

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА**

Факультет математики та інформатики

Кафедра інформаційних технологій

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Програмування в С/С++**

Освітня програма Прикладна математика

Спеціальність 113 Прикладна математика

Галузь знань 11 Математика та статистика

Затверджено на засіданні кафедри  
інформаційних технологій  
Протокол № 1 від “30” 08. 2020 р.

## **ЗМІСТ**

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Компетентності
5. Результати навчання
6. Організація навчання курсу
7. Система оцінювання курсу
8. Політика курсу
9. Рекомендована література

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	Програмування в C/C++
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Викладач</b>	Ткачук В.М.
<b>Контактний телефон викладача</b>	59-60-58
<b>Е-mail викладача</b>	<a href="mailto:valerii.tkachuk@pnu.edu.ua">valerii.tkachuk@pnu.edu.ua</a>
<b>Формат дисципліни</b>	Лекції та лабораторні заняття
<b>Обсяг дисципліни</b>	15 кредитів ECTS
<b>Посилання на сайт дистанційного навчання</b>	mif.pnu.edu.ua
<b>Консультації</b>	Четвер, 15 <sup>00</sup>
<b>2. Анотація до курсу</b>	
<p>Навчальна дисципліна ” Основи програмування ” спрямована на вивчення (на прикладі мови програмування C++) основних прийомів програмування з врахуванням сучасних тенденцій, формування вмінь розв’язувати реальні науково-технічні завдання різного рівня складності. В процесі вивчення дисципліни також буде розглянуто найбільш поширені структури даних, методи та алгоритми їх обробки. Об’єктно-орієнтоване програмування є одним з базових підходів до розробки великих програмних проектів при розв’язку прикладних та наукових задач. Розуміння його концепції, переваг та недоліків в комплексі з практичними навичками розробки та написання програм в рамках цієї парадигми є важливою складовою частиною даного курсу.</p>	
<b>3. Мета та цілі курсу</b>	
<p>Метою вивчення навчальної дисципліни ”Програмування в C/C++” є викладення застосування у програмуванні базових алгоритмічних конструкцій (організація програм) та базових структур даних (організація даних) та набуття навичок рішення різноманітних прикладних задач з використанням сучасного програмного забезпечення (на прикладі мови програмування C++).</p> <p>Завданням вивчення дисципліни є формування фундаментальних понять: алгоритму, алгоритмічної конструкції, елементарних та складених структур даних, поняття класу, методологій і технології програмування; навичок побудови алгоритмів для розв’язання прикладних наукових та інженерних задач, оцінки їх складності; умінь розв’язувати задачі різного рівня складності, користуючись відомими теоретичними положеннями, математичним апаратом, літературою та комп’ютерною технікою.</p>	
<b>4. Компетентності</b>	
<p><i>Загальні компетентності:</i></p> <p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, до застосування теорії у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК2. Здатність до пошуку та інтерпретації інформації, засвоєння нових знань, генерування та викладу ідей, зокрема, з застосуванням інформаційних технологій.</p> <p>ЗК3. Здатність працювати як автономно, так і у складі наукового, зокрема, інтернаціонального, колективу фахівців з усвідомленням відповідальності за результати роботи.</p> <p>ЗК4. Здатність вести дослідницьку діяльність, включаючи оцінку актуальності дослідження, аналіз проблем, вибір способу й методів дослідження, а також оцінку якості результатів.</p> <p>ЗК5. Навички роботи з персональним комп’ютером</p> <p><i>Професійні компетентності (обов’язкові):</i></p> <p>ПК5. Здатність працювати з комп’ютерною технікою, комп’ютерними мережами та Інтернетом, в середовищі сучасних операційних систем, з використанням стандартних офісних додатків, використовувати навички роботи з комп’ютером та знання й умінь в галузі сучасних інформаційних технологій для вирішення експериментальних і практичних завдань.</p> <p>ПК6. Умінь опрацьовувати англomовний матеріал, застосовуючи навички роботи з науковою і довідковою літературою, розуміти, читати і писати завершені тексти англійською мовою на математичну і комп’ютерну тематику.</p> <p>ПК7. Умінь ефективно співпрацювати, розподіляти роботу і спілкуватись з колегами в процесі командного виконання дослідницьких та програмних проектів.</p> <p>ПК8. Здатність до проведення математичного і комп’ютерного моделювання, аналізу та обробки даних, обчислювального експерименту, розв’язання формалізованих задач за допомогою спеціалізованих програмних засобів.</p>	

ПК9. Здатність використовувати методи системного аналізу та математичного моделювання для побудови моделей у різних галузях.

