

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем та програмної інженерії
/назва факультету/

Кафедра комп'ютерних систем та мереж
/назва кафедри/

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету

Ігор БАРАН

« 02 » 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Системне програмне забезпечення»

/назва дисципліни/

галузь знань 12 Інформаційні технології
/шифр і назва галузі знань/

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
/назва/

спеціальність 123 - Комп'ютерна інженерія
/шифр і назва/

освітня програма Комп'ютерна інженерія
/назва/

спеціалізація _____
/назва/

вид дисципліни обов'язкова
/обов'язкова / вибіркова/

Тернопіль - 2024 рік

Робоча програма з навчальної дисципліни

«Системне програмне забезпечення»

/назва дисципліни/

для студентів факультету комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії

/назва факультету(ів)/

Розробники:

доцент

/посада, науковий ступінь та вчене звання/



/підпис/

/Руслан ЖАРОВСЬКИЙ/

/ім'я та прізвище/

/посада, науковий ступінь та вчене звання/

/підпис/

/ім'я та прізвище/

Робоча програма розглянута та схвалена

на засіданні кафедри комп'ютерних систем та мереж

/назва/

Протокол від « 27 » серпня 2024 року № 2

Завідувач кафедри

/підпис/

/Галина ОСУХІВСЬКА/

/ім'я та прізвище/

Робоча програма розглянута та схвалена НМК

факультету комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії

Протокол від « 02 » вересня 2024 року № 1

Секретар НМК

/підпис/

/Богдана МЛИНКО/

/ім'я та прізвище/

Робоча програма погоджена:

Спеціальність 123 - Комп'ютерна інженерія

/шифр і назва/

освітня програма Комп'ютерна інженерія

/назва/

Завідувач випускової кафедри

/підпис/

/Галина ОСУХІВСЬКА/

/ім'я та прізвище/

Гарант освітньої програми

/підпис/

/Андрій ПАЛАМАР/

/ім'я та прізвище/

1. Структура навчальної дисципліни

Показник	Всього годин	
	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)
Кількість кредитів/год	4,5 / 135	4,5 / 135
Аудиторні заняття, год.	64	20
Самостійна робота, год.	71	115
Аудиторні заняття:		
– лекції, год.	32	10
– лабораторні заняття, год.	32	10
– практичні заняття, год.	–	–
– семінарські заняття, год.	–	–
Самостійна робота:		
– опрацювання лекційного матеріалу, год.	16	5
– підготовка до лабораторних (практичних семінарських) занять, год.	9	5
– опрацювання окремих розділів програми, які не виносяться на лекції, год.	10	69
– виконання контрольних завдання, год.	-	-
– виконання індивідуальних завдань, год.	-	-
– виконання курсових проектів (робіт), год.	-	-
– підготовка та складання заліків, <u>екзаменів</u> , контрольних робіт, рефератів, есе, <u>тестування</u> , год.	36	36
Екзамен	Е	Е
Залік	-	-

Частка годин самостійної роботи студента:

денна форма навчання – 53%.

заочна форма навчання – 85%.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. Мета вивчення навчальної дисципліни

Мета курсу полягає у вивченні теорії, методів і засобів розробки та експлуатації системного програмного забезпечення комп'ютерних систем.

Дисципліна «Системне програмне забезпечення» передбачає вивчення операційних систем та утиліт, а також засобів і методів розробки системного програмного забезпечення. Основна частина курсу побудована на операційних системах з відкритим вихідним кодом, зокрема Linux, що забезпечує можливість детального знайомства з особливостями їх реалізації.

Курс дисципліни включає аудиторні заняття під керівництвом викладача, лабораторні заняття, а також самостійну роботу, що забезпечує вивчення і закріплення теоретичних основ, сприяє набуттю практичних навичок, забезпечує розвиток самостійного мислення студентів.

2.2. Завдання навчальної дисципліни

За результатами вивчення дисципліни студент повинен продемонструвати такі програмні результати навчання (ПРН) згідно освітньої програми:

ПРН3. Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.

ПРН6. Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.

ПРН9. Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.

ПРН11. Вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії.

ПРН20. Усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань, удосконалення креативного мислення.

ПРН22. Вміти розробляти програмне забезпечення для паралельних високопродуктивних обчислювальних систем, а також здійснювати супровід таких систем з урахуванням принципів DevOps.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей:

загальних:

ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК7. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

фахових:

ФК2. Здатність використовувати сучасні методи і мови програмування для розроблення алгоритмічного та програмного забезпечення.

ФК3. Здатність створювати системне та прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж.

ФК8. Готовність брати участь у роботах з впровадження комп'ютерних систем та мереж, введення їх до експлуатації на об'єктах різного призначення.

