

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені ІВАНА ФРАНКА

Кафедра (циклова комісія) _____
радіоелектронних і комп'ютерних систем _____

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан
факультету _____
доц. Юрій ФУРГАЛА
“ ” 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОПЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ, СИСТЕМНЕ ПРОГРАМУВАННЯ
(шифр і назва навчальної дисципліни)
спеціальність _____ 121 – Інженерія програмного
забезпечення _____
(шифр і назва спеціальності)
спеціалізація _____
(назва спеціалізації)
факультет _____ електроніки та комп'ютерних технологій
(назва інституту, факультету, відділення)

2022 – 2023 навчальний рік

Робоча програма “ ОПЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ, СИСТЕМНЕ ПРОГРАМУВАННЯ”
(назва навчальної дисципліни)

_____ для студентів
галузі знань “12 – Інформаційні технології”
за спеціальністю “121 Інженерія програмного забезпечення”

Розробник: Бойко Я.В., канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри радіоелектронних і комп’ютерних систем

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри (циклової комісії) _____
радіоелектронних і комп’ютерних систем

Протокол від “ 31 ” 08 2022 року № 1/23

Завідувач кафедри _____ радіоелектронних і комп’ютерних систем
 (Ігор Оленич)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Ухвалено Вченою радою _____ факультету електроніки та комп’ютерних технологій

Протокол від “ 31 ” 08 2022 року № 28/22

© Бойко Я., 2022 рік
© ЛНУ ім. І. Франка, 2022 рік

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		<i>денна форма навчання</i>
Кількість кредитів – 5	Галузь знань 12 Інформаційні технології	Нормативна
Модулів – 2	Спеціальність 121 – Інженерія програмного забезпечення	<i>Рік підготовки:</i> 1-й
Змістових модулів – 4		<i>Семестр</i> 2-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання –		
Загальна кількість годин – 120		
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 5,4	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	<i>Лекції</i> 32 год.
		<i>Практичні, семінарські</i> -----
		<i>Лабораторні</i> 32 год.
		<i>Самостійна робота</i> 86 год.
		<i>Вид контролю:</i> залік

Мета та завдання навчальної дисципліни

Курс «Операційні системи, системне програмування» є нормативною дисципліною циклу професійної та практичної підготовки.

Мета:

- формування у студентів знань про фундаментальні концепції та практичні рішення, що лежать в основі сучасних операційних систем (ОС);
- формування у студентів практичних навичок професійного використання та адміністрування операційних систем і створення базового системного програмного забезпечення;

Завдання:

Після вивчення даної дисципліни

студент повинен знати:

- систематику та основні тенденції розвитку сучасних ОС;
- теоретичні основи та практичні аспекти архітектури ОС;
- програмні інтерфейси ОС;
- призначення та функції інструментальних засобів для створення системного програмного забезпечення;
- основи програмування прикладних та системних задач;
- порядок розробки системних алгоритмів та програм;

студент повинен вміти:

- створювати програмні модулі для різних операційних платформ;
- застосовувати функції, що експортуються операційним середовищем;
- вирішувати питання організації програмного інтерфейсу в системних програмах та модулях;
- оптимізувати програмний код.

Для вивчення дисципліни необхідні знання з таких курсів: основи програмування і алгоритмічні мови, сучасні технології програмування, комп'ютерні мережі, архітектура комп'ютерів.

Програма навчальної дисципліни

Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовий модуль 1. Основні концепції операційних систем

Тема 1. Поняття операційної системи, її призначення та функції

1. Операційна система як розширена машина. Операційна система як розподільувач ресурсів.
2. Історія розвитку операційних систем. Класифікація сучасних операційних систем.
3. Функціональні компоненти операційних систем.

Тема 2. Архітектура операційних систем

4. Базові поняття архітектури операційних систем. Реалізація архітектури операційних систем. Операційна система та її оточення.
5. Особливості архітектури: UNIX і Linux.

