

Київський столичний університет імені Бориса Грінченка  
Факультет інформаційних технологій та математики  
Кафедра комп'ютерних наук



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної  
та навчальної роботи

Олексій ЖИЛЬЦОВ

2024

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**ОПЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА СИСТЕМНЕ ПРОГРАМУВАННЯ**

для студентів

спеціальності	122 Комп'ютерні науки
освітнього рівня	першого (бакалаврського)
освітньої програми	122.00.01 Інформатика

Київ – 2024

КИЇВСЬКИЙ СТОЛИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ БОРИСА ГРІНЧЕНКА	
Код ЄДРПОУ 45307966	
Програма № 32.08/24	
Начальник відділу моніторингу якості освіти	
<i>Жильцов</i> (підпис)	<i>Жильцов</i> (прізвище, ініціали)
«    »	20 24

Операційні системи та системне програмування, 122.00.01 Інформатика

**Розробник:**

Бушма Олександр Володимирович, доктор технічних наук, професор, професор кафедри комп'ютерних наук Факультету інформаційних технологій та математики Київського столичного університету імені Бориса Грінченка.

**Викладач:**

Бушма Олександр Володимирович, доктор технічних наук, професор, професор кафедри комп'ютерних наук Факультету інформаційних технологій та математики Київського столичного університету імені Бориса Грінченка.

**Робочу програму розглянуто і затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних наук**

Протокол від 07.02.2024 р. № 1

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Ірина МАШКІНА  
(підпис)

**Робочу програму погоджено з гарантом (керівником)**

освітньої програми 122.00.01 Інформатика

\_\_\_\_.\_\_\_\_. 20\_\_ р.

Керівник освітньої програми \_\_\_\_\_ Ірина МАШКІНА  
(підпис)

**Робочу програму перевірено**

\_\_\_\_.\_\_\_\_. 20\_\_ р.

Заступник декана \_\_\_\_\_ Євген ІВАНІЧЕНКО  
(підпис)

**Пролонговано:**

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (ПІБ), « \_\_\_\_ » \_\_\_\_ 20\_\_ р., протокол № \_\_\_\_

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (ПІБ), « \_\_\_\_ » \_\_\_\_ 20\_\_ р., протокол № \_\_\_\_

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (ПІБ), « \_\_\_\_ » \_\_\_\_ 20\_\_ р., протокол № \_\_\_\_

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (ПІБ), « \_\_\_\_ » \_\_\_\_ 20\_\_ р., протокол № \_\_\_\_

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни за формами навчання	
	денна	заочна
Вид дисципліни	обов'язкова	
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська	
Загальний обсяг кредитів / годин	5 / 150	
Курс	2	–
Семестр	4	–
Кількість змістових модулів з розподілом:	5	
Обсяг кредитів	5	–
Обсяг годин, в тому числі:	150	–
Аудиторні	70	–
Модульний контроль	10	–
Семестровий контроль	30	–
Самостійна робота	40	–
Форма семестрового контролю	екзамен	–

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Робоча навчальна програма з дисципліни «Операційні системи та системне програмування» є нормативним документом Київського столичного університету імені Бориса Грінченка, який розроблено кафедрою комп'ютерних наук на основі освітньо-професійного Стандарту підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня відповідно до навчального плану спеціальності 122 Комп'ютерні науки, освітньої програми 122.00.01 Інформатика.

Робочу навчальну програму укладено згідно з вимогами Європейської кредитної трансферно-накопичувальної системи (ЄКТС) організації навчання.

Програма визначає обсяги знань, якими повинен опанувати здобувач першого (бакалаврського) рівня відповідно до вимог освітньо-кваліфікаційної характеристики, алгоритму вивчення навчального матеріалу дисципліни «Операційні системи та системне програмування» та необхідне методичне забезпечення, складові та технологію оцінювання навчальних досягнень студентів.

Навчальна дисципліна «Операційні системи та системне програмування» складається з п'яти змістових модулів: «Операційна система в засобах обчислювальної техніки», «Принципи функціонування операційних систем», «Архітектура операційної системи», «ОС Windows: архітектура та системне програмування», «Особливості архітектури та системного програмування LINUX». Обсяг дисципліни – 150 годин (5 кредитів).