ФК9. Здатність системно адмініструвати, використовувати, адаптувати та експлуатувати наявні інформаційні технології та системи.

ФК13. Здатність вирішувати проблеми у галузі комп'ютерних та інформаційних технологій, визначати обмеження цих технологій.

ФК14. Здатність проектувати системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, включаючи створення, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію.

ФК16. Здатність застосовувати підходи та принципи проектування програмного забезпечення високопродуктивних та розподілених комп'ютерних систем, зокрема, хмарних сервісів, а також здійснювати їх супровід з урахуванням DevOps-практик.

3. Опис навчальної дисципліни

3.1. Лекційні заняття

№	Тема заняття та короткий зміст	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1.	Тема 1. Системне програмне забезпечення, як важлива компонента комп'ютерної системи. Компілятори та інтерпретатори. Загальний огляд роботи компіляторів. Види компіляторів. Види компіляції. Трансляція і компонування. Структура компілятора. Реалізації компіляторів. Інтерпретатори. Інтерпретатор BASH	2	1
2.	Тема 2. Рефакторинг. Відлагодження програм. Профілювання програм. Загальний огляд процесу відлагодження. Типові помилки при відлагодженні програм. Рекомендації щодо знаходження і виявлення помилок. «Агресивне» відлагодження. Поняття, мета та причини рефакторингу. Прийоми рефакторингу. Автоматизований рефакторинг. Технологія профілювання програм. Додаткові засоби дослідження особливостей роботи програм.	2	1
3.	Тема 3. Формування інсталяційних пакетів. Інсталяція ПЗ в ОС. Створення пакету. Фізичний формат пакетів. Бінарні пакети дистрибутиву Debian. Архіви tar. Створення дзеркала репозиторію пакетів.	2	1
4.	Тема 4. Системи контролю версіями. Види систем контролю версіями. Централізовані та розподілені системи. Проблема спільного доступу. Система контролю версій Subversion (SVN)	2	-
5.	Тема 5. Робота з хмарними сервісами. Сучасні технології віртуалізації Загальні принципи хмарних обчислень. Хмарні стандарти. Моделі надання послуг за допомогою хмари. Віртуалізація. Огляд СПЗ хмарних сервісів	2	1
6.	Тема 6. Операційні системи однопроцесорних та багатопроцесорних КС. Призначення, типи, особливості. Структура обчислювальної системи. Основні поняття, концепції ОС. Системні виклики. Переривання. Файли. Процеси, нитки. Характеристики ОС однопроцесорних та багатопроцесорних КС.	2	-
7.	Тема 7. Ядро операційної системи.	2	1

	Типи ядер і їх призначення. Реалізація ядер сучасних операційних систем на прикладі Linux та MS Windows		
8.	Тема 8. ОС портативних комп'ютерних систем. Створення програмного забезпечення для ОС портативних комп'ютерних систем. Структура портативних ОС. Апаратна складова. Багатозадачність. Можливості портативних ОС. Загальні відомості та системні вимоги до ОС Android. Ядро ОС Android.	2	-
9.	Тема 9. Процеси у сучасних операційних системах. Поняття процесу. Стани процесу. Операції над процесами та пов'язані з ними поняття. Process Control Block і контекст процесу. Запуск, призупинення і блокування процесів. Одноразові операції.	2	1
10.	Тема 10. Керування обчислювальними процесами в сучасних операційних системах. Статичне та динамічне планування. Алгоритми планування. First-Come, First-Served (FCFS). Round Robin (RR). Shortest-Job-First (SJF). Пріоритетне планування. Багаторівневі черги (Multilevel Queue)	2	1
11.	Тема 11. Алгоритми планування процесів у операційних системах. Рівні планування. Критерії планування та вимоги до алгоритмів. Витісняюче і невитісняюче планування	2	-
12.	Тема 12. Мережева підсистема сучасних ОС. Мережеві і розподілені операційні системи. Взаємодія віддалених процесів як основа роботи обчислювальних мереж. Основні питання логічної організації передачі інформації між віддаленими процесами.	2	1
13.	Тема 13. Особливості реалізації стеку протоколів TCP/IP в сучасних операційних системах. Драйвери мережевих пристроїв (мережевих карт). Введення в протоколи. Архітектура базової мережі. Інтерфейс системного виклику. Протокол-незалежний інтерфейс (Protocol agnostic interface). Мережеві протоколи. Кореляція сокета і протоколу. Пристрій-незалежний інтерфейс (Device agnostic interface). Драйвери пристроїв. Драйвери мережевих пристроїв (мережевих карт).	2	1
14.	Тема 14. Керування даними. Програми обслуговування жорстких дисків. Файлові системи. Типи, призначення, структура. Структура даних на фізичному рівні. Відновлення даних. Основні параметри накопичувачів. Програми для відновлення даних із збійних дисків. Файлові системи.	2	1

