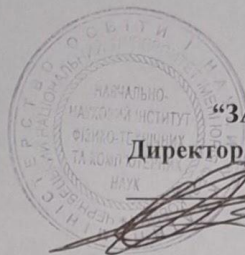


Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ФІЗИКО-ТЕХНІЧНИХ ТА КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК
Кафедра професійної та технологічної освіти і загальної фізики



“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Директор НН ІФТКН

Олег АНГЕЛЬСЬКИЙ
“9” серпня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
Програмування та алгоритмічні мови

обов'язкова

Освітньо-професійна програма «Технології та інформатика»

Спеціальність 014.10 – Середня освіта (технології)

Галузь знань 01 – Освіта

Рівень вищої освіти перший бакалаврський

Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

Мова навчання українська

Чернівці 2024 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Програмування та алгоритмічні мови» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Технології та інформатика» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 014.10 «Середня освіта (технології)» галузі знань 01 «Освіта», затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (протокол № 6 від «8» квітня 2024 року).

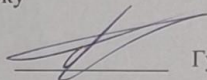
Розробник: Фратавчан Валерій Григорович, доцент кафедри математичних проблем управління і кібернетики, кандидат фізико-математичних наук, доцент

Викладач: Фратавчан Валерій Григорович, доцент кафедри математичних проблем управління і кібернетики, кандидат фізико-математичних наук, доцент

Погоджено з гарантом ОП і затверджено на засіданні кафедри професійної та технологічної освіти і загальної фізики

Протокол № 1 від 9 серпня 2024 року

Завідувач кафедри

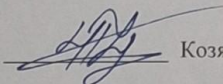


Гудима Ю.В.

Схвалено методичною радою НН ІФТКН

Протокол № 1 від 9 серпня 2024 року

Голова методичної ради НН ІФТКН



Козарський І.П.

Мета навчальної дисципліни:

ознайомлення студентів з інтегрованими середовищами розробки програмних продуктів, з їх функціональними можливостями та етапами реалізації програм;

вивчення синтаксичних конструкцій мов програмування C/C++ та вимог імперативної процедурної та об'єктно-орієнтованої парадигми програмування;

засвоєння студентами основних стереотипних математичних та структурних алгоритмів, можливості їх модифікації та комбінування для розв'язування задач та реалізації системних та прикладних задач.

Пререквізити для вивчення даної дисципліни будуть корисні знання, отримані студентом з матеріалів курсів, передбачених ОПІ «Трудове навчання та технології» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, зокрема «Вступ у спеціальність», «Вища математика ч.1: Лінійна алгебра, аналітична геометрія та математичний аналіз», «Інформатика та обчислювальна техніка».

Завдання вивчення навчальної дисципліни

Основними завданнями вивчення дисципліни є: отримання початкових знань та вмінь у галузі створення, впровадження та супроводу програмних засобів, отримання базових теоретичних та практичних компетенцій для побудови математичних та алгоритмічних моделей розв'язування інформаційно-прикладних задач, ознайомлення із стереотипними структурами, конфігураціями та ресурсами сучасних інтегрованих середовищ та мов програмування, отримання навиків планування процесів створення програмних проєктів, їх документування та практичного застосування.

Результати навчання:

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми «Технології та інформатика» підготовки бакалаврів спеціальності «014.10 – Середня освіта (технології)» студенти після вивчення навчальної дисципліни «Програмування та алгоритмічні мови» повинні набути таких компетентностей:

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі у галузі середньої освіти, що передбачає застосування теоретичних знань і практичних умінь із наук предметної спеціальності, педагогіки, психології, теорії та методики навчання і характеризується комплексністю та невизначеністю умов організації освітнього процесу на рівні базової середньої освіти.

Загальні компетентності:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, до застосування знань у практичних ситуаціях.

Спеціальні (предметні) компетентності:

ПК9. Здатність до цифрового подання та обробки текстової, числової, графічної, звукової та відеоінформації.

