

ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«ІРПІНСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ»

Циклова комісія фундаментальних дисциплін та комп'ютерних технологій



ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник директора
з навчальної роботи

Вікторія СОВА
2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Системне програмування»

(назва навчальної практики)

галузь знань

12 Інформаційні технології

(шифр і назва галузі знань)

освітньо-професійна
програма

Комп'ютерна інженерія

спеціальність

123 Комп'ютерна інженерія

(шифр і назва спеціальності)

відділення

Інформаційних технологій

(назва відділення)

2024 рік

Робоча програма

«Системне програмування»

(назва навчальної дисципліни)

для студентів

за галуззю знань

спеціальність

освітня програма

12 Інформаційні технології

123 Комп'ютерна інженерія

Комп'ютерна інженерія

«16» серпня 2024 року - 13 с.

Розробник: Володимир КУМЕЙКО, викладач, спеціаліст

Робоча програма затверджена на засіданні циклової комісії фундаментальних дисциплін та комп'ютерних технологій

Протокол від «16» серпня 2024 року № 1

Голова циклової комісії фундаментальних дисциплін та комп'ютерних технологій

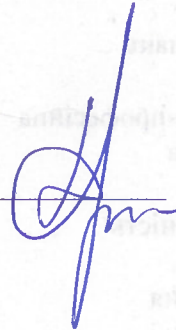


Емілія ДІБРІВНА

Схвалено методичною радою коледжу.

Протокол від «16» серпня 2024 року № 1

Голова



Дмитро КОСТЮК

1. Опис навчальної практики

Найменування показників	Галузь знань, освітньо-професійна програма, освітньо-професійний ступінь	Характеристика навчальної практики
Кількість кредитів – 4	Галузь знань: 12 Інформаційні технології	Обов'язкова
Модулів – 4	Спеціальність: 123 Комп'ютерна інженерія	Рік підготовки: 4-й
Загальна кількість годин - 120		Семестр 8-й
		Лекції 36 год.
		Практичні 18 год.
Тижневих годин для денної форми здобуття освіти: аудиторних – 8 самостійної роботи студента – 5,3	Освітньо-професійний ступінь: фаховий молодший бакалавр	Лабораторні 18 год.
		Самостійна робота 48 год.
		Вид контролю: Екзамен

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: для денної форми здобуття освіти – 72/48

2. Мета навчальної дисципліни

Мета дисципліни – формування теоретичних та практичних навичок з системного програмування в операційній системі Linux. Розробка, від лагодження програмував мовою C/C++.

Вивчення дисципліни «Системне програмування» передбачає набуття здобувачами освіти програмних компетентностей, а саме:

Загальних компетентностей (ЗК):

ЗК 3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 7. Здатність працювати в команді.

ЗК 8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 9. Здатність працювати самостійно та автономно.

Спеціальних компетентностей (СК):

СК 2. Здатність застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування апаратних, програмних та інструментальних засобів комп'ютерної інженерії.

СК 3. Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями, прикладними та спеціалізованими комп'ютерно-інтегрованими середовищами для розробки, впровадження та обслуговування апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії.

СК4. Здатність розробляти системне та прикладне програмне забезпечення засобів комп'ютерної інженерії з використанням ефективних алгоритмів, сучасних методів і мов програмування.

СК6. Здатність брати участь в модернізації та реконструкції апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії, зокрема з метою підвищення їх ефективності.

СК7. Здатність системно адмініструвати, використовувати, адаптувати та експлуатувати наявні інформаційні технології та системи.

СК9. Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів.

СК15. Здатність аналізувати, оптимізувати та моделювати складність архітектури комп'ютерних систем і мереж із застосуванням сучасних принципів побудови математичного, програмного, лінгвістичного, технічного та інформаційного забезпечення.

3. Передумови вивчення дисципліни

Дисципліни що передують вивченню дисципліни «Системне програмування»: «Комп'ютерна логіка», «Теорія інформації і кодування», «Комп'ютерна електроніка», «Архітектура комп'ютерів», «Програмування», «Операційні системи».

4. Очікувані результати навчання

Програмні результати навчання:

РН2. Знати і розуміти теоретичні положення, що лежать в основі функціонування апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії.