6. Особливості архітектури Windows.

Змістовий модуль 2. Процеси та потоки в ОС

Тема 1. Керування процесами і потоками

7. Базові поняття процесів і потоків. Багатопотоковість та її реалізація. Стани процесів і потоків. Опис процесів і потоків.
8. Перемикання контексту й обробка переривань. Створення і завершення процесів і потоків.
9. Керування процесами в UNIX і Linux. Керування потоками в Linux.
10. Керування процесами у Windows.

Тема 2. Планування процесів і потоків

11. Загальні принципи планування. Види планування. Стратегії планування. Витісняльна і невитісняльна багатозадачність. Алгоритми планування.
12. Реалізація планування в Linux.
13. Реалізація планування у Windows.

Тема 3. Взаємодія потоків

14. Основні принципи та проблеми взаємодії потоків. Базові механізми синхронізації потоків.
15. Взаємодія потоків у Linux.
16. Взаємодія потоків у Windows.

Тема 4. Міжпроцесова взаємодія

17. Види міжпроцесової взаємодії.
18. Базові механізми міжпроцесової взаємодії.

Тема 5. Практичне використання багатопотоковості

19. Взаємні блокування. Інші проблеми багатопотокових застосувань.
20. Використання потоків для організації паралельних обчислень.

МОДУЛЬ 2

Змістовий модуль 3. Оперативна пам'ять

Тема 1. Керування оперативною пам'яттю

21. Основи технології віртуальної пам'яті. Сегментація пам'яті. Сторінкова організація пам'яті. Сторінково-сегментна організація пам'яті.
22. Реалізація керування основною пам'яттю: Linux.
23. Реалізація керування основною пам'яттю: Windows.

Тема 2. Віртуальна пам'ять

24. Завантаження сторінок на вимогу. Заміщення сторінок. Зберігання сторінок на диску.
25. Реалізація віртуальної пам'яті в Linux та у Windows.

Тема 3. Динамічний розподіл пам'яті

26. Динамічна ділянка пам'яті процесу. Особливості розробки розподільвачів пам'яті.
27. Реалізація динамічного керування пам'яттю в Linux.
28. Реалізація динамічного керування пам'яттю в Windows.

Змістовий модуль 4. Файлові системи

Тема 1. Логічна організація файлових систем

- 29. Поняття файла і файлової системи. Організація інформації у файловій системі. Зв'язки. Атрибути файлів. Операції над файлами і каталогами.
- 30. Міжпроцесова взаємодія на основі інтерфейсу файлової системи. Файлові блокування. Файли, що відображаються у пам'ять. Поіменовані канали.

Тема 2. Реалізація файлових систем

- 31. Інтерфейс віртуальної файлової системи VFS.
- 32. Файлові системи ext2fs і ext4fs.
- 33. Файлова система /rpgos.
- 34. Файлові системи лінії FAT. Файлова система NTFS.
- 35. Системний реєстр Windows.

Тема 3. Виконувані файли

- 36. Загальні принципи компонування. Статичне компонування виконуваних файлів. Завантаження виконуваних файлів за статичного компонування.
- 37. Динамічне компонування. Поняття динамічної бібліотеки.
- 38. Структура виконуваних файлів.
- 39. Виконувані файли в Linux.
- 40. Виконувані файли у Windows.

Тема 4. Особливості мобільних ОС

- 41. API та файлові системи мобільних ОС на прикладі ОС Android.
- 42. Виконувані файли та технології створення програмного забезпечення для мобільних ОС.