ПК10. Здатність використовувати програмні засоби загального та спеціального призначення для розв'язання прикладних задач.

ПК11. Володіння методами інформаційного моделювання; здатність реалізовувати інформаційну модель засобами інформаційно- комунікаційних технологій; здатність до використання методів розробки та дослідження алгоритмів розв'язування задач у моделюванні об'єктів і процесів.

Нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти, сформульований у термінах результатів навчання:

Результати навчання -

РН9. Застосовувати сучасні інформаційно-комунікаційні та цифрові технології у професійній діяльності.

Програмні результати навчання -

ПРН3. Відтворювати основні положення загальних питань технологій сучасних виробництв, пояснювати будову, призначення та принцип дії технічних систем.

ПРН13. Знати та розуміти фізичні, логічні та математичні основи інформаційних технологій.

ПРН14. Використовувати програмні засоби загального та спеціального призначення, інформаційно-комунікаційні технології для подання та обробки текстової, числової, графічної, звукової та відеоінформації й розв'язання прикладних задач з інформатики.

Опис змісту робочої програми навчальної дисципліни

Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекцій	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	1	2	4	120	15	-	-	30	75	-	залік

Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем навчальних занять	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Теми навчальних занять	Змістовий модуль 1. Засоби створення програмних систем для обробки текстової, числової, графічної звукової та відеоінформації.					
Тема 1: Коротко про дані, програми та алгоритми. Алгоритмічні мови та середовища програмування.	10	2		2		6
Тема 2: Загальна структура програмних проєктів. Базові поняття мови програмування. Засоби введення даних та відображення текстових, числових та графічних результатів	10	2		2		6
Тема 3: Програмна та алгоритмічна логіка. Структурні оператори. Послідовні дії, розгалуження та цикли.	30	2		8		20
Разом за змістовим модулем 1	50	6	0	12		32
Теми навчальних занять	Змістовий модуль 2. Логічні, фізичні, математичні методи інформаційного моделювання. Алгоритмічні основи розв'язання прикладних задач з інформатики					
Тема 4. Особливості обробки текстових даних та структурованих даних.	15	2		4		9
Тема 5. Алгоритми реалізації множинних та матрично-векторних операцій	20	2		4		14
Тема 6. Програмні графічні засоби та алгоритми графічного моделювання.	20	3		6		11
Тема 7: Бібліотечні компоненти для програмного використання графічних та мультимедійних ресурсів.	15	2		4		9
Разом за змістовим модулем 2	70	9	0	18		43
Усього годин	120	15	0	30		75

Тематика лекційних занять з переліком питань

№	Назва теми з основними питаннями - план
1	<i>Тема 1: Коротко про дані, програми та алгоритми. Алгоритмічні мови та середовища програмування.</i> 1.1. Основні терміни, категорії, принципи та парадигми програмування. 1.2. Класифікація програмних засобів. Мови програмування та інтегровані середовища розробки (IDE).
2	<i>Тема 2. Загальна структура програмних проєктів. Базові поняття мови програмування. Засоби введення даних та відображення текстових, числових та графічних результатів</i> 2.1. Етапи розробки програмних проєктів. Алгоритми та способи подання. 2.2. Файловий та структурний склад програм в залежності від парадигми програмування. 2.3. Програмний інтерфейс. Вигляд та засоби створення.
3	<i>Тема 3: Програмна та алгоритмічна логіка. Структурні оператори. Послідовні дії, розгалуження та цикли.</i> 3.1 Алгоритмічні конфігурації. Лінійні алгоритми та програми. 3.2. Алгоритмічні та програмні розгалуження. 3.3. Циклічні алгоритмічні та програмні конструкції.
4	<i>Тема 4: Особливості обробки текстових даних та структурованих даних.</i> 1. Регулярні дані та інформаційні сукупності даних. Масиви. 2. Особливості обробки текстових даних. Засоби обробки текстів. 3. Формування та обробка структурованих типів даних.
5	<i>Тема 5: Алгоритми реалізації множинних та матрично-векторних операцій</i> 1. Математичні моделі прикладних задач. Основні математичні методи та засоби реалізації. 2. Реалізація математичних моделей на основі теорії множин. 3. Реалізація математичних моделей на основі векторної та лінійної алгебри.
6	<i>Тема 6: Програмні графічні засоби та алгоритми графічного моделювання.</i> 1. Програмні засоби комп'ютерної графіки в середовищах програмування. 2. Реалізація задач комп'ютерної графіки на площині. 3. Реалізація задач комп'ютерної графіки у просторі. Паралельне та перспективне проєктування.
7	<i>Тема 7. Бібліотечні компоненти для програмного використання графічних та мультимедійних ресурсів.</i>

