

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка

Факультет математики, природничих наук та технологій
Кафедра інформатики та інформаційних технологій

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Завідувач кафедри

« _____ » _____ 2022 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ПП 2.07 Системне програмування

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Рівень вищої освіти: _____ перший (бакалаврський) _____

Галузь знань: _____ 12 Інформаційні технології _____
(шифр, назва галузі)

Спеціальність: _____ 122 Комп'ютерні науки _____
(шифр і назва спеціальності)

Освітня програма _____ Комп'ютерні науки (Програмування та адміністрування) _____
(назва)

Форма навчання _____ денна _____
(денна, заочна.)

2022 – 2023 навчальний рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Системне програмування» розроблена на основі освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки (Програмування та адміністрування)», навчального плану підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня Бакалавр за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки.

Розробник: Баранюк Олександр Філімонович, доцент кафедри інформатики та інформаційних технологій, кандидат технічних наук, доцент

Протокол від «04» серпня 2022 року № 1

Завідувач кафедри інформатики та інформаційних технологій

_____ (підпис)

_____ Шлянчак С.О.
(прізвище та ініціали)

Робоча програма навчальної дисципліни «Системне програмування» для студентів спеціальності 122 Комп'ютерні науки за першим рівнем вищої освіти. – Кропивницький : ЦДПУ імені В. Винниченка, 2022. – 12 с.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни		
		денна форма навчання	заочна форма навчання	
Кількість кредитів – 3,5	Галузь знань <u>12 Інформаційні технології</u> (шифр і назва)	Нормативна		
Індивідуальне навчально-дослідне завдання _____ (назва)	Спеціальність: <u>122 Комп'ютерні науки</u> (шифр і назва)	Рік підготовки		
		2-й	-й	
Загальна кількість годин – 105		Семестр		
		4-й	-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 3	Освітня програма: <u>Комп'ютерні науки (Програмування та адміністрування)</u> (шифр і назва)	18 год.	год.	
		Практичні, семінарські		
		год.	год.	
		Лабораторні		
		32 год.	год.	
		Рівень вищої освіти: <u>перший (бакалаврський)</u>	Самостійна робота	
			55 год.	год.
			Індивідуальні завдання:	
			год.	
			Вид контролю:	
		Екзамен		

1.2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни «Системне програмування» є формування у студентів теоретичних знань та практичних навичок, необхідних для розуміння взаємодії прикладних програм із ядром операційної системи за допомогою системних викликів та бібліотек.

Програмою дисципліни «Системне програмування» передбачається ознайомлення студентами із об'єктами ядра операційної системи (процесами, потоками, засобами синхронізації, файлами, проєкціями файлів, каналами, поштовими скриньками, повідомленнями) та способами використання об'єктів ядра у прикладних програмах за допомогою системних викликів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни у студента мають бути сформовані такі *компетентності*:

загальні	фахові
<p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p>	<p>СК12. Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення.</p>

1.3. Очікувані програмні результати навчання:

Програмні результати навчання:

ПР13. Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Розділ 1. Основи системного програмування

Тема 1. Системне та прикладне програмування

Концепції програмування. Процедурне (структурно-модульне) програмування. Правила структурування програм. Керовані подіями програми. Поняття про об'єктно-орієнтоване програмування.

Тема 2. Взаємодія програм з ОС. Функції BIOS та DOS

Архітектура Windows. Режим ядра та режим користувача. Рівень апаратних абстракцій. Взаємодія програми користувача з ОС. Доступ до апаратних ресурсів у DOS та Windows. Виконання DOS-програм у Windows.

Тема 3. Основи та принципи програмування у Windows

Основні принципи Windows. Об'єкти ядра, дескриптори, прикладний програмний інтерфейс. Типи даних Windows. Принципи найменування змінних (Угорська нотація). Використання ASCII та Unicode. Узагальнені типи даних. Узагальнена функція Main.

Тема 4. Прикладний програмний інтерфейс Windows (Win32 API)

Прикладний програмний інтерфейс Windows (Windows API). Функції та системні виклики. Параметри функцій WinAPI. Засоби створення Windows-програм. Компілятори та компонувальники. Інструменти розробки SDK. Інтегровані середовища розробки програм (IDE).