РН3. Знати сучасні методи та технології для розв'язання прикладних задач комп'ютерної інженерії.

РН7. Мати навички розробки, моделювання, тестування, діагностування та обслуговування апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії.

РН8. Вміти застосовувати знання для формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.

РН9. Вміти використовувати методи аналізу та синтезу при розробці апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії.

РН10. Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових та нестандартних рішень при розв'язуванні задач комп'ютерної інженерії.

РН13. Вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії.

РН14. Вміти ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди при вирішенні технічних та організаційних задач у професійній діяльності.

РН19. Вміти проводити інсталяцію та налаштування системного та прикладного програмного забезпечення, у тому числі програмних засобів захисту інформації з метою реалізації встановленої політики інформаційної безпеки.

5. Критерії оцінювання

Критерії оцінювання знань здобувачів освіти наведено в додатку до робочої навчальної програми.

6. Засоби оцінювання

Поточне тестування: модульне тестування, підсумкове тестування (семестрова атестація).

Контрольні заходи включають поточний та підсумковий контроль знань студента. Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних занять та в процесі здійснення контролю самостійної роботи у таких формах: експрес-опитування, тести, задачі.

Підсумковий контроль проводиться з метою оцінки результатів навчання на завершальному етапі.

7. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Основи системного програмування в ОС LINUX

Тема 1. Визначення ОС та її основних понять

Unix-подібні операційні системи, структура ядра Unix- подібних операційних систем на прикладі ОС Linux.

Тема 2. Системне програмування в термінах Unix- подібних ОС. Файл – основна концепція Unix- подібних ОС

Основні команди ОС Linux. Системне програмування з погляду Unix- подібних ОС. Файл як основна складова Unix- подібних ОС. Файлова система. Типи файлів. Права доступу(три категорії користувачів, поняття моди файлу).

Тема 3. Програмування в системних оболонках UNIX-сумісних ОС на прикладі Bash. Редактори Linux

Введення виведення. Змінні. Розгалуження. Цикли. Функції. Шаблони відповідності. Регулярні вирази. Команди. Метасимволи РВ. Групування. Квадратні дужки і класи символів. Обернені посилання. Квантифікатори. Якорі та границі.

Тема 4. Мови програмування, Середовище виконання програми, Типи даних, покажчики. Загальні принципи управління оперативною пам'яттю

Порівняльний аналіз мов системного програмування. Реалізація менеджменту пам'яті, засоби автоматичного менеджменту пам'яті. Мова програмування C/C++. Загальна характеристика та сфери застосування.

Використання утиліти Geany для створення проекту засобами мовою C. Введення-виведення даних. Операції в c++. Організація циклів. Вказівки, посилання та масиви. Робота з функціями. Обробка виключних ситуацій

Тема 5. Робота з GPIO

GPIO (General Purpose Input Output) - стандартні виводи. I2C (Inter-Integrated Circuit) – виводи, які дозволяють підключати і спілкуватися з апаратними модулями. SPI (Serial Peripheral Interface Bus) – виводи, які можуть бути використані для підключення і спілкування з пристроями SPI. UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter) – універсальний асинхронний приймач/передавач (послідовний порт), що використовуються для зв'язку з іншими пристроями. 1-wire (One-Wire- Interface) – послідовний протокол, який використовує єдину лінію передачі даних та землю для організації зв'язку, наприклад, з сенсорами.

Методи роботи з GPIO. Програмні засоби для роботи та діагностування стану GPIO.

Модуль 2. Робота з файлами

Тема 6. Стандартний ввід-вивід, Робота з файлом, відкриття, потік даних

Основні операції роботи з файлами (r w e). Регулярні файли: віртуальна пам'ять, системні виклики для виконання зчитування та запису з/в файл. Директорії або каталоги: особливості зчитування та аналізу вмісту каталогу, функції сімейства stat.

Тема 7. Читання файлу, переміщення по файлу, читання символу, читання строки

Бібліотеки, класи та їх функції для роботи читання файлу. Бінарне (двійкове) читання. Символьне читання. Функції читання символу. Функції читання строки.