**Метою** викладання навчальної дисципліни «Операційні системи та системне програмування» є

- надання системних відомостей про будову та принципи функціонування сучасних операційних систем обчислювальної техніки та їх програмного забезпечення для використання у подальшій практичній діяльності;
- формування професійних компетентностей з прикладних аспектів функціонування операційних систем, їх адміністрування та системного програмування, з розробки та ефективного втілення технічних завдань на розробку комп'ютерних систем.

**Завдання** дисципліни полягає у набутті теоретичних знань та формуванні практичних умінь у сфері будови, функціонування та раціонального використання сучасних операційних систем та засобів і методів розробки відповідного системного програмного забезпечення з

використанням спеціалізованого Центру розвитку компетентностей (ЦРК), а також набуття наступних компетентностей:

### **Загальні компетентності**

**ЗК-2:** здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**ЗК-3:** знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

**ЗК-6:** здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

**ЗК-7:** здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; до критичної оцінки отриманої інформації, використання логіки і раціональних міркувань.

**ЗК-8:** здатність генерувати нові ідеї (креативність).

**ЗК-9:** здатність працювати в команді, брати на себе відповідальність за виконання спільних робіт; уміння вести дискусію, аргументовано відстоюючи свою точку зору.

**ЗК-12:** здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт, представляти результати роботи.

### **Спеціальні (фахові) компетентності**

**СК-8:** здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами та алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами керування.

**СК-12:** здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення.

**СК-13:** здатність до розробки мережевого програмного забезпечення, що функціонує на основі різних топологій структурованих кабельних систем, використовує комп'ютерні системи і мережі передачі даних та аналізує якість роботи комп'ютерних мереж.

**СК-14:** здатність застосовувати методи та засоби забезпечення інформаційної безпеки, розробляти й експлуатувати спеціальне програмне забезпечення захисту інформаційних ресурсів об'єктів критичної інформаційної інфраструктури.

**СК-16:** здатність реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій, паралельних і розподілених обчислень при розробці та експлуатації розподілених систем паралельної обробки інформації

## **3. Результати навчання за дисципліною**

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

#### **знати:**

- типи операційних систем, їх архітектуру та загальні принципи функціонування;
- принципи побудови систем реального часу;
- процеси та потоки, що протікають в операційних системах Windows та Linux;
- принципи планування роботи процесора;

- функції операційної системи з управління пам'яттю;
- принципи управління введенням-виведенням в операційній системі;
- основи системного програмування в операційних системах Windows та Linux;

**уміти:**

- досліджувати архітектуру та функціональні компоненти операційних систем;
- здійснювати низькорівневе програмування в операційних системах Windows та Linux;
- здійснювати програмування на мовах високого рівня в операційних системах Windows та Linux;
- здійснювати програмування на мовах сценаріїв в операційних системах
- розробляти програми у відповідності до технічного завдання (ТЗ);
- налагоджувати та адмініструвати операційні системи;
- налаштовувати безпеку та захист операційних систем;
- розробляти та реалізовувати системи реального часу;
- забезпечити моніторинг стану комп'ютерної техніки, проаналізувати його результати та використати їх для підвищення ефективності роботи операційних систем і системних ресурсів;
- організувати обчислювальні процеси в інформаційних системах різного призначення з урахуванням їх функціональних особливостей та характеристик системного програмного забезпечення;
- формулювати технічне завдання, розробляти план його виконання;
- забезпечувати якість виконуваних робіт;
- представляти результати роботи й обґрунтовувати запропоновані рішення;
- створювати навчальні проєкти з програмування системних функцій та задач;

та досягти наступних **програмних результатів навчання:**

**ПР-9:** розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.

**ПР-13:** 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.

**ПР-15:** розуміти концепцію інформаційної безпеки, принципи безпечного проєктування програмного забезпечення, забезпечувати безпеку комп'ютерних мереж в умовах неповноти та невизначеності вихідних даних.

