

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

Факультет математики та інформатики

Кафедра диференціальних рівнянь і прикладної математики

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«Системне програмування»**

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Освітня програма «Комп'ютерне моделювання та технології програмування»

Спеціальність 113 «Прикладна математика»

Галузь знань 11 «Математика і статистика»

Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол № 1 від 31 серпня 2022 р.

## ЗМІСТ

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

<b>1. Загальна інформація</b>			
<b>Назва дисципліни</b>	Системне програмування		
<b>Рівень вищої освіти</b>	перший (бакалаврський)		
<b>Викладач (-і)</b>	Махней Олександр Володимирович		
<b>Контактний телефон викладача</b>	(0342)596027		
<b>E-mail викладача</b>	oleksandr.makhnei@pnu.edu.ua		
<b>Формат дисципліни</b>	очний		
<b>Обсяг дисципліни</b>	6 кредитів ЄКТС, 180 год.		
<b>Посилання на сайт дистанційного навчання</b>	www.d-learn.pnu.edu.ua		
<b>Консультації</b>	протягом семестру згідно з розкладом консультацій		
<b>2. Анотація до навчальної дисципліни</b>			
<p>Предметом вивчення навчальної дисципліни є системне програмування на базі мови C/C++ викликів функцій операційної системи для роботи з файлами, каталогами, пам'яттю, керування процесами і потоками для забезпечення їхньої паралельної роботи, обміну інформацією через іменовані і анонімні канали, а також основи асемблера. Навчальна дисципліна «Системне програмування та спеціалізовані мови програмування» є вибірковою дисципліною для підготовки бакалавра зі спеціальності «Прикладна математика». Знання, набуті студентами з цієї дисципліни, можуть застосовуватись майбутніми фахівцями для програмування паралельних процесів і потоків та розширеного доступу до файлів. Викладання дисципліни ґрунтується на програмуванні в C/C++ з використанням функцій Windows API.</p>			
<b>3. Мета та цілі навчальної дисципліни</b>			
<p><b>Мета</b> викладання навчальної дисципліни: ознайомити студентів із використанням функцій Windows API для програмування паралельних процесів і потоків та розширеного доступу до файлів в C/C++.</p> <p><b>Завдання</b> вивчення навчальної дисципліни: навчити студентів користуватись найважливішими функціями Windows API для роботи з процесами, потоками, файлами і пам'яттю, сформулювати уявлення про програмування на асемблері.</p>			
<b>4. Компетентності</b>			
<p>Здатність розробляти алгоритми та структури даних, програмні засоби та програмну документацію.</p> <p>Здатність проектувати бази даних, інформаційні системи та ресурси.</p> <p>Здатність експлуатувати та обслуговувати програмне забезпечення автоматизованих та інформаційних систем різного призначення.</p> <p>Здатність використовувати сучасні технології програмування та тестування програмного забезпечення.</p> <p>Здатність до проведення математичного і комп'ютерного моделювання, аналізу та обробки даних, обчислювального експерименту, розв'язання формалізованих задач за допомогою спеціалізованих програмних засобів.</p>			
<b>5. Програмні результати навчання</b>			
<p>Вміти застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної реалізації чисельних і символічних алгоритмів.</p> <p>Використовувати в практичній роботі спеціалізовані програмні продукти та програмні системи комп'ютерної математики.</p>			
<b>6. Організація навчання</b>			
Обсяг навчальної дисципліни			
Вид заняття		Загальна кількість годин	
лекції		20	
семінарські заняття / практичні / лабораторні		40	
самостійна робота		120	
Ознаки навчальної дисципліни			
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативна / вибіркова
6	113 Прикладна математика	3	вибіркова

Тематика навчальної дисципліни			
Тема, план	кількість годин		
	лекції	лабораторні заняття	сам. робота
<b>Тема 1. Системне програмування і структура операційної системи Windows</b> Поняття про системне програмування. Основні можливості операційних систем. Структура операційної системи Windows. Підсистема Windows API. Поняття про процеси, потоки і дескриптори. Керування пам'яттю у Windows.	2	–	6
<b>Тема 2. Робота з файлами і каталогами</b> Можливості функцій Windows API для роботи з файлами. Імена файлів. Операції відкриття, читання, запису і закриття файлів. Стандартні символи і символи Unicode. Стандартні пристрої і консольне введення/виведення. Керування файлами і каталогами. 64-бітна файлова система. Вказівники файлів. Визначення розміру файлу. Атрибути файлів і читання каталогів. Блокування файлів.	2	10	20
<b>Тема 3. Обробка особливих ситуацій, керування пам'яттю і відображення файлів</b> Особливі ситуації та їхня обробка. Генерація програмою особливих ситуацій. Блок завершення. Особливі ситуації при операціях над числами з плаваючою крапкою. Керування пам'яттю купи. Відображення файлів.	2	4	12
<b>Тема 4. Керування процесами</b> Процеси і потоки в Windows. Створення процесу. Завершення процесу. Очікування завершення процесу. Ідентифікатори процесів. Спадкування і дублювання дескрипторів. Блоки і рядки оточення.	4	4	16
<b>Тема 5. Потоки і планування виконання</b> Переваги і недоліки багатопотокових процесів. Керування потоками. Очікування завершення потоків і віддалені потоки. Пріоритети процесів і потоків і планування виконання. Стани потоків.	2	8	18
<b>Тема 6. Синхронізація потоків</b> Необхідність синхронізації потоків і правила безпечного багатопотокового коду. Функції взаємоблокування. Об'єкти синхронізації потоків. Критичні секції. М'ютекси. Семафори. Події.	2	4	12
<b>Тема 7. Взаємодія між процесами</b> Засоби взаємодії між процесами. Анонімні канали. Приклад створення анонімного каналу. Іменовані канали. Підключення іменованих каналів. Функції транзакцій іменованих каналів. Поштові скриньки.	2	2	10
<b>Тема 8. Основи асемблера</b> Асемблер і системне програмування. Регістри процесора. Етапи створення програми і структура програми на асемблері. Директиви асемблера. Команди передачі даних. Арифметичні операції. Цикли. Умовний і безумовний переходи. Стек і підпрограми. Конструкції часу виконання програми. Макроси.	4	4	16
<b>Тема 9. Контрольна робота</b>	–	4	10
Заг.:	20	40	120