Тема 5. Консольні програми у Windows. Функції введення/виведення

Принцип дії консолі Windows. Вхідний та екранний буфери консолі. Параметри екранного буфера. Консольні програми Windows. Створення та налаштування консолі. Високорівневі та низькорівневі функції для роботи з консоллю.

Тема 6. Керовані подіями програми. Концепція повідомлень

Концепція повідомлень. Типи повідомлень. Чергові повідомлення. Позачергові повідомлення. Принципи та засоби обробки подій клавіатури у Windows. Принципи та засоби обробки подій миші у Windows.

Тема 7. Віконні програми у Windows. Використання ресурсів

Основи створення віконних програм. Елементи вікна. Структура віконної програми. Головна функція програми та процедура вікна. Реєстрація класу вікна. Створення вікна. Цикл повідомлень. Обробка повідомлень. Поняття про ресурси. Редактори ресурсів. Файли ресурсів та їх компіляція. Використання значків, курсорів, рядків у Windows-програмах. Робота з меню. Робота з діалогами.

Тема 8. Модульне програмування. Робота з динамічними бібліотеками

Мультимодульне програмування. Використання включених (заголовкових) файлів. Поняття про статичні та динамічні бібліотеки (DLL). Бібліотеки імпорту. Способи компонування динамічних бібліотек. Неявне зв'язування. Явне зв'язування.

Розділ 2. Програмування із використанням об'єктів ядра

Тема 9. Обробка виключень у Windows

Обробка помилок та виключень у Windows. Структурна обробка виключень. Фреймова та фінальна обробка виключень. Векторна обробка виключень.

Тема 10. Об'єкти ядра Windows

Об'єкти ядра та об'єкти користувача. Дескриптори об'єктів. Створення і знищення об'єктів ядра Windows. Наслідування та дублювання дескрипторів.

Тема 11. Робота з файлами засобами WinAPI

Робота з файлами у Windows. Функції WinAPI для роботи з файлами. Створення, відкриття, закриття файлу. Читання з файлу і запис у файл. Вказівник позиції файлу. Копіювання, переміщення та видалення файлів. Додаткові функції роботи з файлами. Функції роботи з каталогами.

Тема 12. Керування пам'яттю у Windows. Відображення файлів у пам'ять

Концепція віртуальної пам'яті. Організація віртуальної пам'яті. Робота з віртуальною пам'яттю. Функції роботи з купою.

Тема 13. Керування процесами і потоками у Windows

Багатозадачність у Windows. Процеси і потоки. Пріоритети виконання процесів і потоків. Керування процесами і потоками у Windows. Створення, завершення, очікування завершення процесів. Створення, завершення, очікування завершення потоків. Функції WinAPI для роботи з процесами і потоками.

Тема 14. Синхронізація потоків засобами WinAPI

Синхронізація потоків у багатопотокових програмах. Поняття про атомарні операції. Атомарні операції WinAPI. Критичні секції. Синхронізація процесів засобами WinAPI. Поняття про взаємні виключення (м'ютекси) та семафори. Поняття про події, їх типи та функції для роботи з подіями.

Тема 15. Взаємодія між процесами. Канали (Pipes). Поштові скриньки

Взаємодія між процесами. Способи обміну даними між процесами. Передача та одержання повідомлень. Анонімні та іменовані канали. Поштові скриньки.

Тема 16. Основи мережевого програмування з використанням сокетів

Основи мережевого програмування. Технологія використання сокетів. Сокети Windows. Бібліотеки для роботи з сокетами. Функції для роботи з сокетами. Виклик віддалених процедур.

3. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	кон	с.р.		л	п	лаб	кон	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Основи системного програмування												
Тема 1. Системне та прикладне програмування.	2			0		2						
Тема 2. Взаємодія програм з ОС. Функції BIOS та DOS.	3			0		3						
Тема 3. Основи та принципи програмування у Windows.	5	2		0		3						
Тема 4. Прикладний програмний інтерфейс Windows (Win32 API).	3	0		0		3						
Тема 5. Консольні програми у Windows. Функції вводу/виводу.	10	2		4		4						
Тема 6. Керовані подіями програми. Концепція повідомлень.	9	2		4		3						
Тема 7. Віконні програми у Windows. Використання ресурсів.	9	0		4		5						
Тема 8. Модульне програмування. Робота з динамічними бібліотеками.	10	2		4		4						
Разом за розділом 1	51	8		16		27						
Розділ 2. Програмування із використанням об'єктів ядра												
Тема 9. Обробка виключень у Windows.	2	0		0		2						
Тема 10. Об'єкти ядра Windows.	3	1		0		2						
Тема 11. Робота з файлами засобами WinAPI.	9	1		4		4						
Тема 12. Керування пам'яттю у Windows. Відображення файлів у пам'ять.	4	0		0		4						

