

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет математики та інформатики

(назва інституту / факультету)

Кафедра прикладної математики та інформаційних технологій

(назва кафедри)

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

Об'єктно-орієнтоване програмування

(назва навчальної дисципліни)

обов'язкова

(вказати: обов'язкова / вибіркова)

Освітньо-професійна програма Інформаційні технології та управління проектами

(назва програми)

Спеціальність 122 – Комп'ютерні науки

(вказати: код, назва)

Галузь знань 12 – Інформаційні технології

(вказати: шифр, назва)

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

(вказати: перший бакалаврський/другий магістерський)

Факультет математики та інформатики

(назва факультету/інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

Мова навчання українська

(вказати: на якій мові читається дисципліна)

Розробники: Сопронюк Т. М., доцент кафедри прикладної математики та інформаційних технологій, кандидат фізико-математичних наук

(П.І.Б. авторів, посада, науковий ступінь, вчене звання)

Профайл викладача: <https://amit.chnu.edu.ua/pro-kafedru/personalii/soproniuk-tetiana-mykolaiivna/>

Контактний тел.: 0663141113

E-mail: t.sopronyuk@chnu.edu.ua

Сторінка курсу в Moodle: <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=1901>

Консультації: Очні консультації: за попередньою домовленістю.

1. Анотація дисципліни (призначення навчальної дисципліни). Курс присвячено вивченню сучасних технологій програмування на С++ (парадигми процедурного, модульного і об'єктно-орієнтованого програмування) з використанням класів, успадкування і поліморфізму. У курсі демонструється застосування об'єктно-орієнтованого підходу для розробки програмного забезпечення.

2. Мета навчальної дисципліни: поглиблене оволодіння сучасними технологіями програмування на С++ з використанням класів, успадкування і поліморфізму. Для досягнення мети студенти повинні оволодіти програмним матеріалом, написати програми, виконати модульні контрольні роботи, здати залік.

3. Пререквізити. Для ефективності засвоєння курсу здобувач вищої освіти має вивчити дисципліну «Програмування».

4. Результати навчання. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати: поняття базового і породженого класів, ієрархії класів; методику програмування, що концентрує основну увагу на зв'язках між об'єктами, а не на деталях їхньої реалізації (інкапсуляція дає можливість об'єднання даних і алгоритмів їх обробки, в результаті чого і дані, і процедури багато в чому втрачають самостійне значення); вміти: застосовувати теоретичні знання для створення власних класів, перезавантажувати оператори для структур і класів, перевизначати функції, застосовувати шаблони функцій і класів, успадковувати класи, побудувати ієрархію класів, використовувати віртуальні функції і абстрактні класи. При написанні лабораторних робіт і, взагалі, програмних систем студент повинен вміти застосовувати об'єктно-орієнтований підхід.

Під час вивчення дисципліни, відповідно до освітньо-професійної програми, формуються наступні **компетентності**:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК9. Здатність працювати в команді.

ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК12. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ФК3. Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.

ФК8. Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління.

Програмні результати навчання:

ПРН1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.

ПРН5. Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій.

Загальна характеристика мови C++ як мови, що найбільш втілює ідеї об'єкто орієнтованого програмування.												
Тема 2. Розширені можливості мови C++, що не пов'язані з класами Прототипи функцій, аргументи по замовчанню, посилання. Модифікатори const і volatile. Функціональний запис перетворення типів. Доступ до глобальних змінних, які закриті локальними. Функції, що підставляються. Оператори динамічного розподілу пам'яті. Перезавантаження функцій, шаблони функцій. Перезавантаження операторів для структур. Перезавантаження операцій потокового вводу і виводу для структур. Приклади перезавантаження операцій і функцій, використання шаблонів.	31	10	6		15							
Разом за змістовим модулем 1	50	15	10		25							
Змістовий модуль 2. Інкапсуляція. Поняття класу												
Тема 3. Класи і об'єкти. Створення і знищення об'єктів Поняття класу та його визначення. Специфікатори public, private. Доступ до відкритих членів класу. Функції доступу до захованих членів класу. Створення об'єктів. Статичні члени класу. Дружні і складові функції. Дружні класи. Ініціалізація та	22	8	4		10							