	1. Компоненти для створення програмних засобів з функціональним використання інтернет ресурсів. 2. Компоненти для використання мультимедійної інформації. Робота з відеоматеріалами. 3. Компоненти для введення відеоданих. Взаємодія з Веб-камерами.
--	---

Тематика лабораторних занять

№	Назва теми (завдання)
Змістовий модуль 1. Засоби створення програмних систем для обробки текстової, числової, графічної звукової та відеоінформації.	
1	Інтегровані середовища програмування. Робота з компонентами керування, введення та відображення
2	Реалізація простих лінійних алгоритмів обробки числової інформації
3	Алгоритмічні та програмні розгалуження. Реалізація алгоритмів з альтернативними діями.
4	Циклічні дії. Реалізація циклічних алгоритмів обробки числових даних. Деякі моделі задач математичного аналізу.
5	Поняття масивів. Прості алгоритми обробки числових даних. Деякі задачі математичного аналізу.
6	Алгоритми пошуку та впорядкування даних. Реалізація простих алгоритмів пошуку та впорядкування.
Змістовий модуль 2. Логічні, фізичні, математичні методи інформаційного моделювання. Алгоритмічні основи розв'язання прикладних задач з інформатики	
7	Реалізація алгоритмів обробки текстових даних. Бібліотечні програмні засоби обробки текстів.
8	Поняття структуризації даних та алгоритмів. Підпрограми та структури.
9	Реалізація алгоритмів з функціями множинних операцій. Моделювання операцій перетину, об'єднання та різниці множин та їх прикладне застосування.
10	Моделювання векторно-матричних операцій. Реалізація задач лінійної алгебри.
11	Використання графічних засобів мов програмування для програмного створення зображень.
12	Моделювання графічних процесів на площині. Графіки функцій та рухомі зображення.
13	Моделювання просторових графічних процесів. Стереометричні поверхні та тіла.
14	Бібліотечні компоненти та фреймворки для роботи з засобами мультимедіа.
15	Програмні засоби та компоненти для проєктування багатофункціональних програмних проєктів.

Програмне забезпечення для виконання лабораторних робіт: Інтегровані середовища програмування Borland C++ Builder 6.0, C++ Builder 12 Community Edition.