Тема 13. Керування процесами і потоками у Windows.	12	4		4		4						
Тема 14. Синхронізація потоків засобами WinAPI.	10	2		4		4						
Тема 15. Взаємодія між процесами. Канали (Pipes). Поштові скриньки.	10	2		4		4						
Тема 16. Основи мережевого програмування з використанням сокетів.	4	0		0		4						
Разом за розділом 2	54	10		16		28						
Усього годин	105	18		32		55						
ІНДЗ	Не передбачено											
Усього годин												

4. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

4.1. Теми лекційних занять

4.1.1. денна форма навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Принципи програмування для Windows. WinAPI	2
2	Консольні програми у Windows	2
3	Концепція повідомлень у Windows	2
4	Модульне програмування. Динамічні бібліотеки	2
5	Об'єкти ядра Windows. Робота з файлами засобами WinAPI	2
6	Керування процесами у Windows	2
7	Керування потоками у Windows	2
8	Синхронізація потоків засобами WinAPI	2
9	Засоби міжпроцесної взаємодії.	2
	Всього	18

4.2. Теми семінарських (практичних) занять

4.2.1. денна форма навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено	

4.3. Теми лабораторних занять

4.3.1. денна форма навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Створення консольних програм у Windows.	4
2	Створення віконних програм у Windows	4
3	Створення програм з використанням ресурсів	4
4	Створення та використання динамічних бібліотек (DLL)	4
5	Програмування файлових операцій засобами WinAPI	4
6	Керування процесами у Windows	4
7	Керування потоками у Windows	4
8	Засоби міжпроцесної взаємодії у Windows	4
	Всього	32

4.4. Завдання для самостійної роботи

4.4.1. денна форма навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Розділ 1. Основи системного програмування		
1	Підготовка до лабораторних занять	12
2	Прикладний програмний інтерфейс Windows (Win32 API)	5
3	Базова система введення-виведення BIOS, функції DOS	2
4	Розробка віконних програм у Windows	4
5	Обробка повідомлень у Windows	2
6	Обробка виключень у Windows	2
	Всього за розділом	27
Розділ 2. Програмування із використанням об'єктів ядра		
7	Підготовка до лабораторних занять	12
8	Функції WinAPI для роботи з файлами	3
9	Керування пам'яттю у Windows. Проекція файлів у пам'ять	4
10	Засоби синхронізації потоків і процесів	3
11	Основи мережевого програмування. Сокети	3
12	Розробка мовних процесорів та драйверів	3
	Всього за розділом	28
	Разом	55

4.5. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

Не передбачене

4.6. Методи навчання

У відповідності до задач, які ставляться студентам по засвоєнню змісту освіти використовуються такі методи: пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, проблемного викладу, аналіз і синтез, дослідницький; словесний (розповідь-

пояснення, бесіда, лекція), наочний (ілюстрація, демонстрація), практичний (лабораторні роботи), програмоване навчання (дозовані кроки програми, алгоритми).

4.7. Засоби діагностики результатів навчання здобувачів освіти.

Порядок та критерії виставлення балів

Оцінювання якості знань студентів, в умовах організації навчального процесу за кредитно-модульною системою здійснюється шляхом поточного, модульного, підсумкового (семестрового) контролю за 100-бальною шкалою оцінювання, за шкалою ECTS та національною шкалою оцінювання.

Поточний контроль – це оцінювання навчальних досягнень студента (рівень теоретичних знань та практичні навички з тем, включених до змістових модулів), здобутих під час проведення аудиторних занять, виконання самостійної роботи, консультаціях (під час відпрацювання пропущених занять чи за бажання підвищити попереднє оцінювання) та активності студента на занятті.