	Класифікація файлових систем. Журнальовані файлові системи		
15.	Тема 15. Керування пам'яттю Фізична організація пам'яті комп'ютера. Логічна пам'ять. Функції системи управління пам'яттю. Найпростіші схеми управління пам'яттю. Динамічний розподіл. Свопінг. Схема із змінними розділами. Сторінкова пам'ять. Сегментна і сегментно-сторінкова організація пам'яті. Віртуальна пам'ять. Архітектурні засоби підтримки віртуальної пам'яті.	2	-
16.	Тема 16. Програми тестування комп'ютерів. Види програмного забезпечення для тестування ПК. Тестування ПК утилітами ОС. Тестування КМ.	2	-
Усього годин		32	10

3.2. Лабораторні заняття

№	Тема заняття	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1.	Компілятори та інтерпретатори	4	1
2.	Відлагодження програм. Профілювання програм	4	2
3.	Встановлення та компонування програм.	4	1
4.	Системи контролю версіями	4	1
5.	Ядро операційної системи. Типи ядер і їх призначення	4	1
6.	Керування обчислювальними процесами в сучасних операційних системах	4	1
7.	Створення компонент операційних систем	4	1
8.	Мережеве системне програмне забезпечення	2	1
9.	Робота з носіями даних. Файлові системи	2	1
Усього годин		32	10

3.3. Самостійна робота

№	Найменування робіт	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1.	Опрацювання лекційного матеріалу теми 1. Підготовка до лабораторної роботи 1.	2	1
2.	Опрацювання лекційного матеріалу теми 2.	1	0,5
3.	Опрацювання лекційного матеріалу теми 3. Підготовка до лабораторної роботи 2.	2	1,5
4.	Опрацювання лекційного матеріалу теми 4.	1	-
5.	Опрацювання лекційного матеріалу теми 5. Підготовка до лабораторної роботи 3.	2	1
6.	Опрацювання лекційного матеріалу теми 6.	1	-
7.	Опрацювання лекційного матеріалу теми 7. Підготовка до лабораторної роботи 4.	2	1
8.	Опрацювання лекційного матеріалу теми 8.	1	-
9.	Опрацювання окремих розділів програми, які не виносяться на лекції модуля 1.	5	34
10.	Підготовка до модуля 1 у вигляді тестування	10	10
11.	Опрацювання лекційного матеріалу теми 9. Підготовка до лабораторної роботи 5.	2	1
12.	Опрацювання лекційного матеріалу теми 10.	1	0,5
13.	Опрацювання лекційного матеріалу теми 11. Підготовка до лабораторної роботи 6.	2	0,5
14.	Опрацювання лекційного матеріалу теми 12.	1	0,5
15.	Опрацювання лекційного матеріалу теми 13. Підготовка до лабораторної роботи 7.	2	1
16.	Опрацювання лекційного матеріалу теми 14. Підготовка до лабораторної роботи 8.	2	1
17.	Опрацювання лекційного матеріалу теми 15.	1	-
18.	Опрацювання лекційного матеріалу теми 16. Підготовка до лабораторної роботи 9.	2	0,5
19.	Опрацювання окремих розділів програми, які не виносяться на лекції модуля 2	5	35
20.	Підготовка до модуля 2 у вигляді тестування	10	10
21.	Підготовка до екзамену у вигляді тестування	16	16
22.	Усього годин	71	115

4. Критерії оцінювання результатів навчання студентів

Форма підсумкового семестрового контролю – **екзамен**

Підсумкова семестрова оцінка складається з суми балів, отриманих студентом при проведенні проміжних (модульних) контролів рівня засвоєння теоретичних знань (за перший та другий модулі), отриманих балів за лабораторні роботи та оцінки за екзамен.

Захист звіту з лабораторної роботи оцінюється відповідною кількістю балів, поданою в таблиці.

Після проходження теоретичного матеріалу проводиться перевірка якості його засвоєння у вигляді тестування в рамках проміжного (модульного) контролю. Контроль здійснюється засобами електронного навчального курсу (ЕНК) на сервері дистанційного навчання.