<b>7. Система оцінювання навчальної дисципліни</b>	
Загальна система оцінювання навчальної дисципліни	Система оцінювання курсу здійснюється згідно з критеріями оцінювання навчальних досягнень студентів, що регламентовані в університеті. Допуск до іспиту становить максимум 50 балів, бал за складання іспиту (підсумковий контроль) становить максимум 50 балів.
Вимоги до письмових робіт	Передбачено одну контрольну роботу, яка оцінюється за шкалою від 0 до 10 балів. На контрольній роботі потрібно скласти програму для виконання поставленого завдання.
Лабораторні заняття	Оцінюється відвідуваність усіх занять упродовж семестру за 10-бальною шкалою. Оцінюється виконання і захист лабораторних робіт за 30-бальною шкалою (тема 2 – 8 балів, тема 3 – 4 бали, тема 4 – 4 бали, тема 5 – 6 балів, тема 6 – 4 бали, тема 7 – 2 бали, тема 8 – 2 бали).
Умови допуску до підсумкового контролю	При виставленні допуску до іспиту (максимум 50 балів) враховуються навчальні досягнення студентів (бали), набрані під час контактних (аудиторних) годин, при виконанні завдань лабораторних робіт і завдань для самостійної роботи, а також бали за контрольну роботу.
Підсумковий контроль	Письмовий екзамен з усним захистом.

#### **Шкала оцінювання: національна та ECTS**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	<b>A</b>	відмінно
80 – 89	<b>B</b>	добре
70 – 79	<b>C</b>	
60 – 69	<b>D</b>	задовільно
50 – 59	<b>E</b>	
25 – 49	<b>FX</b>	незадовільно
0 – 24	<b>F</b>	

#### **8. Політика навчальної дисципліни**

Загальна максимальна сума балів, яка присвоюється студентові за вивчення навчальної дисципліни, становить 100 балів – сума балів за виконання лабораторних робіт, контрольної роботи, колоквиуму та відвідування навчальних занять.

При виставленні рейтингового підсумкового балу обов'язково враховується присутність студента на заняттях (у тому числі на лекційних), активність студента під час практичних занять, наявність пропусків без поважних причин, користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час опитування та виконання письмових завдань, списування та плагіат, а також результати відпрацювання пропущених з поважної причини занять. Лабораторні роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку.

Дотримання академічної доброчесності студентами передбачає:

- самостійне виконання навчальних завдань;
- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до повторного виконання/захисту лабораторних робіт чи повторного виконання контрольної роботи.

Студент, який не набрав 25 балів, до іспиту за відомістю № 1 не допускається. У такому випадку до початку екзаменаційної сесії або під час ліквідації академічної заборгованості студент користується повторним правом отримати допуск на складання іспиту за відомістю № 2 на консультаціях викладача (перескладання пропущених тем, виконання індивідуальних завдань і контрольних робіт).

### **9. Рекомендована література**

1. Глинський Я. М., Анохін В. Є., Ряжська В. А. С++ і С++ Builder. Львів : СПД Глинський, 2011.
2. Іщеряков С.М. Основи мови асемблер. Івано-Франківськ, 2004. 52 с.
3. Коноваленко І. В., Федорів П. С. Системне програмування у Windows з прикладами на Delphi. Тернопіль : ТНТУ ім. І. Пулюя, 2012. 320 с.
4. Fog A. Optimizing subroutines in assembly language. An optimization guide for x86 platforms. Lyngby: Technical University of Denmark, 2019. 169 p.
5. Hart J.M. Windows System Programming. Addison-Wesley, 2010. 645 p.
6. Kusswurm D. Modern X86 Assembly Language Programming: Covers X86 64-bit, AVX, AVX2, and AVX-512. Apress, 2023. 688 p.
7. Yosifovich Pavel. Windows 10 System Programming, Part 1, 2. Lean Publishing, 2020, 2021. 620, 625 p.

**Викладач Махней Олександр Володимирович**