знищення об'єктів. Автоматичне і динамічне виділення пам'яті під об'єкти класу. Конструктори і деструктори.												
Тема 4. Операції над класовими об'єктами Перевизначення операцій для класів. Бінарні і унарні операції. Пріоритети при перевизначенні операцій. Присвоєння і ініціалізація. Перезавантаження операторів виклику функції, індексування. Стандартні об'єкти потокового вводу-виводу C++. Перезавантаження операцій "<<", ">>" для класу користувача. Приклади проектування і побудови класів.	28	7	6		15							
Разом за змістовим модулем 2	50	15	10		25							
Змістовий модуль 3. Успадкування і поліморфізм												
Тема 5. Успадкування. Ієрархія класів. Поняття похідного та базового класів. Захищені члени класу. Співвідношення атрибутів доступу в базовому і похідному класах. Ієрархія класів. Віртуальні базові класи. Контейнеризація Конструктори і деструктори похідних класів. Перетворення вказівників на об'єкти класів. Приклади успадкування.	22	8	4		10							
Тема 6. Поліморфізм. Віртуальні функції. Віртуальні функції, їх відмінність від звичайних функцій-членів. Віртуальні деструктори. Абстрактні функції і абстрактні класи.	28	7	6		15							

Поліморфні функції. Багаточисельне успадкування. Створення бібліотеки класів графічних фігур.												
Разом за змістовим модулем 3	50	15	10	25								
Усього годин	150	45	30	75								

5.3. Теми лабораторних занять

№ модуля	Зміст модуля	Кількість годин	Кількість балів
1	<ul style="list-style-type: none"> Лабораторна робота 1. Структури. Зовнішні функції і функції-члени структури. Лабораторна робота 2. Перезавантаження операцій і функцій для структур. Використання шаблонів Лабораторна робота 3. Структури і класи. 	14	6(3+3) 6 8 (3+3+2)
2	<ul style="list-style-type: none"> Лабораторна робота 4. Створення класів. Конструктори, деструктори, дружні функції і члени класу. Перезавантаження операцій для класів 	8	16
	Модуль контроль		14
3	<ul style="list-style-type: none"> Лабораторна робота 5. Проектування ієрархії класів. Успадкування. Агрегація. Лабораторна робота 6. Абстрактні класи 	14	12 8
	Модуль контроль підсумковий (залік)		30

5.4. Індивідуальні завдання

Наведені в системі дистанційного навчання.

5.5. Самостійна робота

№ п/п	Назва теми	Кількість годин /форми контролю
1	Виняткові ситуації	Застосування в лабораторних роботах
2	Робота з потоками	Застосування в лабораторних роботах
3	Графічні можливості	Застосування в лабораторних роботах

Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Екзаменаційний білет (30 балів) складається з одного теоретичного питання з власним прикладом на 7 балів, задачі на тему «Структури» на 8 балів і задачі на тему «Класи» на 15 балів. У сумі з модульними контролями (70 балів) це загалом складатиме 100 балів.

За відсутність базових знань у відповіді на теоретичне питання екзаменаційного білету знімається 5 балів. За помилки в поясненнях, які не привели до принципових змін відповіді на теоретичне питання, знімається 1-3 бали. Часткова відповідь на теоретичне питання без прикладу, в якій немає повного розуміння понять, оцінюється не вище 3 балів.

За принципові помилки в розв'язуванні задачі знімається 50%-70% балів. За не принципові помилки в розв'язуванні задачі знімається 10%-40% бали. Часткове розв'язання задачі із грубими помилками, що не призвело до отримання результату, оцінюється не вище 30% балів.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

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

6. Засоби оцінювання

Під час проведення лекцій використовуються пасивний та активний методи навчання. Консультаційна робота. Під час виконання студентами лабораторних робіт використовується активні методи навчання. Проведення модульних контрольних робіт та навчальна робота під час прийому лабораторних і домашніх робіт.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

1. Контрольна робота.
2. Оцінювання на лабораторних заняттях в 3-х модулях.
3. Тестові завдання на заліку засобами системи Moodle.
4. Усний екзамен (30 балів (7+7+15)). Білет містить 1 теоретичне питання і 2 задачі.