Завдання для самостійної роботи студентів

№	Види роботи
1	Дані, програми та алгоритми. Алгоритмічні мови та середовища програмування. ICP Embarcadero. <i>Види роботи:</i> опрацювати літературу, аналіз інтернет джерел, реалізація стереотипних тематичних програм, збір довідникової інформації.
2	Загальна структура програмних проєктів. Базові поняття мови програмування. Засоби введення даних та відображення текстових, числових та графічних результатів. <i>Види роботи:</i> опрацювати літературу, аналіз інтернет джерел, реалізація стереотипних тематичних програм, збір довідникової інформації.
3	Програмна та алгоритмічна логіка. Структурні оператори. Послідовні дії, розгалуження та цикли. Чисельні методи розв'язування рівнянь. <i>Види роботи:</i> опрацювати літературу, аналіз інтернет джерел, реалізація стереотипних тематичних програм, збір довідникової інформації.
4	Особливості обробки текстових даних та структурованих даних. <i>Види роботи:</i> опрацювати літературу, аналіз інтернет джерел, реалізація стереотипних тематичних програм, збір довідникової інформації.
5	Алгоритми реалізації множинних та матрично-векторних операцій. <i>Види роботи:</i> опрацювати літературу, аналіз інтернет джерел, реалізація стереотипних тематичних програм, збір довідникової інформації.
6	Програмні графічні засоби та алгоритми графічного моделювання. <i>Види роботи:</i> опрацювати літературу, аналіз інтернет джерел, реалізація стереотипних тематичних програм, збір довідникової інформації.
7	Бібліотечні компоненти для програмного використання графічних та мультимедійних ресурсів. <i>Види роботи:</i> опрацювати літературу, аналіз інтернет джерел, реалізація стереотипних тематичних програм, збір довідникової інформації.

Контроль виконання завдань, винесених на самостійне опрацювання проводиться в рамках модульного контролю відповідно до тем змістових модулів. Бали за цю роботу входять у загальну кількість балів за конкретний модуль.

Методи навчання

Дисципліною передбачене проведення лекцій та лабораторних занять у комп'ютерних класах. Самостійна робота, пов'язана з опрацюванням матеріалів лекцій та літературних джерел, огляд інформації за темами в інтернет ресурсах, супроводжується формуванням напрацювань, що в подальшому буде використане при здачі заліку та у наступних дисциплінах ІТ профілю. Для досягнення освітньої мети й прогнозованих програмних

результатів у дисципліні використовуються інтерактивні методи навчання: робота в малих групах та інші освітні технології.

Для викладання навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання:

- *пояснювально-ілюстративні* (спрямовані на повідомлення готової інформації різними засобами (словесними, наочними, практичними) та усвідомлення і запам'ятовування цієї інформації студентами);
- *компетентнісний* (навчання, спрямоване на розвиток навичок, умінь і якостей, які знадобляться в професійній діяльності);
- *репродуктивний* (використовується під час лабораторних занять, а також під час самостійної роботи студентів; передбачає роботу студентів за визначеним алгоритмом);
- *частково-пошукові або евристичні* (організація активного пошуку розв'язання поставлених або самостійно сформульованих пізнавальних завдань, над якими студенти працюють самостійно під керівництвом педагога або на основі евристичних програм та вказівок).

Система контролю та оцінювання Методи контролю

У процесі вивчення навчальної дисципліни використовуються наступні методи контролю навчальних досягнень студентів:

Опитування,
Експрес опитування
Фронтальне опитування
Тестування
Захист лабораторних робіт

Форма підсумкового контролю є **залік**.

Контроль та оцінювання навчальних досягнень студентів у процесі вивчення навчальної дисципліни

Поточний контроль за роботою студентів під час вивчення навчальної дисципліни здійснюється за допомогою наступних методів:

- захист студентами лабораторних робіт та проєктів;
- поточні опитування та тестування.

Проводиться під час лабораторних та практичних занять. Основне завдання – перевірка рівня підготовки студентів за визначеною темою

(навчальним елементом). Основна мета – забезпечення зворотного зв'язку між викладачами та студентами, управління навчальною мотивацією студентів. Інформація, одержана при поточному контролі, використовується як викладачем – для коригування методів і засобів навчання, – так і студентами – для планування самостійної роботи.

Підсумковий контроль здійснюється у формі заліку в терміни, встановлені графіком навчального процесу та в обсязі навчального матеріалу, визначеного робочою програмою дисципліни.