МОДУЛЬ 1			МОДУЛЬ 2			ПІДСУМК ОВА СЕМЕСТР ОВА ОЦІНКА	РАЗО М З ДИСЦ ИПЛІ НИ
АУДИТОРНА ТА САМОСТІЙНА РОБОТА			АУДИТОРНА ТА САМОСТІЙНА РОБОТА				
ТЕОРЕТИЧНИЙ КУРС (ТЕСТУВАННЯ)	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА		ТЕОРЕТИЧНИЙ КУРС (ТЕСТУВАННЯ)	ЛАБОРАТОРНА РОБОТА			
СЕМЕСТРОВА ОЦІНКА						25	100
15	20		15	25			
№ ЛЕКЦІЙ	ВИД РОБІТ	БАЛ	№ ЛЕКЦІЙ	ВИД РОБІТ	БАЛ	Екзамен	
Лекція 1	Лаб. роб. №1	5	Лекція 9	Лаб. роб. №5	5		
Лекція 2			Лекція 10				
Лекція 3	Лаб. роб. №2	5	Лекція 11	Лаб. роб. №6	5		
Лекція 4			Лекція 12				
Лекція 5	Лаб. роб. №3	5	Лекція 13	Лаб. роб. №7	5		
Лекція 6			Лекція 14	Лаб. роб. №8	5		
Лекція 7	Лаб. роб. №4	5	Лекція 15				
Лекція 8			Лекція 16	Лаб. роб. №9	5		

До підсумкового семестрового контролю (екзамену) допускаються студенти, які протягом семестру виконали всі види навчальної роботи, успішно пройшли проміжні

(модульні) контролі і набрали не менше 45 балів семестрової бальної оцінки та за умови отримання не менше 60% балів за результатами кожного проміжного (модульного) контролю рівня знань.

Підсумкова оцінка записується за 100-бальною шкалою із подальшим переведенням її у шкалу Європейської кредитно-трансферної системи (ECTS) відповідно A, B, C, D, E, F, FX при цьому чотирибальна шкала оцінок (з записом семестрової оцінки «відмінно» - A, «добре» - B,C, «задовільно» - D, E відповідають підсумковому результату «зараховано», «незадовільно» - F, FX відповідає підсумковому результату «незараховано»).

5. Навчально-методичне забезпечення

1. Луцків, А. М., Жаровський, Р. О. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Системне програмне забезпечення». Тернопіль, 2022. 80 с.
2. Луцків, А. М., Жаровський, Р. О. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів з дисципліни «Системне програмне забезпечення». Тернопіль, 2022. 20 с.
3. Електронний курс «Системне програмне забезпечення» в системі електронного навчання Atutor (ID: 675, лектор – Жаровський Р. О.).

6. Рекомендована література

Базова

1. Левченко, Л. О., Кучук, Н. Г., Тарнавський, Ю. А., Колумбет, В. П. Архітектура системного програмного забезпечення: підручник для студентів спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення». Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 497 с.
2. Юнчик, К. Л. Системне, прикладне програмне забезпечення та хмарні технології : навч. посіб. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2024. 200 с.

Допоміжна

1. Авраменко, В. С., Авраменко, А. С. Основи операційних систем : навч. посіб. Черкаси: ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2018. 524 с.
2. Мосіюк, О. О., Федорчук, А. Л. Операційні системи та системне програмування : навч.-метод. посіб. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2020. 200 с.
3. Панченко, В. І., Коломійцев, О. В., Межерицький, С. Г. Системне програмне забезпечення. Програмування системних механізмів ОС : навч. посіб. Харків: НТУ "ХПІ", 2024.

4. Черевик, В. М., Танцюра, Л. І., Коротков, С. С., Сосновий, В. О. Операційна система Linux: принципи роботи з файловою системою. Київ: ДУТ, 2021. 147 с.

5. Зайцев, В. Г., Дробязко, І. П. Операційні системи : навч. посіб. для студентів спец. 123 «Комп'ютерна інженерія». Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 240 с.

7. Інформаційні ресурси

1. Hertzog, R., Mas, R. The Debian Administrator's Handbook [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://l.github.io/debian-handbook/pdf/grayscale/en-US/debian-handbook.pdf>.

2. Linux System Programming Talking Directly to the Kernel and C Library [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://maktabkhooneh.org/mag/wp-content/uploads/2022/02/Linux-System-Programming-Talking-Directly-to-the-Kernel-and-C-Library.pdf> .

3. Jenkins - An extensible open source continuous integration server [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://jenkins-ci.org> .

4. Rodin, J., Aoki, O., Small, C., Hertzog, R. Debian New Maintainers' Guide [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.debian.org/doc/manuals/maint-guide/maint-guide.en.pdf> .

5. Ubuntu Server Guide, 2016 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://help.ubuntu.com/lts/serverguide/serverguide.pdf> .

6. Перелік Національних стандартів України для створення, впровадження та супроводження автоматизованих і інформаційних систем [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.nbu.gov.ua/node/1469> .

8. Зміни та доповнення до робочої програми навчальної дисципліни

[illegible]