Розподіл балів, які отримують студенти

для заліку

Поточне тестування та самостійна робота						Залік	Сума	
Змістовий модуль №1		Змістовий модуль № 2		Змістовий модуль № 3				
T1	T2	T2	T3	T4	T5	T6	25	100
6	6	8	16	14	15	10		

8. Рекомендована література

8.1. Базова (основна)

1. Сопронюк Т.М. Об'єктно-орієнтоване програмування на C++ : навч. посібник / Т. М. Сопронюк. – Чернівці : Чернівецький національний ун-т, 2013. – 175 с. (з грифом МОНУ, лист №1/11-17600 від 18.11.2013)
2. Sopronyuk T. Object-oriented programming in C++: Textbook / Translated by Nonna Shulga: CreateSpace, 2014. – 130 p. ISBN-13: 978-1502520906 (переклад навчального посібника з грифом МОНУ: Сопронюк Т.М. Об'єктно-орієнтоване програмування на C++ : навч. посібник / Т. М. Сопронюк. – Чернівці : Чернівецький національний ун-т, 2014. – 176 с.)
3. 150 C++ Programming Assignments. Variants of tasks & Examples of the code: Textbook / Authored by Tatyana Sopronyuk, Translated by Nonna Shulga: CreateSpace, 2015. – 73 p. ISBN-13: 978-1515254065 (CreateSpace-Assigned) ISBN-10: 1515254062.
4. Глинський Я.М., Анохін В.Є., Ряжська В.А. C++ і C++ Builder. -Львів: Деол, 2003.- 192 с.
5. Ткачук В.М. Програмування на C++: Лабораторний практикум. Видавництво Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2011.- 160с
6. ГрицюкЮ.І., Рак Т.Є. Програмування мовою C++ : навчальний посібник. - Львів : Вид-во Львівського ДУ БЖД, 2011. - 292 с.
7. Ю. А. Белов, Т. О. Карнаух, Ю. В. Коваль, А. Б. Ставровський. Вступ до програмування мовою C++. Організація обчислень : навч. Посіб - К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет 2012. - 175 с.
8. [C++ common knowledge : essential intermediate programming/ C++ \(Computer program language\)](#), Dewhurst, Stephen C. Addison-Wesley, Upper Saddle River, N. J.: 2005.
9. [C++ programming cookbook Herb Schildt's C++ programming cookbook / C++ \(Computer program language\)](#), Schildt, Herbert. McGraw-Hill, New York: c2008.
10. [Problem solving with C++: The object of programming/ C++ \(Computer program language\)](#). Savitch, Walter. Pearson Addison Wesley, Boston: 2005. Fifth Edition (International ed.)
11. [C++ programming : From Problem Analysis to Program Design / C plus plus programming.](#) : Malik, D S. Course Technology, Boston, MA : c2009. Fourth Edition.
12. [Problem solving with C++ / Savitch, Walter J, 1943- Pearson/Addison-Wesley, Boston :](#) c2006.Sixth Edition.

9. Інформаційні ресурси

1. Google C++ Style Guide [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://google.github.io/styleguide/cppguide.html>
2. The Stanford University C++ Style Guide [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://hownot2code.com/2017/01/18/the-stanford-university-c-style-guide/>
3. 7 Best C++ Books For Beginners to Advanced Programmers Guide [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://levelup.gitconnected.com/7-best-c-books-for-beginners-to-advanced-programmers-c7356471cad8>

Додатково

Методичне забезпечення

- **Сопронюк Т.М.** Об'єктно-орієнтоване програмування на C++ : навч. посібник / Т. М. Сопронюк. – Чернівці : Чернівецький національний ун-т, 2013. – 175 с. (з грифом МОНУ, лист №1/11-17600 від 18.11.2013)
- **Sopronyuk T.** Object-oriented programming in C++: Textbook / Translated by Nonna Shulga: CreateSpace, 2014. – 130 p. ISBN-13: 978-1502520906 (переклад навчального посібника з грифом МОНУ: Сопронюк Т.М. Об'єктно-орієнтоване програмування на C++ : навч. посібник / Т. М. Сопронюк. – Чернівці : Чернівецький національний ун-т, 2014. – 176 с.)