Критерії оцінювання результатів поточного та підсумкового контролю

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання, самостійна робота, модульні контрольні роботи							Залік	Сума
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2				40	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7		
5	5	10	10	10	10	10		

Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів за результатами поточного контролю

Оцінювання знань студентів з навчальної дисципліни «Програмування та алгоритмічні мови» здійснюється на основі результатів поточного та підсумкового контролю.

Поточний контроль здійснюється під час проведення лабораторних занять і має на меті перевірку рівня засвоєння теоретичного матеріалу студентами та вміння застосовувати набуті знання при розв'язанні практичних завдань, уміння самостійно опрацьовувати теоретичний матеріал.

Завданням підсумкового контролю (заліку) є перевірка розуміння студентами програмного матеріалу в цілому, здатності розробляти алгоритми та реалізувати програми практичні задачі, творчо використовувати накопичені знання.

Оцінювання знань студентів здійснюється за 100-бальною шкалою. Результати роботи студентів впродовж навчального семестру оцінюються в ході поточного контролю в діапазоні від 1 до 60 балів (включно), а результати підсумкового контролю (заліку) оцінюються від 1 до 40 балів (включно).

Звіти про виконання лабораторних робіт подаються на перевірку і захищаються студентами у ході співбесіди з викладачем. Усі лабораторні роботи можуть виконуватись у вигляді індивідуальних програмних проектів.

Ті студенти, які за результатами поточного контролю отримали не менше 10 балів, допускаються до заліку.

Залік проводиться у вигляді тестування. Пакет тестів складається з 20 питань. Кожна правильна відповідь оцінюється у 2 бали, сумарно до 40 балів.

У сумі з модульними контролями (60 балів) це загалом складатиме максимально 100 балів.

Підсумкова оцінка. Підсумкова оцінка виставляється за загальною сумою балів, набраних студентом під час модульних контролів та на іспиті, згідно із наступною таблицею:

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ЄКТС	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Відмінно (зараховано)	A (90-100)	відмінно
Добре (зараховано)	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
Задовільно (зараховано)	D (60-69)	задовільно
	E (50-59)	достатньо
Незадовільно (не зараховано)	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незадовільно) з обов'язковим самостійним повторним опрацюванням освітнього компонента до перескладання

Перелік питань для самоконтролю та підсумкового контролю навчальних досягнень студентів з навчальної дисципліни

1. Яка відмінність між даними та інформацією?
2. Які категорії програм відносяться до системного програмного забезпечення?
3. Назвіть основні категорії прикладного програмного забезпечення?
4. Розкрийте стереотипну конфігурацію інтегрованого середовища розробки програмних проєктів.
5. Назвіть основні форми текстових програмних процесорів та поясніть їх призначення.
6. Розкрийте основні фази розробки програмних продуктів та вкажіть результати кожної фази.
7. Опишіть стереотипні комплекти файлів при різних видах розробки програмного забезпечення та різних формах текстових процесорів.
8. Опишіть основні форми програмних інтерфейсів та засоби їх реалізації.
9. Поясніть загальні підходи до створення інтерактивних графічних інтерфейсів та методику їх реалізації.
10. Опишіть основні підходи до реалізації багатофункціональних програмних проєктів, створення багатосторінкових,

багатодокументних та багатовіконних інтерактивних програмних інтерфейсів.