## 4. Структура навчальної дисципліни

### Тематичний план для денної форми навчання

Назва змістових модулів, тем	Усього	Розподіл годин між видами робіт					Самостійна
		Аудиторна:					
		Лекції	Семінари	Практичні	Лабораторні	Індивідуальні	
<b>Змістовий модуль 1. Операційна система в засобах обчислювальної техніки</b>							
Тема 1. Операційна система та її будова	18	6	–	–	4	–	8
<b>Модульний контроль</b>	2						
<b>Разом</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>8</b>
<b>Змістовий модуль 2. Принципи функціонування операційних систем</b>							
Тема 2. Взаємодія функціональних елементів операційної системи	18	6	–	–	4	–	8
<b>Модульний контроль</b>	2						
<b>Разом</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>8</b>
<b>Змістовий модуль 3. Архітектура операційної системи</b>							
Тема 3. Архітектура операційної системи як інструмент оптимізації використання наявних ресурсів	12	2	–	–	6	–	4
Тема 4. Сервіси операційної системи	16	4	–	–	6	–	6
<b>Модульний контроль</b>	2						
<b>Разом</b>	<b>30</b>	<b>6</b>			<b>12</b>		<b>10</b>
<b>Змістовий модуль 4. ОС Windows: архітектура та системне програмування</b>							
Тема 5. Системне програмування в середовищі Windows	28	6	–	–	10	–	12
<b>Модульний контроль</b>	2						
<b>Разом</b>	<b>30</b>	<b>6</b>			<b>10</b>		<b>12</b>
<b>Змістовий модуль 5. Особливості архітектури та системного програмування LINUX</b>							
Тема 6. Системне програмування в середовищі LINUX	18	6	–	–	10	–	2
<b>Модульний контроль</b>	2						
<b>Разом</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>10</b>	<b>–</b>	<b>2</b>
<b>Підготовка та проходження контрольних заходів</b>	30						
<b>Усього</b>	<b>150</b>	<b>30</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>40</b>	<b>–</b>	<b>40</b>

### Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	К-сть годин загал.
<b>Змістовий модуль 1. Операційна система в засобах обчислювальної техніки</b>		
1	Дослідження будови операційної системи на монолітному ядрі	2
2	Дослідження функцій операційної системи на монолітному ядрі	2
<b>Змістовий модуль 2. Принципи функціонування операційних систем</b>		
3	Створення програми з використанням системних функцій з командного процесора	2
4	Налагоджування програми з використанням командного процесора	2
<b>Змістовий модуль 3. Архітектура операційної системи</b>		
5	Дослідження засобів низькорівневого програмування системних функцій	2
6	Створення програми за ТЗ з використанням системних функцій BIOS та DOS	2
7	Налагоджування програми з використанням системних функцій BIOS та DOS	2
8	Дослідження сервісів часу та введення/виведення операційної системи	2
9	Створення програми моніторингу часу операційної системи	2
10	Створення та налагоджування програми журналювання подій на базі системних функцій низького рівня	2
<b>Змістовий модуль 4. ОС Windows: архітектура та системне програмування</b>		
11	Дослідження засобів прикладного програмування у Windows з використанням API	2
12	Дослідження засобів введення/виведення та моніторингу подій у Windows	2
13	Створення програми за ТЗ в операційній системі Windows на основі API-функцій	2
14	Створення журналу подій операційної системи на основі API-функцій	2
15	Інтеграція модулів та налагоджування програми з журналом подій у Windows	2
<b>Змістовий модуль 5. Особливості архітектури та системного програмування LINUX</b>		
16	Дослідження функцій та інструментів операційної системи LINUX	2
17	Дослідження введення/виведення, управління задачами та сценаріями в LINUX	2
18	Створення програми за ТЗ з використанням системних функцій з командного процесора LINUX	2
19	Створення програми моніторингу подій операційної системи та мережі LINUX	2
20	Інтеграція модулів та налагоджування програми з журналом подій у LINUX	2
<b>Разом</b>		<b>40</b>