ПК10. Знання основних мов програмування та інструментальних програмних засобів, що призначені для реалізації алгоритмів, здатність проектувати бази даних, інформаційні системи та ресурси

ПК11.Здатність оволодіти сучасними технологіями програмування та тестування програмного забезпечення.

*Професійні компетентності (вибіркові):*

ПК12. Здатність застосовувати методи програмування при розробці інформаційних систем, визначати структури даних при проектування алгоритмів у процесі вирішення задач загальної природи.

ПК13. Здатність до побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення та аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.

ПК14. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання, реалізовувати алгоритми моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити експерименти за програмою моделювання з обробкою й аналізом результатів.

ПК15. Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування:структурного, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами та алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління.

ПК16. Здатність опанувати сучасні технології математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти обчислювальні моделі та алгоритми чисельного розв'язання задач математичного моделювання з урахуванням похибок наближеного чисельного розв'язання професійних задач.

ПК17. Здатність застосовувати основні методи та алгоритми прийняття рішень в умовах наявності нечіткої вхідної інформації, здійснювати аналіз отриманих результатів.

## **5. Результати навчання**

*Програмові результати навчання (обов'язкові):*

P1. Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій фундаментальної та прикладної математики і використовувати їх на практиці, а також гуманітарних дисциплін підготовки фахівця.

P3. Формалізувати вимоги до розв'язання прикладної проблеми та її програмної реалізації і відповідно підбирати методи, алгоритми та програмні засоби, планувати етапи досліджень і компоненти програмної реалізації.

P4. Самостійно працювати над дослідницькою темою, обґрунтовувати і створювати програмну реалізацію розроблених методів.

P5. Уміти розробляти математичні моделі об'єктів і процесів, які досліджуються, використовуючи процедури формального уявлення про систему та результати дослідження реальних природничих та соціально-економічних процесів.

P7. Уміти розробляти нові і удосконалювати існуючі математичні моделі та алгоритми моделювання природничих, соціально-економічних систем та проводити комп'ютерне моделювання.

P9. Уміти розробляти інтерактивні веб-сторінки з інтеграцією зовнішніх даних та програмних продуктів.

P10. Володіти сучасними методами розв'язування математичних задач оптимального керування з використанням комп'ютерних засобів математичного моделювання та числових експериментів.

P12. Уміти застосовувати методи програмування при розробці інформаційних систем та визначати структури даних при проектування алгоритмів у процесі вирішення задач.

P15. Знати основні принципи роботи в середовищі математичних пакетів, основні команди для роботи з ними, структурні об'єкти, принципи застосування і використання конкретних ресурсів і інструментарію на основі аналізу теоретичних і прикладних аспектів фундаментальних галузей та можливості підвищення ефективності застосування математичних пакетів для отримання конкретних результатів.

*Програмові результати навчання (вибіркові):*

P25. Уміти проводити наукові дослідження, грамотно викладати і представляти опрацьований матеріал і власні результати, в тому числі і з сучасними можливостями візуалізації, створювати комп'ютерну реалізацію розроблених методів.

### 6. Організація навчання курсу

Обсяг курсу					
Вид заняття			Загальна кількість годин		
лекції			72		
семінарські заняття / практичні / лабораторні			78		
самостійна робота			300		
Ознаки курсу					
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)		Нормативний / вибірковий	
II	прикладна математика	1		нормативний	
Тематика курсу					
Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
Розв'язок задачі на комп'ютері	лекція	[5-7]	4		Згідно електронного розкладу
Робота в інтегрованому середовищі розробки Microsoft VS	лекція	[1,4,5]	2		Згідно електронного розкладу
Ввід та вивід інформації.	лекція	[1,2,6]	2		Згідно електронного розкладу
Лінійні програми. Обчислення арифметичних виразів та математичних функцій	лекція	[1,2,6]	2		Згідно електронного розкладу
Оператори розгалуження	лекція	[1,2,6]	2		Згідно електронного розкладу
Оператори циклу	лекція	[5-7]	2		Згідно електронного розкладу
Програмування з використанням функцій	лекція	[1,2]	4		Згідно електронного розкладу
Масиви та алгоритми їх обробки. Сортування масивів.	лекція	[1,2,6]	4		Згідно електронного розкладу
Робота із файлами	лекція	[1,2,6]	2		Згідно електронного розкладу
Робота із рядковими та символними змінними	лекція	[1,2,6]	2		Згідно електронного розкладу
Програмування з використанням структур	лекція	[1,2,5]	2		Згідно електронного розкладу
Поняття алгоритму та способи його представлення	Лабораторна	[1,2,5,6]	4	2	Згідно електронного розкладу
Робота в інтег-	Лабораторна	[1,2,5,6]	2	1	Згідно