Тема 8. Запис файлу, запис символу, запис строки

Бібліотеки, класи та їх функції для роботи запису в файл. Бінарний (двійковий) запис. Символьний запис. Функції запису символу. Функції запису строки.

Тема 9. Робота з серіал портом за допомогою файлової системи

Бібліотеки, класи та їх функції для роботи з serial port. Параметри для налаштування роботи serial port. Варіанти обміну даними за допомогою serial port.

Модуль 3. Багатопоточність

Тема 10. Поняття процесу, потоку. Запуск, зупинка та чекання завершення потоку

Функції сімейства exec, особливості їх використання. Очікування закінчення виконання процесів за допомогою функцій сімейства wait або функції waitpid. Приоритет процесів.

Тема 11. Багатопоточність. Міжпроцесна взаємодія (стандарти POSIX та System V)

Створення процесів як основний інструмент багатозадачності Unixподібних ОС. Основні засоби міжпроцесної взаємодії стандарт POSIX: неіменовані канали, іменовані канали, створення черг повідомлень, пам'ять, що спільно використовується. Основні засоби міжпроцесної взаємодії стандарт System V. Відмінність у створенні процесів у порівнянні зі стандартом Posix.

Тема 12. Засоби синхронізації багатозадачних та багатопоточних прикладних програм: семафори

Поняття процесу, різниця між поняттями процес, програма та потік. Потік як один з засобів розпаралелювання процесів, що виконуються в межах одного родинного процесу. Основні операції над процесами. Засоби синхронізації багатозадачних та багатопоточних прикладних програм: семафори, мютекси та умовні змінні.

Типові завдання щодо взаємодії паралельних процесів: одностороння синхронізація, взаємне виключення при доступі до критичного ресурсу, виробник — споживач, читач — письменник. Семафори. Операції над семафорами. Семафорна змінна, черги процесів (дескрипторів процесів). Розв'язання завдань односторонньої синхронізації, взаємо виключення, читач — письменник з використанням семафорів.

Тема 13. Мютекси та умовні змінні

Загальна концепція мютексів. Операції з мютексами. Застосування мютексів. Реалізація.

Тема 14. Виконання задач за розкладом

Виконання задач за розкладом. Черги повідомлень. Додавання елемента в чергу. Видалення елемента з черги в порядку запису. Визначення позиції елемента в черзі. Видалення всіх елементів із заданим полем.

Модуль 4. Мережева взаємодія та обмін інформацією

Тема 15. Обмін між застосунками через Ethernet, використання сокетів

Бібліотеки, класи та їх функції для роботи з сокетами Ethernet. Відкриття сонета в режимі прослуховування. Приєднання до сокета в якості клієнту. Обмін повідомленнями. Вибір протоколу для передачі даних. Програми для діагностування роботи та від лагодження програм при використанні обміну інформацією через мережу Ethernet. Функції роботи з сонетами в пові програмування C++.

Тема 16. Використання протоколу MQTT

Мережі в архітектурі IoT. Історія MQTT. Основні принципи взаємодії MQTT. Деталі архітектури MQTT. Рівні якості обслуговування MQTT. Обмін повідомленнями в MQTT. Процедура з'єднання. Публікація повідомлення. Підписка на повідомлення.

8. Структура навчальної дисципліни

Назви модулів і тем	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		о	л	п	лаб	інд
Модуль 1. Основи системного програмування в ОС LINUX						
Тема 1. Визначення ОС та її основних понять	6	2	2	-	-	2
Тема 2. Системне програмування в термінах Unix-подібних ОС. Файл – основна концепція Unix-подібних ОС.	4	2	-	-	-	2
Тема 3. Програмування в системних оболонках UNIX-сумісних ОС на прикладі Bash. Редактори Linux	6	2	2	-	-	2
Тема 4. Мови програмування, Середовище виконання програми, Типи даних, покажчики. Загальні принципи управління оперативною пам'яттю	6	2	-	-	-	4
Тема 5. Робота з GPIO	6	2	2	-	-	2
Модульна контрольна робота 1	2	-	2	-	-	-
Разом за модулем 1	30	10	8	0	0	12
Модуль 2. Робота з файлами						
Тема 6. Стандартний ввід-вивід, Робота з файлом, відкриття, потік даних.	5	2	-	-	-	3
Тема 7. Читання файлу, переміщення по файлу, читання символу, читання строки	8	2	2	-	-	4
Тема 8. Запис файлу, запис символу, запис строки	8	2	2	-	-	4