## **5. Програма навчальної дисципліни**

### **Змістовий модуль 1. Операційна система в засобах обчислювальної техніки**

#### **Тема 1. Операційна система та її будова.**

Системний підхід до побудови та реалізації ОС. Місце і роль ОС в ієрархії програмного забезпечення обчислювальної техніки. Історія розвитку ОС. Основні тенденції розвитку сучасних ОС. Приклади класифікації ОС за різними критеріями. ОС автономного комп'ютера. ОС як віртуальна машина. ОС як система управління ресурсами. Інтерфейси в ОС. Взаємодія ОС. Ядро та допоміжні модулі ОС. Привілейований режим ядра. Абстракції в ОС. Типові шари абстракцій та їх функціональні особливості. Апаратна залежність і переносимість ОС.

### **Змістовий модуль 2. Принципи функціонування операційних систем**

#### **Тема 2. Взаємодія функціональних елементів операційної системи.**

Типові засоби апаратної підтримки ОС. Машинно-залежні компоненти ОС. Сумісність і множинні прикладні середовища, двоїста сумісність, сумісність вихідних текстів, засоби реалізації прикладних програмних середовищ. Управління процесами, пам'яттю, файлами і зовнішніми пристроями. Захист даних і адміністрування. Інтерфейс прикладного програмування, інтерфейс користувача. Мережеві операційні системи. Функціональні компоненти мережевої ОС.

### **Змістовий модуль 3. Архітектура операційної системи.**

#### **Тема 3. Архітектура операційної системи як інструмент оптимізації використання наявних ресурсів.**

Монолітна архітектура ОС. Багатошарова архітектура ОС. Архітектура клієнт-сервер. Мікроядерна архітектура, переваги і недоліки. Особливості екзоядерної ОС. Реалізація ОС на основі наноядра. Комбіноване ядро в ОС, переваги і недоліки. Система реального часу. Системи жорсткого та м'якого реального часу, особливості реалізації та застосування.

#### **Тема 4. Сервіси операційної системи.**

Поняття «процес» і «потік». Створення процесів і потоків. Приклади. Планування і диспетчеризація потоків. Стан потоку. Витісняючі та невитісняючі алгоритми планування. Алгоритми планування, засновані на квантуванні, пріоритетах, змішані, в системах реального часу. Призначення і типи переривань, механізм переривань, процедури обробки переривань і поточний процес. Системні виклики. Синхронізація процесів і потоків, мета і засоби, гонки (race). Критична секція, блокуючі змінні, семафори. Тупики (взаємоблокування, deadlock), приклади. Сигнали. Функції ОС з управління пам'яттю. Типи адрес. Алгоритми розподілення пам'яті. Розподілення пам'яті фіксованими розділами, динамічними розділами, переміщуваними розділами. Свопінг і віртуальна пам'ять. Сегменти пам'яті, що розділяються. Введення-виведення і файлова система. Завдання ОС по управлінню файлами і пристроями, багатошарова модель підсистеми введення-виведення, багаторівневі драйвери. Спеціальні файли (пристрої). Мета і завдання файлової системи, типи файлів, ієрархічна структура файлової системи, імена файлів, монтування, атрибути файлів, логічна організація файлу.



## **Змістовий модуль 4. Операційна система Windows: архітектура та системне програмування**

### **Тема 5. Системне програмування в середовищі Windows.**

Операційна система Windows. Структура ОС Windows. Сервісні програми для користувача. Базові поняття ОС Windows. Об'єкти. Менеджер об'єктів. Реєстр. Реалізація процесів і потоків. Планування потоків. Міжпроцесний обмін. Синхронізація потоків. Віртуальний адресний простір процесу. Функціонування менеджера пам'яті. Інтерфейс файлової системи. Реалізація файлової системи. Файлова система NTFS. Система управління доступом. Структура системи захисту. Привілеї. Безпека ОС Windows. Функції отримання системної інформації. Налаштування операційної системи. Інформаційний обмін між програмними продуктами. Технологія OLE. Функції Windows API. Переривання. Використання переривань в системному програмуванні. Низькорівневе програмування системних функцій. Резидентні програми. Драйвери пристроїв.