рованому середовищі розробки Microsoft VS					електронного розкладу
Ввід та вивід інформації в C++. Потоківі операції мови C++	Лабораторна	[1,2,5,6]	2	1	Згідно електронного розкладу
Лінійні програми. Обчислення арифметичних виразів та математичних функцій	Лабораторна	[1,2,5,6]	2	1	Згідно електронного розкладу
Оператори розгалуження	Лабораторна	[1,2,5,6]	2	1	Згідно електронного розкладу
Прості цикли із відомим числом повторів	Лабораторна	[1,2,5,6]	2	1	Згідно електронного розкладу
Прості цикли із невідомим числом повторів	Лабораторна	[1,2,5,6]	2	1	Згідно електронного розкладу
Програмування з використанням функцій	Лабораторна	[1,2,5,6]	2	1	Згідно електронного розкладу
Програмування з використанням рекурсивних функцій	Лабораторна	[1,2,5,6]	2	1	Згідно електронного розкладу
Вкладені цикли та задачі обробки масивів	Лабораторна	[1,2,5,6]	2	1	Згідно електронного розкладу
Динамічні масиви. Задачі сортування масивів.	Лабораторна	[1,2,5,6]	2	1	Згідно електронного розкладу
Робота із текстовими файлами	Лабораторна	[1,2,5,6]	2	1	Згідно електронного розкладу
Робота із бінарними файлами	Лабораторна	[1,2,5,6]	2	1	Згідно електронного розкладу
Робота із рядковими та символічними змінними	Лабораторна	[1,2,5,6]	2	1	Згідно електронного розкладу
Програмування з використанням структур	Лабораторна	[1,2,5,6]	2	1	Згідно електронного розкладу
<b>Семестр</b>	<b>Спеціальність</b>		<b>Курс (рік навчання)</b>		<b>Нормативний / вибірковий</b>
III	прикладна математика		2		нормативний
<b>Тематика курсу</b>					
<b>Тема, план</b>	<b>Форма заняття</b>	<b>Література</b>	<b>Завдання, год</b>	<b>Вага оцінки</b>	<b>Термін виконання</b>
Алгоритми та дані. Концепція структури даних. Основні поняття та класифікація	Лекція	[9-12,15]	4		Згідно електронного розкладу

Алгоритми сортування масивів та способи їх покращення	Лекція	[9-12]	2		Згідно електронного розкладу
Швидкі алгоритми сортування	Лекція	[9-12]	2		Згідно електронного розкладу
Алгоритми обробки даних: пошукові, ітераційні та рекурсивні алгоритми	Лекція	[9-12]	2		Згідно електронного розкладу
Стандартна бібліотека шаблонів (STL)	Лекція	[9-12]	2		Згідно електронного розкладу
Поняття множини та способи її реалізації.	Лекція	[9-13,15]	2		Згідно електронного розкладу
Динамічні структури даних (списки)	Лекція	[9-12]	4		Згідно електронного розкладу
Динамічні структури даних (стек, черга, дек)	Лекція	[9-13]	2		Згідно електронного розкладу
Нелінійні структури даних (дерева)	Лекція	[9-12]	4		Згідно електронного розкладу
Графи: основні поняття, способи представлення, алгоритми обходу та аналізу.	Лекція	[9-13,15]	4		Згідно електронного розкладу
Масиви та задачі їх аналізу	Лабораторна	[11,12]	2		Згідно електронного розкладу
Аналіз квадратичних алгоритмів впорядкування	Лабораторна	[11,12]	2		Згідно електронного розкладу
Покращені квадратичні алгоритми сортування. Сортування структурованих даних	Лабораторна	[11,12]	2		Згідно електронного розкладу
Впорядкування структурованих даних	Лабораторна	[11,12]	2	1	Згідно електронного розкладу
Бінарний пошук. Пошук текстової інформації (Алгоритм Рабіна-Карпа)	Лабораторна	[11,12]	4	2	Згідно електронного розкладу
Швидкі алгоритми сортування	Лабораторна	[11,12]	2	1	Згідно електронного розкладу
Множина	Лабораторна	[11,12,15]	2	1	Згідно електронного розкладу
Способи організації списків	Лабораторна	[11,12]	2	1	Згідно електронного розкладу