Тема 9. Робота з серіал портом за допомогою файлової системи	7	2	-	2	-	3
Модульна контрольна робота 2	2	-	2	-	-	
Разом за модулем 2	30	8	6	2	0	14
Модуль 3. Багатопоточність						
Тема 10. Поняття процесу, потоку. Запуск, зупинка та чекання завершення потоку.	5	2	-	2	-	1
Тема 11. Багатопоточність. Міжпроцесна взаємодія (стандарти POSIX та System V).	5	2	-	2	-	1
Тема 12. Засоби синхронізації багатозадачних та багатопоточних прикладних програм: семафори.	6	2	-	2	-	2
Тема 13. Мютекси та умовні змінні.	6	2	-	2	-	2
Тема 14. Виконання задач за розкладом.	6	2	-	2	-	2
Модульна контрольна робота 2	2	-	2	-	-	
Разом за модулем 3	30	10	2	10	0	8
Модуль 4. Мережева взаємодія та обмін інформацією						
Тема 15. Обмін між застосунками через Ethernet, використання сокетів.	9	4	-	2	-	3
Тема 16. Використання протоколу MQTT	19	4	-	4		11
Модульна контрольна робота 4	2	-	2	-	-	
Разом за модулем 4	30	8	2	6	0	14
Усього годин за 8й семестр	120	36	18	18	0	48
Усього годин за курс	120	36	18	18	-	48

9. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми і зміст семінарських занять	Кількість годин
1	Не передбачено навчальним планом	

10. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми і зміст практичних занять	Кількість годин
1	Тема 1. Визначення ОС та її основних понять Встановлення операційної системи на мікрокомп'ютер Raspberry PI. Виконання базових налаштувань, для віддаленого підключення.	2
2	Тема 2-3. Системне програмування в термінах Unix-подібних ОС. Файл – основна концепція Unix- подібних ОС. Програмування в системних оболонках UNIX-сумісних ОС на прикладі Bash. Редактори Linux Написання Bash скрипта для Конфігурування годинника реального часу використання інтерфейсу I2C	2
3	Тема 4. Мови програмування, Середовище виконання програми, Типи даних, покажчики. Загальні принципи управління оперативною пам'яттю Знайомство з Geany, написання простої програми Hello World! Тема 5. Робота з GPIO Встановлення бібліотеки роботи з GPIO написання програми фільтрація дребезгу контактів.	2
4	Модульна контрольна робота №1	2
5	Тема 6-7. Стандартний ввід-вивід, Робота з файлом, відкриття, потік даних. Читання файлу, переміщення по файлу, читання символа, читання строки Створення файлу відкриття файлу.	2

	Читання файлу. Переміщення по файлу.	
6	Тема 8. Запис файлу, запис символу, запис строки. Створення файлу відкриття файлу. Запис файлу. Переміщення по файлу.	2
7	Модульна контрольна робота №2	2
8	Модульна контрольна робота №3	2
9	Модульна контрольна робота №4	2
	Разом	18

11. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми і зміст лабораторних занять	Кількість годин
1	Тема 9. Робота з серіал портом за допомогою файлової системи Написання програми з конфігуруванням Serial port. Відлагодження її. Пересилання даних через Serial port.	2
2	Тема 10. Поняття процесу, потоку. Запуск, зупинка та чекання завершення потоку Написання програми для дослідження потоку, створення, зупинка, чекання закінчення потоку.	2
3	Тема 11. Багатопоточність. Міжпроцесна взаємодія (стандарти POSIX та System V) Написання програми для дослідження роботи та обміном даних між потоками.	2
4	Тема 12. Засоби синхронізації багатозадачних та багатопоточних прикладних програм: семафори Написання програми для дослідження роботи семафорів в багатозадачних програмах.	2
5	Тема 13. Мютекси та умовні змінні Написання програми для дослідження роботи мютексів в багатозадачних програмах.	2
6	Тема 14. Виконання задач за розкладом Написання програми з виконання завдання за розкладом. Створення черг повідомлень. Робота з чергами.	2
7	Тема 15. Обмін між застосунками через Ethernet, використання сокетів Написання програми з використанням обміну через сокети мережі Ethernet.	2
8	Тема 16. Використання протоколу MQTT Написання програми для відправки даних на MQTT сервер. Створення простого приладу IoT.	4
	Разом	18

12. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми і зміст самостійної роботи	Кількість годин
1.	Тема 1. Визначення ОС та її основних понять Історія розвитку Unix-подібних операційних систем, структура ядра.	2
2.	Тема 2. Системне програмування в термінах Unix- подібних ОС. Файл – основна концепція Unix- подібних ОС Типи файлів. Права доступу(три категорії користувачів, поняття моди файлу).	2
3.	Тема 3. Програмування в системних оболонках UNIX-сумісних ОС на прикладі Bash. Редактори Linux Шаблони відповідності. Регулярні вирази. Команди. Метасимволи РВ. Групування.	2
4.	Тема 4. Мови програмування, Середовище виконання програми, Типи даних, покажчики. Загальні принципи управління оперативною пам'яттю	4

	Введення-виведення даних. Операції в c++. Організація циклів. Вказівки, посилання та масиви. Робота з функціями. Обробка виключних ситуацій	
5.	Тема 5. Робота з GPIO Методи роботи з GPIO. Програмні засоби для роботи та діагностування стану GPIO.	2
6.	Тема 6. Стандартний ввід-вивід, Робота з файлом, відкриття, потік даних Директорії або каталоги: особливості зчитування та аналізу вмісту каталогу, функції сімейства stat.	3
7.	Тема 7. Читання файлу, переміщення по файлу, читання символу, читання строки Бінарне (двійкове) читання. Символьне читання. Функції читання символу. Функції читання строки.	4
8.	Тема 8. Запис файлу, запис символу, запис строки Бінарний (двійковий) запис. Символьний запис. Функції запису символу. Функції запису строки.	4
9.	Тема 9. Робота з серіал портом за допомогою файлової системи Варіанти обміну з даними за допомогою serial port.	3
10.	Тема 10. Поняття процесу, потоку. Запуск, зупинка та чекання завершення потоку Приоритет процесів.	1
11.	Тема 11. Багатопоточність. Міжпроцесна взаємодія (стандарти POSIX та System V) Основні засоби міжпроцесної взаємодії стандарт System V. Відмінність у створенні процесів у порівнянні зі стандартом Posix.	1
12.	Тема 12. Засоби синхронізації багатозадачних та багатопоточних прикладних програм: семафори Типові завдання щодо взаємодії паралельних процесів: одностороння синхронізація, взаємне виключення при доступі до критичного ресурсу, виробник — споживач, читач — письменник	2
13.	Тема 13. Мютекси та умовні змінні Операції з мютексами	2
14.	Тема 14. Виконання задач за розкладом Робота з чергами та можливі варіанти її застосування.	2
15.	Тема 15. Обмін між застосунками через Ethernet, використання сокетів. Програми для діагностування роботи та від лагодження додатків при використанні обміну інформацією через мережу Ethernet. Функції роботи з сонетами в пові програмування C++	3
16.	Тема 16. Використання протоколу MQTT Мережі в архітектурі IoT. Історія MQTT. Обмін повідомленнями в MQTT. Наявні MQTT сервери.	11
	Разом	48

13. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом.

14. Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Використання програмного забезпечення для роботи з ОС Linux - термінал Linux та DEV C/C++ /Geany - для роботи з мовою програмування C++/ Навчально-методичне забезпечення з навчальної практики, розміщене на навчально інформаційному порталі Moodle. Комп'ютери, міні-комп'ютери Raspberry, датчики температури, перетворювачі USB-TTL serial.

15. Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

8 семестр

Модуль № 1 15				Модуль № 2 15				Модуль № 3 25						Модуль № 4 15			Екзамен	Всього балів
Т1	Т 2-3	Т 4-5	МКР № 1	Т 6-7	Т 8	Т 9	МКР № 2	Т 10	Т 11	Т 12	Т 13	Т 14	МКР № 3	Т 15	Т 16	МКР № 4		
ПЗ1	ПЗ2	ПЗ3		ПЗ4	ПЗ5	ЛЗ 1		ЛЗ2	ЛЗ3	ЛЗ4	ЛЗ5	ЛЗ6		ЛЗ7	ЛЗ8,9			
2	4	4	5	5	3	3	4	4	4	4	3	3	7	5	6	4	30	100

Національна шкала оцінювання та рейтинг здобувача освіти

Оцінка національна	Рейтинг здобувача освіти, бали
Відмінно	90-100
Добре	74-89
Задовільно	60-73
Незадовільно	0-59

16. Рекомендована література

ОСНОВНА

1. Горбань Г. В. Операційна система Linux : навчальний посібник / Г. В. Горбань, І. О. Кандиба. – Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2019. –276 с.
2. Зеленський О.С., Лисенко В.С. Навчальний посібник «Основи програмування на С++» – Кривий Ріг: Державний університет економіки і технологій, 2023.-269 с.
3. Гоменюк С. І., Чопоров С. В., Лісняк А. О., Кудін О. В., Гребенюк С. М. Системне програмування: розробка багатопотокових програм в операційній системі Linux: навчальний посібник. Запоріжжя: Запорізький національний університет, 2021. 120 с.
4. Васильєв О. Програмування на С++ в прикладах і задачах : навч. посіб. – Київ: Ліра-К, 2020. – 382 с..

ДОПОМІЖНА

5. Бородкіна І. Л. Інженерія програмного забезпечення: посіб. для студентів ВНЗ / І. Л.Бородкіна, Г. О. Бородкін. - К. : НУБіП України, 2021. - 251 с.
6. Вбудовані системи програмно-апаратних комплексів обробки інформації: Лабораторний практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. Спеціальності 172 «Електронні комунікації та радіотехніка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; автор: С.Б.Могильний. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,74 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 121 с.
7. Основи програмування. Частина 2. Модульне програмування [Електронний ресурс]:навч.посіб. для студ. Спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: І.П. Муха, І.І.Вітковська, М.М. Головченко. – Електронні текстові дані (1 файл: 585 КБ). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 83 с.
8. Ю. А. Белов, Т. О. Карнаух, Ю. В. Коваль, А. Б. Ставровський. Вступ до програмування мовою С++. Організація обчислень : навч. посіб. – К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2015. – 175 с.
9. Грицюк Ю.І., Рак Т.Є. Програмування мовою С++ : навчальний посібник. – Львів : Вид-во Львівського ДУ БЖД, 2011. – 292 с. – Статистика: іл. 10, табл. 18, бібліогр. 31.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

10. Системне програмування: особливості та приклади використання [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://foxminded.ua/systemne-prohramuvannia/>
11. Лекція системне програмування. [Електронний ресурс]. Режим доступу:<https://youtu.be/5buy9gnVzHw?feature=shared>.
12. Що таке системне програмування? Визначення, застосування та мова. [Електронний ресурс]. Режим доступу:

<https://portalcripto.com.br/uk/%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%BA/o-que-e-programacao-de-sistema-definicao-aplicacao-e-linguagem/>

13. Путівник по Linux. [Електронний ресурс]. Режим доступу:
<https://linuxguide.rozh2sch.org.ua/>

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «СИСТЕМНЕ ПРОГРАМУВАННЯ»

Для денної форми навчання

Оцінювання знань студентів здійснюється за 100-бальною шкалою, з якої 70 балів відведено на навчальну роботу (поточний та модульний контроль) та 30 балів на підсумковий контроль (екзамен). Рейтинг студента із засвоєння дисципліни у балах переводиться у національні оцінки «Відмінно», «Добре», «Задовільно», «Незадовільно» згідно з табл. 1.

Робочою програмою дисципліни передбачено вивчення 4-х модулів обсягом (кредитів ЄКТС):

8й семестр

1 модуль - 1,0 (30 год.) – 15 балів

2 модуль - 1,0 (30 год.) – 15 балів

3 модуль - 1,0 (30 год.) – 25 балів

4 модуль - 1,0 (30 год.) – 15 балів

Робочою програмою навчальної дисципліни передбачено застосування 3-х форм контролю знань студентів: поточного, модульного, підсумкового.

