



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

СИСТЕМНЕ ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

ID 675

Шифр, назва спеціальності та освітній рівень	123 Комп'ютерна інженерія (бакалавр)	Назва освітньої програми	Комп'ютерна інженерія (2024)
Тип програми	Освітньо-професійна	Мова викладання	Українська
Факультет	Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії (ФІС)	Кафедра	Каф. комп'ютерних систем та мереж (КС)

Викладач/викладачі

Жаровський Руслан Олегович, канд. техн. наук, доцент, [профіль на порталі "Науковці ТНТУ"](#)

Загальна інформація про дисципліну

Мета курсу	полягає у вивченні теорії, методів і засобів розробки та експлуатації системного програмного забезпечення комп'ютерних систем.
Формат курсу	Змішаний. Дисципліна передбачає проведення лекційних та лабораторних занять, консультацій.
Компетентності ОП	Загальні: 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 Фахові: 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.
Програмні результати навчання з ОП	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.
Обсяг курсу	Очна (денна) форма здобуття освіти: Кількість кредитів ECTS — 4,5; лекції — 32 год.; лабораторні заняття — 32 год.; самостійна робота — 71 год.; Заочна форма здобуття освіти:

	Кількість кредитів ECTS — 4,5; лекції — 10 год.; лабораторні заняття — 10 год.; самостійна робота — 115 год.;
Ознаки курсу	Рік навчання — 4; семестр — 7; Обов'язкова (для здобувачів інших ОП може бути вибірковою) дисципліна; кількість модулів — 2;
Форма контролю	Поточний контроль: Захист звітів щодо виконання лабораторних робіт, тестування в системі електронного навчання Atutor Підсумковий контроль: екзамен
Компетентності та дисципліни, що є передумовою для вивчення	Студенти повинні володіти базовими знаннями з системного програмування, інженерії програмного забезпечення, паралельних та розподілених обчислень, архітектури комп'ютерів.
Матеріально-технічне та/або інформаційне забезпечення	Обладнання: ПК AMD 3,0GHz Asus M5A78LM/2048MB/18.5/250, ПК Technic-Pro CoreI3/3,9Ghz/8192Mb/1TB/2Gb/DVDRW/ATX/KMP з монітором TFT”Philips 223V5LSB2/62.(LED) Програмне забезпечення: Операційні системи: Windows 10/11; Linux (Ubuntu, Debian або інші дистрибутиви); VirtualBox або VMware (для запуску віртуальних машин). Системи контролю версій: Git; Subversion (SVN); CVS. Мови програмування та компілятори: GCC (C/C++); G++; Java (OpenJDK). Інструменти для тестування, налагодження та профілювання: GDB (GNU Debugger); gprof (профайлер); Valgrind (аналіз пам'яті в Linux); Microsoft Debugging Tools (Windows). Програми для аналізу мережевого трафіку: Wireshark; tcpdump; ngrep. Моніторингові утиліти роботи HDD: smartctl (частина smartmontools, Linux); CrystalDiskInfo (Windows); iostat, iotop (Linux). Додаткове програмне забезпечення: fdisk, mkfs, fsck (Linux) – для роботи з файловими системами; CMake / Make – для складання проєктів; QEMU – для емуляції ОС; htop, ps, top (Linux) – моніторинг процесів; Task Manager, Process Explorer (Windows).

СТРУКТУРА КУРСУ

	Годин	
	ОФЗО	ЗФО
Лекційний курс		
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. 1.5. Структура компілятора. Реалізації компіляторів. Інтерпретатори. Інтерпретатор BASH	2	1
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
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
Тема 4. Системи контролю версіями. Види систем контролю версіями. Централізовані та розподілені системи. Проблема спільного доступу. Система контролю версій Subversion (SVN)	2	
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
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	
Тема 7. Ядро операційної системи. Типи ядер і їх призначення. Реалізація ядер сучасних операційних систем на прикладі Linux та MS Windows	2	1
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	
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
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
Тема 11. Алгоритми планування процесів у операційних системах. Рівні планування. Критерії планування та вимоги до алгоритмів. Витісняюче і невитісняюче планування	2	
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

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
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. Класифікація файлових систем. Журнальовані файлові системи	2	1
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	
Тема 16. Програми тестування комп'ютерів. Види програмного забезпечення для тестування ПК. Тестування ПК утилітами ОС. Тестування КМ.	2	
РАЗОМ:	32	10