					розкладу
Робота з одно- зв'язними та двозв'язними списками	Лабораторна	[11,12]	2	1	Згідно електронного розкладу
Стеки та черги	Лабораторна	[11,12,13]	2	1	Згідно електронного розкладу
Бінарні дерева та способи їх представлення	Лабораторна	[11,12]	2	1	Згідно електронного розкладу
Задачі аналізу бінарного дерева	Лабораторна	[11,12,15]	2	1	Згідно електронного розкладу
Способи пред- ставлення графів	Лабораторна	[11,12,15]	2	1	Згідно електронного розкладу
Способи обходу графів	Лабораторна	[11,12,15]	2	1	Згідно електронного розкладу
Пошук найкоротших шляхів на графах	Лабораторна	[11,12]	2	1	Згідно електронного розкладу
<b>Семестр</b>	<b>Спеціальність</b>		<b>Курс (рік навчання)</b>		<b>Нормативний / вибірковий</b>
<b>IV</b>	прикладна математика		2		Нормативний
<b>Тематика курсу</b>					
<b>Тема, план</b>	<b>Форма заняття</b>	<b>Література</b>	<b>Завдання, год</b>	<b>Вага оцінки</b>	<b>Термін виконання</b>
Об'єкто- орієнтоване програмування. Загальна характеристика мови C++ як мови, що втілює ідеї об'єкто орієнтованого програмування.	Лекція	[1,2, 16,17]	2		Згідно електронного розкладу
Класи і об'єкти. Створення і знищення об'єктів.	Лекція	[4,16,17]	4		Згідно електронного розкладу
Операції над об'єктами класу. Перевизначення операцій для класів. Бінарні і унарні операції.	Лекція	[4,16,17]	4		Згідно електронного розкладу
Успадкування. Ієрархія класів.	Лекція	[4,16,17]	4		Згідно електронного розкладу
Поліморфізм. Віртуальні функції.	Лекція	[4,16,17]	2		Згідно електронного розкладу
Класи і об'єкти. Створення і знищення об'єктів.	Лабораторна	[1,4,16,17]	2	1	Згідно електронного розкладу
Операції над об'єктами класу. Перевизначення	Лабораторна	[1,4,16,17]	4	2	Згідно електронного розкладу