Поточний контроль реалізується у формі опитування, захисту звітів з лабораторних робіт, експрес-контролю, контролю засвоєння навчального матеріалу, запланованого на самостійне опрацювання студентом тощо.

Максимальний бал за *виконання лабораторної роботи* та успішний захист звіту – 5 балів:

5 б. одержує студент, який старанно підготувався до лабораторної роботи, виконав усі завдання, оформив належним чином і захистив звіт з лабораторної роботи, вільно володіє матеріалом теми заняття;

4 б. одержує студент, який підготувався до лабораторної роботи, виконав усі завдання, оформив належним чином звіт з лабораторної роботи, але під час захисту допускає певні неточності;

3 б. ставиться студентові, який підготувався до лабораторної роботи, виконав основні завдання і оформив належним чином звіт з лабораторної роботи;

2 б. ставиться студентові, який не підготовлений належним чином до виконання лабораторної роботи, але виконав завдання під час лабораторної роботи;

1 б. ставиться студентові, який не підготовлений до виконання лабораторної роботи, але частково виконує завдання під час лабораторної роботи.

Контрольні роботи проводяться на останньому занятті розділу. Тривалість виконання контрольних завдань не повинна перевищувати двох академічних годин. Контроль проводиться у формі комплексної письмової контрольної роботи.

До контрольних робіт допускаються всі студенти, незалежно від результатів поточного контролю.

Підсумкова кількість балів за розділ визначається як сума балів за поточний контроль плюс оцінка за контрольну роботу.

Підсумковий контроль з дисципліни проводиться у формі екзамену.

Критерії оцінювання екзамену:

40 балів – студент дає повні, ґрунтовні відповіді на усі запитання екзаменаційного білету, демонструє всебічні систематичні, глибокі знання і розуміння програмного матеріалу, вміння самостійно аналізувати і узагальнювати, застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, має сформовані практичні навички системного програмування.

30 балів – студент добре опанував вивчений матеріал, застосовує знання у стандартних ситуаціях, уміє аналізувати й систематизувати інформацію, самостійно використовує традиційні докази із правильною аргументацією, володіє понятійним апаратом, має практичні навички системного програмування, допускає незначні неточності чи негрубі помилки.

20 балів – студент у цілому правильно відтворює основний теоретичний матеріал курсу, в основному володіє понятійним апаратом, хоча допускає значні неточності, демонструє окремі практичні уміння системного програмування .

10 балів – студент відтворює окремі теоретичні положення курсу, слабо володіє понятійним апаратом, уміння системного програмування недостатні для повноцінної професійної діяльності.

Підсумкова кількість балів з дисципліни визначається як сума балів поточного та модульного контролю та балів, одержаних на екзамені.

4.8. Перелік програмових питань для самоконтролю

Концепції програмування. Процедурне (структурно-модульне) програмування. Правила структурування програм. Керовані подіями програми. Поняття про об'єктно-орієнтоване програмування. Засоби створення Windows-програм. Компілятори та компоувальники. Інтегровані середовища розробки програм (IDE).

Архітектура Windows. Режим ядра та режим користувача. Рівень апаратних абстракцій. Взаємодія програми користувача з ОС. Доступ до апаратних ресурсів у DOS та Windows. Виконання DOS-програм у Windows.

Основні принципи програмування у Windows. Прикладний програмний інтерфейс Windows (Windows API). Типи даних Windows. Принципи найменування змінних (Угорська нотація). Використання ASCII та Unicode. Узагальнені типи даних. Узагальнена функція main(). Об'єкти ядра та їх дескриптори. Створення і знищення об'єктів ядра Windows.

Концепція повідомлень у Windows. Типи повідомлень. Чергові повідомлення. Позачергові повідомлення. Обробка помилок та виключень у Windows. Структурна обробка виключень. Фреймова та фінальна обробка виключень. Векторна обробка виключень.

Консольні програми. Принцип дії консолі Windows. Вхідний буфер консолі. Типи вхідних подій. Екранний буфер консолі. Параметри екранного буфера. Консольні програми Windows. Структура консольної програми. Створення консолі. Налаштування консолі. Високорівневі та низькорівневі функції для роботи з консоллю.