Тема 5. Мережні засоби операційних систем

- 43. Загальні принципи мережної підтримки.
- 44. Реалізація стека протоколів Інтернету.
- 45. Програмний інтерфейс сокетів Берклі.
- 46. Архітектура мережної підтримки Linux.
- 47. Архітектура мережної підтримки Windows. Програмний інтерфейс Windows Sockets.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Денна форма					
	Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7
МОДУЛЬ 1						
<i>Змістовий модуль 1. Основні концепції операційних систем</i>						
Тема 1. Поняття операційної системи, її призначення та функції	10	2		2		6
Тема 2. Архітектура операційних систем	12	4		2		6
<i>Разом – зм. модуль 1</i>	22	6		4		12
<i>Змістовий модуль 2. Процеси та потоки в ОС</i>						
Тема 1. Керування процесами і потоками	12	2		4		6
Тема 2. Планування процесів і потоків	10	2		2		6
Тема 3. Взаємодія потоків	12	2		2		8
Тема 4. Міжпроцесова взаємодія	12	2		2		8
Тема 5. Практичне використання багатопотоковості	6	2		2		2
<i>Разом – зм. модуль 2</i>	52	10		12		30
МОДУЛЬ 2						
<i>Змістовий модуль 3. Оперативна пам'ять</i>						
Тема 1. Керування оперативною пам'яттю	10	2		2		6
Тема 2. Віртуальна пам'ять	10	2		2		6
Тема 3. Динамічний розподіл пам'яті	10	2		2		6
<i>Разом – зм. модуль 3</i>	30	6		6		18
<i>Змістовий модуль 4. Файлові системи</i>						
Тема 1. Логічна організація файлових систем	8	2		2		4
Тема 2. Реалізація файлових систем	10	2		2		6
Тема 3. Виконувані файли	10	2		2		6
Тема 4. Особливості мобільних ОС	10	2		2		6
Тема 5. Мережні засоби операційних систем	8	2		2		4
<i>Разом – зм. модуль 4</i>	46	10		10		26
Усього годин	150	32		32		86

5. Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Поняття операційної системи, її призначення та функції.	2
2	Архітектура операційних систем.	4
3	Керування процесами і потоками.	2
4	Планування процесів і потоків	2
5	Взаємодія потоків.	2
6	Міжпроцесова взаємодія.	2
7	Практичне використання багатопотоковості.	2
8	Керування оперативною пам'яттю.	2
9	Віртуальна пам'ять.	2
10	Динамічний розподіл пам'яті.	2
11	Логічна організація файлових систем.	2
12	Реалізація файлових систем.	2
13	Виконувані файли.	2
14	Особливості мобільних ОС.	2
15	Мережні засоби операційних систем.	2
	Разом	32

6. Теми семінарських занять

Семінарські заняття в курсі не передбачені.

7. Теми практичних занять

Практичні заняття в курсі не передбачені.

8. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Структура файлової системи UNIX, основні команди, команди роботи з файлами	2
2	Система розмежування доступу в Linux і FreeBSD, права доступу до файлів і керування ними	2
3	Редактор vi	2
4	Командна оболонка shell, стандартні потоки вводу/виводу, фільтри і конвеєри	2
5	Процеси в ОС UNIX і керування ними (використання shell)	2
6	Професійна робота з командними оболонками (основи програмування shell)	2
7	Інструментальні засоби системного програмування	2
8	Програмний інтерфейс керування процесами і потоками	2
9	Програмна реалізація міжпоточної взаємодії в ОС Windows і Linux	4
10	Реалізація міжпроцесової взаємодії на основі інтерфейсу файлової системи	2
11	Програмна реалізація "збирача сміття" та підрахунку посилань.	2
12	Вивчення структури виконуваних файлів і створення динамічних бібліотек.	4
13	Створення мережних застосувань із використанням програмного інтерфейсу сокетів.	4

	Разом	32
--	--------------	-----------

9. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Поняття операційної системи, її призначення та функції	4
2	Архітектура операційних систем	4
3	Керування процесами і потоками	6
4	Планування процесів і потоків	2
5	Взаємодія потоків	4
6	Міжпроцесова взаємодія	6
7	Практичне використання багатопотоковості	2
8	Керування оперативною пам'яттю	2
9	Віртуальна пам'ять	4
10	Динамічний розподіл пам'яті	2
11	Логічна організація файлових систем	2
12	Реалізація файлових систем	4
13	Виконувати файли	4
14	Керування пристроями введення-виведення	6
15	Мережні засоби операційних систем	4
	Разом	56