## **Змістовий модуль 5. Особливості архітектури та системного програмування LINUX**

### **Тема 6. Системне програмування в середовищі LINUX.**

Архітектура UNIX і Linux. Текстовий режим роботи в ОС Linux. Загальний вигляд команди в ОС Linux. Порядок завантаження операційної системи Linux. Оптимізація ядра Linux. Адміністрування. Керування процесами та потоками в ОС Linux. Алгоритми планування процесів і потоків в ОС Linux. Взаємодія потоків в ОС Linux. Семафори в UNIX. Відмінність операцій над UNIX-семафора від класичних операцій. Черги повідомлень в UNIX. Використання черг повідомлень для синхронізації роботи процесів. Керування оперативною пам'яттю в ОС Linux. Характеристика файлових систем ОС Linux. Введення-виведення і файлова система. Завдання ОС по управлінню файлами і пристроями, багаторівнева модель підсистеми введення-виведення, багаторівневі драйвери. Архітектура мережної підтримки операційної системи Linux. Сімейство протоколів TCP / IP. Сокети (sockets) в UNIX і основи роботи з ними. Переваги і недоліки реалізації взаємодії прикладної програми з операційною системою в Linux і Windows. Командний процесор Linux. Оболонки *bash*, *sh*. Синтаксис команд. Скрипти. Команди введення/виведення, керування задачами, сценаріями. Дії над змінними.

Усі лабораторні роботи дисципліни обсягом 40 годин проводяться в ЦРК «Лабораторія вбудованих систем та 3D моделювання».

Лабораторні заняття змістових модулів 1 та 2 (тема 1 – «Операційна система та її будова» та тема 2 «Взаємодія функціональних елементів операційної системи») загальним обсягом 8 годин виконуються студентами відповідно до індивідуальних завдань.

Лабораторні заняття змістового модулю 3 «Архітектура операційної системи» (тема 3 «Архітектура операційної системи як інструмент оптимізації використання наявних ресурсів» та тема 4 «Сервіси операційної системи») загальним обсягом 12 годин здійснюються у вигляді проєктів. Проєкти виконуються групами з 3–5 студентів. Тематика проєктів узгоджується з викладачем і стосується розробки програм моніторингу системних подій та журналювання отриманих результатів за ТЗ на мові асемблера.

Лабораторні заняття змістового модулю 4 «ОС Windows: архітектура та системне програмування» (тема 5 «Системне програмування в середовищі Windows») загальним обсягом 10 годин здійснюються у вигляді проєктів. Проєкти виконуються групами з 3–5 студентів. Тематика проєктів узгоджується з викладачем і стосується розробки програм моніторингу системних подій та журналювання отриманих результатів за ТЗ засобами ОС Windows.

Лабораторні заняття змістового модулю 5 «Особливості архітектури та системного програмування LINUX» (тема 6 «Системне програмування в середовищі LINUX») загальним обсягом 10 годин здійснюються у вигляді проєктів. Проєкти виконуються групами з 3–5

студентів. Тематика проєктів узгоджується з викладачем і стосується розробки програм моніторингу системних подій, подій в комп'ютерній мережі та журналювання отриманих результатів за ТЗ засобами ОС LINUX.

Специфіка роботи обладнання, встановленого в ЦРК, дозволяє ефективно опанувати основні принципи будови різних операційних систем та системне програмування у відповідному середовищі. Це реалізується завдяки дослідженню архітектури операційних систем Windows та Linux на різних рівнях абстракції – від низького рівня, де використовується програмна моделі мікропроцесора та реалізація керування елементами системи на мові асемблера, що детально демонструє та дозволяє опанувати програмні методи та засоби взаємодії елементів комп'ютерних систем, до високого рівня, на якому застосовуються інтегровані потужні функції операційної системи, що дозволяє відносно просто реалізувати складні задачі системного програмування. Закріплення отриманих знань та формування навичок реалізовано у вигляді групової роботи над проєктами, які надають студентам можливість опанувати системне програмування шляхом формування розуміння поставленої задачі, через здатність проникати в суть явища, проблеми, завдання, визначати характерні ознаки, суттєві риси та взаємозв'язки між подіями в системі, проводити аналогії, узагальнювати, завдяки формуванню системного підходу до аналізу та оцінки ситуації для вирішення проблеми. Суттєвим є процес набуття навичок координації дій з іншими, здатності та готовності виконувати проєкти у складі групи, брати на себе відповідальність за виконання спільних робіт, формування вміння вести дискусію, аргументовано відстоюючи свою точку зору.