11. Назвіть основні структурні конфігурації обчислювальних процесів та їх алгоритмічної і програмної реалізації. Які програмні засоби призначені для реалізації структурних алгоритмічних форм?
12. Опишіть різні форми програмних розгалужень та поясніть особливості їх реалізації?
13. Опишіть різні форми циклічних структур та поясніть особливості їх програмної реалізації?
14. Поясніть правила побудови вкладених розгалужених алгоритмічних структур та особливості їх програмної реалізації.
15. Поясніть правила побудови вкладених циклічних та комбінованих алгоритмічних структур та особливості їх програмної реалізації.
16. Поясніть відмінність між сингулярними та регулярними даними. Опишіть основні типи регулярних даних у математичному та програмному розумінні. Поясніть зміст задач пошуку та систематизації інформації і масивах.
17. Опишіть основну методику обробки масивів – особливості оголошення, введення та відображення, поелементної обробки. Приведіть приклади задач з використанням масивів.
18. Опишіть зміст і застосування структурованих даних. Аргументуйте переваги створення та застосування структур в прикладному та системному програмуванні.
19. Аргументуйте наявність різних форм та методики створення та застосування структурованих даних в прикладному програмуванні.
20. Опишіть методику створення багаторівневих структурних конфігурацій даних. Поясніть правила створення та програмного застосування ієрархічних структур даних.
21. Опишіть відмінність між поняттям множин та масивів у програмуванні. Перелічуйте основні операції над множинами та опишіть особливості їх програмної реалізації.
22. Опишіть застосування одновимірних та двовимірних масивів в математичних задачах.
23. Перелічуйте операції визначення математичних характеристик одновимірних та двовимірних масивів та приведіть приклади їх використання в прикладних задачах.
24. Опишіть основні математичні оператори з використанням векторів та матриць. Приведіть приклади реалізації математичних моделей прикладних задач з застосуванням векторно-матричних операторів.
25. Поясніть перевагу процедурної парадигми програмування при створенні програм із застосуванням векторно-матричних обчислень.
26. Проведіть класифікацію програмних засобів для реалізації задач комп'ютерної графіки.
27. Опишіть основні засоби мов та інтегрованих середовищ розробки для побудови графічних моделей та реалізації задач комп'ютерної графіки.

28. Опишіть методику використання графічних програмних засобів для програмної побудови статичних та динамічних зображень.
29. Поясніть зміст та методику реалізації перетворення координат на площині та у просторі.
30. Поясніть зміст та особливості побудови стереометричних графічних моделей. Поясніть зміст паралельного та перспективного проєктування. У чому полягає «натуралізація» стереометричних зображень та які знаєте методи «природнього» відображення стереометричних об'єктів?
31. Опишіть компоненти для взаємодії програм із зовнішнім середовищем. Засоби для отримання і обробки інформації з інтернет ресурсів.
32. Опишіть компоненти та бібліотечних ресурсів для відтворення відео та аудіо інформації з графічних та мультимедійних файлів.
33. Опишіть стереотипні функціональні дії систем із застосуванням засобів відтворення відео та аудіо інформації. Приведіть приклади функціонування таких систем.
34. Опишіть системи отримання відеоінформації з зовнішніх мультимедійних пристроїв та поясніть принципи роботи таких систем.
35. У чому полягає цифрова обробка аудіо та відео інформації? Приведіть приклади прикладного застосування систем цифрової обробки.

Зарахування результатів неформальної освіти

Відповідно до «Положення про взаємодію формальної та неформальної освіти, визнання результатів навчання (здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти, в системі формальної освіти) у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича (протокол №16 від 25 листопада 2024 року) (<https://www.chnu.edu.ua/universytet/normatyvni-dokumenty/poriadok-vyznannia-u-chernivetskomu-natsionalnomu-universyteti-imeni-yurii-fedkovycha-rezultativ-navchannia-zdobutykh-shliakhom-neformalnoi-taabo-informalnoi-osvity/>) у процесі вивчення дисципліни здобувачу освіти може бути зараховано до 25% балів, отриманих за результатами неформальної та/ або інформальної освіти з проблем, що відповідають тематиці курсу.

