспит (І) – 40;

Додаткові бали (Д) - визначаються в залежності від виду виконаної роботи.

Якщо сумарна кількість балів з урахуванням додаткових балів перевищує 100, вона округлюється до 100.

Семестровий контроль в кожному з семестрів – іспит (тести з автоматизованою перевіркою та практичні задачі, які перевіряються викладачем), максимальна оцінка – 40 балів.

Тестова частина екзаменаційного білету кожного семестру містить завдання різної складності, бал за кожне завдання варіюється від 0.5 до 2 в залежності від складності завдання. Сумарна кількість балів за тестову частину складає 15 балів. Практична частина екзамену передбачає написання студентом програмного коду для вирішення задач за темами семестру. Практична частина сумарно оцінюється в 25 балів.

Під час екзамену при виконанні практичної частини завдання дозволяється користуватися конспектом лекцій та друкованими навчально-методичними матеріалами. Під час тестування заборонено використання будь яких зовнішніх джерел. Використання ресурсів мережі Інтернет та Chat GPT під час практичної частини екзамену заборонено.

Умовою допуску до екзамену є набір критичної мінімальної кількості балів з усіх практичних, лабораторних робіт і виконання самостійних завдань, які передбачені структурною освітньою компоненти Програмування C++, що становить 35 балів.

Якщо студента не допущено до складання екзамену, як такого, що не виконав індивідуальний план, йому надається час до перескладання для виконання всіх вимог допуску. За результатами перескладання (за винятком, коли неявка на екзамен була по поважній причині і підтверджена документально) студент може отримати підсумкову оцінку не вище 74 балів (задовільно).

Якщо студент був допущений до складання екзамену, але не з'явився без поважної причини, то вважається, що він використав першу спробу скласти екзамен і має заборгованість.

Студент має право на два перескладання. При повторному перескладанні екзамену його у студента може приймати комісія, яка створюється директором ННІТ. Оцінка комісії є остаточною.

Бали, отримані упродовж семестру, додаються до отриманих під час екзамену.

| Форми контролю                               | Види навчальної роботи                                                                                                                         | Оцінювання                    |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Виконання лабораторних робіт,</li> <li>Виконання практичних робіт</li> <li>Самостійна робота</li> </ul> | 60 балів (нормована оцінка)   |
| <b>ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ</b><br><i>Ispit</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Екзаменаційний тест</li> <li>Письмова екзаменаційна робота (практична частина)</li> </ul>               | 40 балів (15 балів+ 25 балів) |

#### Додаткова оцінка

| Види навчальної роботи                                                                                                   | Оцінювання                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Самостійне вирішення задач, які не входять до обов'язкового розглядання та наведені в лекціях частково.                  | Не більше 10 задач (за умови виконання основного плану). Визначається диференційовано відповідно до складності виконаного завдання. Максимально до 3 балів за 1 завдання.                                                                                                                                    |
| Участь у олімпіадах з програмування.                                                                                     | Кількість олімпіад не обмежується. До 20 балів в залежності від результатів участі.                                                                                                                                                                                                                          |
| Отримання сертифікату з курсу CPA - Programming Essentials in C++ або подібних курсів                                    | Не більше 2 курсів за семестр. До 20 балів за курс. Якщо теми курсів перетинаються між собою, то зарахування балів відбувається лише один раз. Враховуються бали лише за ті теми курсів, що вказані в силабусі дисципліни.                                                                                   |
| Виконання додаткових творчих завдань (наприклад, робота над індивідуальним чи груповим проектом, участь в стартапі тощо) | Визначається диференційовано відповідно до складності виконаного завдання. Додаткові творчі завдання у форматі індивідуального чи групового проекту, стартапу тощо можуть замінювати основні роботи (практичні, самостійні), якщо вони покривають практичну складову відповідної теми освітнього компоненту. |

Студент може отримати додаткові бали протягом семестру. Кількість балів за додаткові види робіт визначається диференційовано відповідно до виду та складності виконаного завдання.