Надані студентам системні знання, набуті практичні навички та сформовані компетентності взаємопов'язані з викладанням дисциплін «Паралельні та розподілені обчислення» і «Технології сучасних комп'ютерних мереж». Це дозволяє успішно реалізувати апаратно-програмні проєкти з цих дисциплін на базі засобів вбудованих систем з використанням мікропроцесорної техніки.

## **6. Контроль навчальних досягнень**

### **6.1. Система оцінювання навчальних досягнень студентів**

Навчальні досягнення студентів з дисципліни оцінюються за модульно-рейтинговою системою, в основу якої покладено принцип поопераційної звітності, обов'язковості модульного контролю, накопичувальної системи оцінювання рівня знань, умінь та навичок, розширення кількості підсумкових балів до 100.

Оцінка за кожний змістовий модуль включає бали за поточну роботу студента на практичних заняттях, за виконання індивідуальних завдань, за модульну контрольну роботу. Виконання модульних контрольних робіт здійснюється в електронному вигляді або з використанням роздрукованих завдань. Модульний контроль знань студентів здійснюється після завершення вивчення навчального матеріалу змістового модуля.

У процесі оцінювання навчальних досягнень студентів застосовуються такі методи:

- *Методи усного контролю*: індивідуальне опитування, фронтальне опитування, співбесіда, екзамен.
- *Методи письмового контролю*: модульне письмове тестування; підсумкове письмове тестування, реферат.
- *Комп'ютерного контролю*: тестові програми.
- *Методи самоконтролю*: вміння самостійно оцінювати свої знання, самоаналіз.

Кількість балів за роботу з теоретичним матеріалом, на практичних заняттях, під час виконання самостійної роботи залежить від дотримання таких вимог:

- систематичність відвідування занять;

- своєчасність виконання навчальних і індивідуальних завдань;
- повний обсяг їх виконання;
- якість виконання навчальних і індивідуальних завдань;
- самостійність виконання;
- творчий підхід у виконанні завдань;
- ініціативність у навчальній діяльності;
- виконання тестових завдань.

Контроль успішності студентів з урахуванням поточного і підсумкового оцінювання здійснюється відповідно до навчально-методичної карти дисципліни (п. 7), де зазначено види контролю і кількість балів за видами. Систему рейтингових балів для різних видів контролю подано нижче у таблицях.

### Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота						Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3		Змістовий модуль 4	Змістовий модуль 5	40	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6		
12	12	5	7	12	12		

### Розрахунок рейтингових балів за видами поточного (модульного) контролю

№ з/п	Вид діяльності студента	Макс. кількість балів за одиницю	Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3		Модуль 4		Модуль 5	
			Кільк. одиниць до розрахунку	Макс. кількість балів за вид	Кільк. одиниць до розрахунку	Макс. кількість балів за вид	Кільк. одиниць до розрахунку	Макс. кількість балів за вид	Кільк. одиниць до розрахунку	Макс. кількість балів за вид	Кільк. одиниць до розрахунку	Макс. кількість балів за вид
1	Відвідування лекцій	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	Відвідування лабораторних занять	1	2	2	2	2	6	6	5	5	5	5
3	Робота на лабораторних заняттях	10	2	20	2	20	6	60	5	50	5	50
4	Виконання завдань для самостійної роботи	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5
5	Виконання модульної контрольної роботи	25	1	25	1	25	1	25	1	25	1	25
	<b>Макс. кількість балів за видами поточного контролю (МВ)</b>	-	-	<b>55</b>	-	<b>55</b>	-	<b>99</b>	-	<b>88</b>	-	<b>88</b>
	<b>Максимальна кількість балів</b>	<b>385</b>										
	<b>Розрахунок коефіцієнта</b>	<b>60/385=0,16</b>										

## 6.2. Завдання для самостійної роботи та критерії її оцінювання

Індивідуальне завдання для самостійної роботи виконується у формі проходження авторизованих курсів у міжнародній програмі підготовки ІТ-фахівців Cisco Networking Academy (2-5 курсів, за узгодженням з викладачем) та/або складання реферату з презентацією у програмі PowerPoint чи SMART Notebook і має сприяти розвитку пізнавальних навичок студентів, умінь самостійно конструювати свої знання, орієнтуватися в інформаційному просторі, критичного мислення.