Рекомендована література

Основна

1. Фратавчан В.Г., Фратавчан Т.М., Лазорик В.В. Алгоритмізація та програмування : навчальний посібник для закладів вищої освіти. Чернівці : ЧНУ, 2022. 286 с.
2. Програмування мовою C++: навчальний посібник / укл. Танасюк Ю.В. Чернівці : ЧНУ, 2022. 208 с.
3. Васильєв О. Програмування C++ в прикладах і задачах : навч. посібник / Васильєв О. Київ: Ліра К, 2019. 382 с.
4. Трофименко О. Г., Прокоп Ю. В., Задерейко О. В. Алгоритмізація та програмування : навчально-методичний посібник. Одеса : Фенікс, 2020. 310 с.
5. Козак Л. І., Костюк І. В., Стасевич С. П. Основи програмування: навчальний посібник – Львів : «Новий Світ-2000», 2020. 328с.
6. Prata S. C++ Premier Plus. Kindle Edition, 2018. 1440 p.
7. Strastrup B. Tour of C++, 2nd edition. Addison-Wesley Professional, 2018. 256 p.
8. Meyers S. Effective modern C++: 42 specific ways to improve your use of C++11 and C++14. O'Reilly Media, 2019. 334 p.
9. Deitel P., Deitel H. C++20 for programmers, 3rd edition. Pearson Education Limited, 2021. 1008 p.
10. Josuttis N. M. C++20 – The complete guide. Leanpub, 2021. 764 p.

Допоміжна

1. Фратавчан В.Г., Фратавчан Т.М., Лазорик В.В. Алгоритмізація та програмування : методичні вказівки та завдання для лабораторних робіт (для студентів спеціальностей «Комп'ютерні науки», «Програмна інженерія», «Комп'ютерна інженерія»). Чернівці : ЧНУ, 2022. 44 с.
2. Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie, C Programming Language, 2nd Edition, Pearson, 2015, 288 h.
3. Bjarne Stroustrup, The C++ Programming Language (4th Edition). Addison-Wesley ISBN 978-0321563842, 2013, 1366 p..
4. Татарчук Д. Д., Діденко Ю. В. Програмування мовами C та C++: навчальний посібник посіб.. Київ , 2012. 112 с.
5. Грицюк Ю.І, Рак Т.Є. Програмування мовою C++ : Навчальний посібник, Львів : ЛДУ БЖД, 2011р., 291 с.
6. Караванова Т.П. Інформатика. Основи алгоритмізації та програмування: 777 задач з рекомендаціями та прикладами. Київ : "Генеза", 2006. 286 с.
7. Ковалюк Т.В.. Основи програмування. Київ : Вид. група BHV, 2005. 384 ст.
8. Bruneau Babet, Lean & Mean Borland C++, Brady, 1994. 471 p.

Інформаційні ресурси

1. C++. Теорія та практика: навчальний посібник.

<https://dut.edu.ua/ua/lib/1/category/1064/view/539>

2. C++. Основи програмування. Теорія та практика: підручник.

<https://dut.edu.ua/ua/lib/1/category/1064/view/538>

3. Програмування. Поглиблений курс.

<http://www.cyb.univ.kiev.ua/library/books/zubenko-omelchuk-2.pdf>

4. The C++ Programming Language Fourth Edition Bjarne Stroustrup.

http://chenweixiang.github.io/docs/The_C++_Programming_Language_4th_Edition_Bjarne_Stroustrup.pdf

Політика академічної доброчесності

Впродовж семестру для перевірки знань студентів та контролю за самостійною роботою застосовують письмові роботи та тестовий контроль. При виконанні різних форм робіт студенти повинні дотримуватися принципів академічної доброчесності.

Питання плагіату та академічної доброчесності регламентуються ЗУ «Про вищу освіту» та локально-правовими актами ЗВО: Правила академічної доброчесності у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича

<https://www.chnu.edu.ua/media/lnojdab4/pravyla-akademichnoi-dobrochesnosti.pdf>

Положення про виявлення та запобігання плагіату у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича
<https://www.chnu.edu.ua/media/n5nbzwgb/polozhennia-chnu-pro-plahiat-2023plus-dodatky-31102023.pdf>

та Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича

<https://www.chnu.edu.ua/media/jxdfs0zb/etychnyi-kodeks-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu.pdf>