ПІДСУМКОВА ОЦІНКА ЗА ДИСЦИПЛІНУ

| бали   | Критерії оцінювання                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Рівень компетентності                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Оцінка /запис в<br>екзаменаційній<br>відомості |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 90-100 | Студент демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях.<br>Вміє реалізувати теоретичні положення дисципліни в практичних розрахунках, аналізувати та співставляти дані об'єктів діяльності фахівця на основі набутих з даної та суміжних дисциплін знань та умінь.<br>Знає сучасні технології та методи розрахунків з даної дисципліни. За час навчання при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань проявив вміння самостійно вирішувати поставлені завдання, активно включатись в дискусії, може відстоювати власну позицію в питаннях та рішеннях, що розглядаються. Зменшення 100-бальної оцінки може бути пов'язане з недостатнім розкриттям питань, що стосується дисципліни, яка вивчається, але виходить за рамки об'єму матеріалу, передбаченого робочою програмою, або студент проявляє невпевненість в тлумаченні теоретичних положень чи складних практичних завдань. | <b>Високий</b><br>Повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни. Власні пропозиції студента в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін, а також знання, набуті при самостійному поглибленому вивченні питань, що відносяться до дисципліни, яка вивчається. | Відмінно /<br>Зараховано (А)                   |
| 82-89  | Студент 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.<br>Знає сучасні технології та методи розрахунків з даної дисципліни. За час навчання при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань та поясненні прийнятих рішень, дає вичерпні пояснення.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Достатній</b><br>Забезпечує студенту самостійне вирішення основних практичних задач в умовах, коли вихідні дані в них змінюються порівняно з прикладами, що розглянуті при вивченні дисципліни                                                                                                                                                                                                    | Добре /<br>Зараховано (В)                      |
| 75-81  | Студент в загальному добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати при вирішенні типових практичних завдань, але допускає окремі неточності. Вміє пояснити основні положення виконаних завдань та дати правильні відповіді при зміні результату при заданій зміні вихідних параметрів. Помилки у відповідях/ рішеннях/ розрахунках не є системними. Знає характеристики основних положень, що мають визначальне значення при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань та поясненні прийнятих рішень, в межах дисципліни, що вивчається.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Достатній</b><br>Конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають утруднення.                                                                                                                                                                                    | Добре /<br>Зараховано (С)                      |
| 64-74  | Студент засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядались з викладачем, але                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Середній</b><br>Забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Задовільно /<br>Зараховано (D)                 |

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                            |                                                                                                                          |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача. .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                            |                                                                                                                          |
| <b>60-63</b> | Студент має певні знання, передбачені в робочій програмі дисципліни, володіє основними положеннями, що вивчаються на рівні, який визначається як мінімально допустимий. З використанням основних теоретичних положень, студент з труднощами пояснює правила вирішення практичних/розрахункових завдань дисципліни. Виконання практичних / індивідуальних / контрольних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами. | <b>Середній</b><br>Є мінімально допустимим у всіх складових навчальної програми з дисципліни                               | Задовільно /<br>Зараховано (E)                                                                                           |
| <b>35-59</b> | Студент може відтворити окремі фрагменти з курсу.<br>Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни студент виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних робіт в більшості є невірними, необґрунтованими.<br>Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у студента відсутні.                                                                                                                                                                                                         | <b>Низький</b><br>Не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни                         | Незадовільно з<br>можливістю<br>повторного складання)<br>/ Не зараховано (FX) В<br>залікову книжку не<br>представляється |
| <b>1-34</b>  | Студент повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни.<br>Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними.<br>Студент не допущений до здачі екзамену/заліку.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Незадовільний</b><br>Студент не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни | Незадовільно з<br>обов'язковим<br>повторним вивченням /<br>Не допущений (F) В<br>залікову книжку не<br>представляється   |