10. Методи навчання

Навчальні заняття проводяться у формі лекційних та лабораторних робіт. Лекція – основна форма проведення навчальних занять, призначена для засвоєння теоретичного матеріалу. Під час лабораторних занять студент під керівництвом викладача набуває практичних навичок використання програмних інтерфейсів операційних систем для створення прикладного та системного програмного забезпечення. Лабораторні заняття проводяться у навчальному комп'ютерному класі.

Самостійна робота студента є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від обов'язкових навчальних занять. Самостійна робота студентів складається з таких видів робіт:

- підготовка до лекцій та лабораторних робіт,
- оформлення звітів про виконані лабораторні роботи,
- самостійне опрацювання окремих тем навчальної дисципліни,
- підготовка до модульних контрольних робіт.

11. Методи контролю

Оцінка якості засвоєння навчальної дисципліни включає поточний контроль успішності та складання підсумкового заліку.

Для поточного контролю засвоєння студентами навчального матеріалу передбачається виконання та захист 13 обов'язкових лабораторних робіт та написання модульної контрольної роботи.

Залік проводиться в письмово-усній формі.

12. Розподіл балів, що присвоюється студентам для заліку

Контроль засвоєння матеріалу включає поточний контроль (модульна контрольна робота = 35 балів), лабораторні роботи та оцінка відповідей (65 балів) Сумарна оцінка виставляється за 100-бальною шкалою, на основі балів, набраних протягом семестру.

При оцінюванні лабораторної роботи враховується підготовка до виконання лабораторної роботи, хід виконання лабораторної роботи, оформлення звіту, отримані результати та захист звіту про виконану лабораторну роботу.

Поточне тестування та самостійна робота	Лабораторні роботи	Сума
Модуль		
T1-T15		
40	60	100

Шкала оцінювання: Університету, національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за ECTS	Оцінка за національною шкалою		
		іспит		залік
90-100	A	5	відмінно	зараховано
81-89	B	4	добре	
71-80	C			
61-70	D	3	задовільно	
51-60	E			
21-50	FX	2	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-20	F	2	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

12. Методичне забезпечення

Електронний курс: <https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=2479>

13. Рекомендована література

1. Шеховцов В. А. Операційні системи. – К.: Видавнича група BVH, 2005. – 576 с.
2. Andrew S. Tanenbaum, Herbert Bos. Modern Operating Systems. Fourth Edition. – Pearson . – 2015. – 1101 p.
3. Silberschatz Abraham, Galvin Peter B., Gagne Greg. Operating system concepts. 10th edition. – Wiley. – 2018. – 1278 p.
4. Sri Manikanta Palakollu. Practical System Programming with C: Pragmatic Example Applications in Linux and Unix-Based Operating Systems. – Apress. – 2020. – 286 p.
5. Pavel Yosifovich. Windows 10 System Programming, Part 1 and 2. – Leanpub. – 2021. – 1286 p.

6. Rodolfo Giometti. Linux Device Driver Development Cookbook. – Packt. – 2019. – 344 p.
7. William Stallings. Operating Systems. Internals and Design Principles. Ninth Edition. – Pearson. – 2018. – 1426 p.
8. Kerrisk Michael. The Linux Programming Interface. – No Starch Press, – 2010. – 1548 p.
9. Holcombe Jane, Holcombe Charles, Survey of operating systems. Sixth edition. – McGraw-Hill Education, – 2020. – 848 p.
10. Thomas Anderson, Michael Dahlin. Operating Systems: Principles and Practice. Vol.1-4. – Recursive Books. – 2015. – 600 p.
11. Bob Quinn, David Shute. Windows sockets network programming. – Addison-Wesley Professional. – 2010. – 328 p.