1. Поточний контроль.

Поточний контроль здійснюється у формі усних відповідей, доповнень на практичних заняттях, письмового опитування, розв'язування задач, виконання тестів тощо.

За кожним елементом модуля, передбаченого робочою програмою, обов'язкова певна форма поточного оцінювання знань.

Такими формами можуть бути:

- письмова контрольна робота (відповіді на питання лекційного курсу, розв'язання задач тощо);
- тестування знань студентів з певного розділу (теми) або з певних окремих питань лекційного курсу;
- перевірка розв'язання завдань (задачі, вправи) тощо.

Критеріями оцінки є:

На практичному занятті оцінюються:

- розуміння теоретичних основ;
- виконання практичних завдань;
- аналіз та вирішення проблем;
- часові рамки та ефективність:

На лабораторному занятті оцінюються:

- правильність написання програм;
- розуміння апаратної частини Raspberry та програмних компонентів мови C/C++;
- пошук та усунення помилок при відлагодженні програм;

Оцінювання самостійної роботи студента.

Контроль самостійної роботи студентів здійснюється як під час аудиторних занять (на семінарах, практичних заняттях), так і у позааудиторний час.

Контроль самостійної роботи передбачає:

- визначення ступеня засвоєння матеріалу;
- визначення якості виконання завдань;
- своєчасне виконання і здача поточних завдань;
- оцінку знань, здобутих у результаті самостійної навчальної роботи.

2. Модульний контроль.

Кожен модуль завершується виконанням студентом модульної контрольної роботи. Модульний контроль є підсумком певного етапу вивчення навчальної дисципліни. Його мета – виявлення проміжних результатів засвоєння студентами змісту навчальної дисципліни. На модульну контрольну роботу передбачено 30% від суми балів, виділених на модуль.

Модульна контрольна робота проводиться у тестовій письмовій формі. Критерії оцінювання знань за модульну контрольну роботу наводиться у пояснювальній записці до неї. Оцінка за модуль визначається як сума набраних балів за поточну роботу та за модульну контрольну роботу.

3. Підсумковий контроль.

Формою підсумкового контролю з навчальної дисципліни «Системне програмування» у 8 семестрі є екзамен, який проводиться у тестовій письмовій формі. На екзамен виділяється 30 балів. Критерії оцінювання знань студентів за екзамен наводиться у пояснювальній записці до пакета тестових завдань.

Залежно від балів, отриманих за кожний вид навчальної роботи, студент одержує суму балів, яка переводиться в національну оцінку за відповідною шкалою згідно з табл.1:

Таблиця 1. Переведення рейтингу студента за 100-бальною шкалою в оцінку за національною шкалою

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна
90-100	Відмінно
74-89	Добре
60-73	Задовільно
0-59	Незадовільно

Оцінка «**Відмінно**» виставляється студенту, який систематично працював протягом семестру, показав різнобічні і глибокі знання програмного матеріалу, вміє успішно виконувати завдання, які передбачені програмою, засвоїв зміст основної та додаткової літератури, усвідомив взаємозв'язок окремих розділів навчальної дисципліни, їхнє значення для майбутньої професії, виявив творчі здібності у розумінні та використанні навчально-програмного матеріалу, проявив здатність до самостійного оновлення і поповнення знань.

Оцінка «**Добре**» виставляється студенту, який виявив повне знання навчально-програмного матеріалу, успішно виконує передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу, що рекомендована програмою, показав достатній рівень знань з навчальної дисципліни і здатний до їх самостійного оновлення та поповнення у ході подальшого навчання та професійної діяльності.

Оцінка «**Задовільно**» виставляється студенту, який виявив знання основного навчально-програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та наступної роботи за професією, справляється з виконанням завдань, передбачених програмою, допустив окремі похибки при виконанні екзаменаційних завдань, але володіє необхідними знаннями для подолання допущених похибок під керівництвом педагогічного працівника.

Оцінка «**Незадовільно**» виставляється студенту, який не виявив достатніх знань основного навчально-програмного матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань, не може без допомоги викладача використати знання при подальшому навчанні, не спромігся оволодіти навичками самостійної роботи.