- **Sopronyuk T.** 150 C++ Programming Assignments. Variants of tasks & Examples of the code: Textbook / Authored by Tatyana Sopronyuk, Translated by Nonna Shulga: CreateSpace, 2015. – 73 p. ISBN-13: 978-1515254065 (CreateSpace-Assigned) ISBN-10: 1515254062.
- **Sopronyuk T.** C++ Programming: Theory and Assignments // Authored by Tatyana Sopronyuk, Translated by Nonna Shulga: Independently published, 2020. – 177 p. ISBN-13: 979-8651045624, https://www.amazon.com/PROGRAMMING-THEORY-ASSIGNMENTS-Tetyana-Sopronyuk/dp/B089M41MRY/ref=tmm_pap_swatch_0?encoding=UTF8&qid=&sr=
- Тестові завдання (Система Moodle)
- Презентації лекцій (Система Moodle)
- Відео-лекції на Google диску

Модуль контроль (підсумковий) 30 балів

Модуль контролю проводиться письмово і складається з одного теоретичного питання (7 балів) і двох задач (8 і 15 балів).

Тематика задач

- 1. Робота з масивами структур (елементи структури - лише члени-дані, функції для роботи зі структурними змінними - зовнішні).*
- 2. Створення класу та його використання. Клас включає члени-дані, конструктори, деструктор, функції-члени і функції-друзі класу, операції-члени і операції-друзі класу.*

Теоретичні питання

При поясненні теоретичних питань демонструвати їх на власних прикладах

1. Нові можливості C++, які не пов'язані з ООП: доступ до глобальних змінних, які закриті локальними, модифікатор const, функціональний і операторний записи перетворення типів.
2. Нові можливості C++, які не пов'язані з ООП: прототипи функцій, аргументи по замовчанню, посилання.
3. Нові можливості C++, які не пов'язані з ООП: функції, що підставляються, оператори динамічного розподілу пам'яті.
4. Нові можливості C++, які не пов'язані з ООП: перезавантаження функцій, шаблони функцій.
5. Нові можливості C++, які не пов'язані з ООП: перезавантаження операторів для структур (без <<, >>).
6. Нові можливості C++, які не пов'язані з ООП: перезавантаження операцій потокового вводу і виводу для структур (">>", "<<").
7. Інкапсуляція. Класи. Специфікатори public, private. Доступ до членів класу.
8. Статичні члени-дані, статичні члени-функції.
9. Дружні і складові (члени-функції) функції. Дружні класи.
10. Перезавантаження операторів для класів. Бінарні і унарні операції. Дружні оператори.
11. Перезавантаження операторів для класів: присвоєння і ініціалізація.
12. Перезавантаження операторів для класів: індексування, операція виклику функції.
13. Ініціалізація і знищення, конструктори і деструктори.
14. Стандартні об'єкти потокового вводу-виводу C++. Перезавантаження операцій "<<", ">>" для класу користувача.
15. Автоматичне і динамічне виділення пам'яті під об'єкти класу. Функції доступу до захованих членів класу.
16. Шаблони класів.
17. Утворення нових класів з існуючих. Агрегація. Порядок виклику конструкторів, і деструкторів при агрегації.
18. Успадкування. Похідні класи. Множинне успадкування.

19. Ієрархія класів. Специфікатори доступу. Співвідношення атрибутів доступу в базовому і похідному класах.
20. Успадкування: віртуальні базові класи.
21. Успадкування: перетворення вказівників на об'єкти класів.
22. Статичний та динамічний поліморфізм. Поліморфні класи.
23. Віртуальні функції-члени. Їх відмінність від звичайних функцій-членів.
24. Віртуальні деструктори. Поліморфні функції.
25. Абстрактні класи.
26. Поняття компонентного класу. Бібліотека VCL
27. Побудова віконних інтерфейсів. Використання стандартних елементів керування.