Лабораторний практикум (теми)	Годин	
	ОФЗО	ЗФЗО
Лабораторна робота 1. Компілятори та інтерпретатори	4	1
Лабораторна робота 2. Відлагодження програм. Профілювання програм	4	2
Лабораторна робота 3. Встановлення та компонування програм.	4	1
Лабораторна робота 4. Системи контролю версіями	4	1
Лабораторна робота 5. Ядро операційної системи. Типи ядер і їх призначення	4	1
Лабораторна робота 6. Керування обчислювальними процесами в сучасних операційних системах	4	1
Лабораторна робота 7. Створення компонент операційних систем	4	1
Лабораторна робота 8. Мережеве системне програмне забезпечення	2	1
Лабораторна робота 9. Робота з носіями даних. Файлові системи	2	1
	РАЗОМ:	32 10

ІНШІ ВИДИ РОБІТ

Теми, короткий зміст

1. Опрацювання лекційного матеріалу
2. Підготовка до лабораторних робіт
3. Підготовка та складання тестування:

- модуль №1

- модуль №2

4. Підготовка та складання екзамену

Теми для самостійного опрацювання:

1. Компілятори(GCC, ICC, LLVM) та інтерпретатори (BASH, perl)

2. Реалізація рефакторингу в середовищах розроблення. Відлагодження програм

3. Хмарні сервіси: GCP, Amazon EC2, OpenStack. Сучасні технології віртуалізації та контейнеризації.

4. ОС портативних комп'ютерних систем: Android, iOS. Створення програмного забезпечення для ОС портативних комп'ютерних систем: Android Studio.

5. Ефективність використання центрального процесора в багатозадачних ОС.

6. Особливості реалізації стеку протоколів TCP/IP, IPv4 та IPv6. в сучасних операційних системах.

7. Розподілені файлові системи.

8. Відновлення даних з пошкоджених носіїв.

9. Робота з носіями даних. Файлові системи.

10. Керування обчислювальними процесами в сучасних операційних системах.

Інформаційні джерела для вивчення курсу

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

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.

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.nbuv.gov.ua/node/1469>.

Політики курсу

Політика контролю	Використовуються такі засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання: поточне опитування; тестування; виконання індивідуальних завдань та презентацій; оцінювання результатів виконаних самостійних робіт; бесіди та обговорення проблемних питань; дискусії; індивідуальні консультації; екзамен. Можливий ректорський контроль.
Політика щодо консультування	Консультації при вивченні дисципліни проводяться згідно графіку затвердженого на кафедрі КС. Консультування передбачено як очно, так і з використанням ресурсів електронного навчального курсу у середовищі електронного навчання університету.
Політика щодо перескладання	Перескладання підсумкового контролю відбувається в терміни, визначені графіком освітнього процесу. Перескладання екзамену відбувається в терміни, визначені графіком освітнього процесу. Здобувач ВО має право на зарахування результатів навчання здобутих у неформальній чи інформальній освіті.
Політика щодо академічної доброчесності	При складанні усіх видів контролю у середовищі електронного навчання завжди активується система розпізнавання особи, що складає контроль. Усі лабораторні роботи у ЕНК перевіряються вбудованою системою Антиплагіат. При складанні усіх форм контролю забороняється списування, у тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій.
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим компонентом освітнього процесу. За наявності поважних причин (наприклад, хвороба, особливі потреби, відрядження, сімейні обставини, участь у програмах академічної мобільності тощо) навчання може здійснюватися за індивідуальним графіком, погодженим з деканом факультету.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів, які отримують студенти за курс

Модуль 1			Модуль 2			Підсумковий контроль		Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота			Теоретичний курс	Практичне завдання	100
Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота		Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота				
15	20		15	25		25		
№ лекції	Види робіт	К-ть балів	№ лекції	Види робіт	К-ть балів			
Тема 1	Лабораторна робота №1	5	Тема 9	Лабораторна робота №5	5			
Тема 2			Тема 10					
Тема 3	Лабораторна робота №2	5	Тема 11	Лабораторна робота №6	5			
Тема 4			Тема 12					
Тема 5	Лабораторна робота №3	5	Тема 13	Лабораторна робота №7	5			
Тема 6			Тема 14	Лабораторна робота №8	5			
Тема 7	Лабораторна робота №4	5	Тема 15					
Тема 8			Тема 16	Лабораторна робота №9	5			

Розподіл оцінок		
Сума балів за навчальну діяльність	Шкала ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	Відмінно
82-89	B	Добре
75-81	C	Добре
67-74	D	Задовільно
60-66	E	Задовільно
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	F	Незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни
Затверджено рішенням кафедри КС, протокол №2 від «27» серпня 2024 року. ПОГОДЖЕНО Гарант освітньої програми канд. техн. наук, старший викладач кафедри КС Андрій ПАЛАМАР		