операцій для класів. Бінарні і унарні операції.					
Успадкування. Ієрархія класів.	Лабораторна	[1,4,16,17]	4	2	Згідно електронного розкладу
Поліморфізм. Віртуальні функції.	Лабораторна	[1,4,16,17]	4	2	Згідно електронного розкладу
<b>7. Система оцінювання курсу</b>					
Загальна система оцінювання курсу	За самостійну роботу студенти можуть отримати до 10 балів. За контрольну роботу студенти можуть отримати до 25 балів. Оцінка за контрольну роботу є сумою оцінок за тестове опитування (по 10 балів кожне) та розв'язку практичної задачі - написання програми (до 15 балів). За виконання кожної лабораторної роботи та її усний захист студент може отримати максимум до 5 балів.				
Вимоги до письмової роботи	За результатами виконання кожної лабораторної роботи оформляється звіт відповідно до наданого взірця. Звіт повинен містити наступні основні елементи: титульну сторінку, індивідуальне завдання на виконання лабораторної роботи, графічний алгоритм розв'язку задачі, програмну реалізацію розробленого алгоритму, контрольні приклади для перевірки правильності виконання програми, скрін-шоти виконання програми та висновки за результатами виконання лабораторної роботи.				
Семінарські заняття	Не передбачені				
Умови допуску до підсумкового контролю	Умовою допуску до підсумкового контролю є набір за результатами захисту лабораторних робіт та контрольної роботи не менше 30 балів із максимально можливих 60 балів.				
<b>8. Політика курсу</b>					
<p>Студент, перебуваючи на лабораторних роботах з програмування в C/C++, отримує індивідуальне завдання та самостійно працює над його виконанням. За результатами виконання лабораторної роботи оформляється звіт, який захищається усно. Це сприяє розвитку навичок самостійної роботи над поставленою задачею та індивідуальному підходу у опануванні курсу із врахуванням можливостей та базового рівня студента.</p> <p>Студенти зобов'язуються дотримуватись положень Кодексу етики ПНУ, Положення про академічну доброчесність студентів та науково-педагогічних працівників ПНУ, Положення про рейтингову систему оцінювання досягнень студентів у ПНУ .</p> <p><i>Академічна доброчесність:</i> Дотримання академічної доброчесності студентами передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостійне виконання та захист лабораторних робіт та завдань підсумкового контролю навчального процесу;</li> <li>- надання достовірної інформації про результати власної навчальної діяльності та використанні джерела інформації.</li> </ul> <p><i>Порушенням академічної доброчесності вважається:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фальсифікація – свідомо зміна (модифікація) даних, що стосуються освітнього процесу;</li> <li>- списування – виконання лабораторних робіт із використанням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання.</li> </ul>					
<b>9. Рекомендована література</b>					
1. Глинський Я. М., Анохін В. Є. , Ряжська. В. А. C ++ і C++Builder. Навч. посіб.- 3-те вид. Львів : СПД Глинський, 2006.					
2. Пекарський Б. Г. Основи програмування: навчальний посібник К. : Кондор, 2008.					
3. Глинський Я. М. C ++ і C++Builder : навч. посіб.- 4-те вид. Львів : СПД Глинський, 2008.					
4. Ткачук В.М. Програмування на C++: Лабораторний практикум.- Видавництво Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2011.-160с					

5. Ткачук В.М. Програмування в C/C++: Лабораторний практикум.- Видавництво Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2021.-210с
6. Любчак В. О., Назаренко Л. Д. Методи та алгоритми обчислень : навч.посіб. Суми : СумДУ, 2008.
7. Єжова Л. Ф. Алгоритмізація і програмування процедур обробки інформації: Навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисц. К. : КНЕУ, 2000.
7. Бузюков Л. Б. Современные методы программирования на языках С и С++ / Л. П. Бузюков, О. Б. Петрова. – СПб. : Линк, 2008. – 288 с.
8. Шаховська Н.Б., Голощук Р.О. Алгоритми і структури даних : посібник/за заг. ред. проф. В.В.Пасічника .-Рек. МОН .-Львів:Магнолія 2006,2011 .-215 с.-Серія "Комп'ютинг"
9. Любчак В.О., Назаренко Л. Д. Методи та алгоритми обчислень: навч. посіб.- Суми:СумДУ,2008 .-313 с.
10. Кристофидес Н. Теория графов. Алгоритмический подход.-М.:Мир,1978 .-432 с.
11. Власій О.О. Алгоритми та структури даних : лаб.практикум .-Ів.-Франківськ:ПНУ,2015 .-68 с.-ПНУ.
12. Ткачук В.М. Алгоритми та структури даних: Навчальний посібник.- Видавництво ПНУ, 2016.-286с.-ПНУ.
13. Бондаренко М.Ф. Комп'ютерна дискретна математика: Підручник. Х.: СМІТ, 2004.
14. Єжова Л. Ф. Алгоритмізація і програмування процедур обробки інформації: Навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисц. К. : КНЕУ, 2000.
15. Бондаренко М.Ф. Алгоритми. Комп'ютерна дискретна математика.- Харків:Компанія СМІТ,2004 .-С.360-385.
16.Элиенс А. Принципы объектно - ориентированой разработки программ. - 2 - е изд. М.: Издательский дом "Вильямс", 2002.
17. Бегун А. В. Технологія програмування: об'єктно-орієнтований підхід К. : КНЕУ, 2000.

Викладач \_\_\_\_\_ Ткачук В.М.