Мультимодульне програмування. Використання включених (заголовкових) файлів. Робота з бібліотеками. Статичні та динамічні бібліотеки (DLL). Бібліотеки імпорту. Способи компоування динамічних бібліотек. Неявне та явне зв'язування динамічних бібліотек.

Основи створення віконних програм. Елементи вікна. Структура віконної програми. Головна функція програми WinMain. Реєстрація класу вікна. Створення вікна. Цикл повідомлень. Процедура вікна. Обробка подій процедурою вікна.

Принципи та засоби обробки подій клавіатури у Windows. Принципи та засоби обробки подій миші у Windows.

Ресурси Windows-програм. Файли ресурсів. Редактори ресурсів. Компіляція ресурсів. Використання значків, курсорів, рядків у Windows-програмах. Робота з меню. Структура меню. Визначення меню. Підключення меню до вікна. Обробка команд меню. Робота з діалогами. Сценарій діалогу. Виклик діалогу. Процедура діалогу.

Робота з файлами у Windows. Функції WinAPI для роботи з файлами.

Багатозадачність у Windows. Процеси і потоки. Пріоритети виконання процесів і потоків. Керування процесами у Windows. Створення, завершення, очікування завершення процесів. Функції WinAPI для роботи з процесами. Керування потоками у Windows. Створення, завершення, очікування завершення потоків. Функції WinAPI для роботи з потоками.

Синхронізація потоків у багатопотокових програмах. Поняття про атомарні операції. Атомарні операції WinAPI. Критичні секції. Синхронізація процесів засобами WinAPI. Поняття про взаємні виключення (м'ютекси) та семафори. Синхронізація процесів засобами WinAPI. Поняття про події, їх типи та функції для роботи з подіями.

Взаємодія між процесами. Повідомлення. Анонімні та іменовані канали. Поштові скриньки. Основи мережевого програмування. Сокети Windows.

4.9. Схема нарахування балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота				Екзамен	Сума
Розділ 1		Розділ 2		40	100
T1–T8	КР	T9–T16	КР		
20	10	20	10		
30		30			

T1 ... T16 – теми розділів; КР – контрольні роботи.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно	незараховано
1-34	F	незадовільно	незараховано

5. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

5.1. Рекомендована література

Основна

1. Побегайло А. П. Системное программирование в Windows / А.П. Побегайло. – СПб.: БХВ-Петербург, 2006. – 1056 с.
2. Рихтер Дж. Windows для профессионалов: создание эффективных Win32 приложений с учетом специфики 64-разрядной версии Windows / пер. с англ. – 4-е изд. – СПб: Питер, 2008. – 720 с.
3. Харт, Джонсон, М. Системное программирование в среде Windows / пер. с англ. – 3-е изд. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2005. – 592 с.

Допоміжна

4. Вильямс А. Системное программирование в Windows 2000 для профессионалов / пер. с англ. – СПб : Питер, 2001 – 624 с.
5. Щупак Ю. Win32 API. Разработка приложений для Windows / Ю.А. Щупак. – СПб. : Питер, 2008. – 592 с.

5.2. Методичне забезпечення

1. Системне програмування. Ч. II. Прикладний програмний інтерфейс WinAPI : методичні вказівки до лабораторних робіт / О.Ф. Баранюк. – Кіровоград : КДПУ ім. В. Винниченка, 2012. – 64 с.

5.3. Інформаційні ресурси

1. Intel® 64 and IA-32. Architectures. Software Developer's Manual. Volume 3A–3C: System Programming Guide. Parts 1–3. – Denver: Intel Corporation, 2008. – <http://www.intel.com>.
2. Библиотека MSDN. – <http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/ms123401.aspx>

6. ПОЛІТИКА ЩОДО АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ

Політика щодо академічної доброчесності формується на основі дотримання принципів академічної доброчесності відповідно до Законів України «Про освіту», «Про вищу освіту», «Про наукову і науково-технічну діяльність», «Про авторське право і суміжні права», «Про видавничу справу», з урахуванням норм Положення «Про академічну свободу та академічну доброчесність в Центральноукраїнському державному педагогічному університеті імені Володимира Винниченка» (затверджене вченою радою, протокол №2 від 30.09.2019; №10 від 07.02.2022).