Наявність сертифікатів про проходження курсів Cisco Networking Academy – до 10 балів за сертифікат.

### Оцінка самостійної роботи за тематичним планом

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Бали
<b>Змістовий модуль 1. Операційна система в засобах обчислювальної техніки</b>		<b>8</b>	<b>5</b>
1	Тема 1. Операційна система та її будова	8	5
<b>Змістовий модуль 2. Принципи функціонування операційних систем</b>		<b>8</b>	<b>5</b>
2	Тема 2. Взаємодія функціональних елементів операційної системи	8	5
<b>Змістовий модуль 3. Архітектура операційної системи</b>		<b>10</b>	<b>5</b>
3	Тема 3. Архітектура операційної системи як інструмент оптимізації використання наявних ресурсів	4	2
4	Тема 4. Сервіси операційної системи	6	3
<b>Змістовий модуль 4. ОС Windows: архітектура та системне програмування</b>		<b>12</b>	<b>5</b>
5	Тема 5. Системне програмування в середовищі Windows	12	5
<b>Змістовий модуль 5. Особливості архітектури та системного програмування LINUX</b>		<b>2</b>	<b>5</b>
6	Тема 6. Системне програмування в середовищі LINUX	2	5
<b>Разом</b>		<b>40</b>	<b>25</b>

## 6.3. Форми проведення модульного контролю та критерії оцінювання

Модульний контроль проводиться у формі комп'ютерного тестування. Тест складається з 25 питань, які обрані випадково зі загальної бази. Оцінка модульного контролю обчислюється як відсоток правильних відповідей, помножений на максимальну оцінку в балах за модульну контрольну роботу, яка дорівнює 25.

22-25 балів заслуговує студент, який виявив повне знання програмного матеріалу, успішно виконує передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу рекомендовану програмою, виявив систематичний характер знань з дисциплін і здатний до самостійного доповнення, виконав завдання всіх трьох рівнів.

13-21 балів заслуговує студент, що виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої роботи за професією, вміє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий з основною рекомендованою літературою, виконав завдання 1-2 рівнів та частково деякі завдання третього рівнів.

До 13 балів заслуговує студент, що виявив часткове знання основного програмового матеріалу, не завжди вмiє виконувати завдання, передбачені програмою, знайомий лише частково з основною рекомендованою літературою, виконав завдання першого рівня.

#### 6.4. Форми проведення семестрового контролю та критерії оцінювання

Семестрове (підсумкове) оцінювання проводиться у формі екзамену (4-й семестр), які виконуються студентом у вигляді комп'ютерного тестування. Екзаменаційний тест складається з 60 питань, які обрані випадково зі загальної бази. Екзаменаційна оцінка обчислюється як відсоток правильних відповідей, помножений на максимальну оцінку в балах за екзамен, яка дорівнює 40.

До екзамену допускаються студенти, які набрали не менше 36 балів за результатами поточного контролю з усіх п'яти модулів дисципліни.

#### Методика розрахунків модульної і семестрової оцінок студента

№ з/п	Оцінка студента	Макс. оцінка	Модуль 1	Модуль 2	Модуль 3	Модуль 4	Модуль 5
1	Максимальна підсумкова семестрова модульна оцінка (МС)	<b>60</b>	–	–	–	–	
2	Максимальні підсумкові оцінки за змістовими модулями (ММ)		<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
3	Фактична кількість балів, отриманих студентом за видами поточного контролю (приклад) (ФБ)		41	46	74	59	74
4	Підсумкові фактичні оцінки студента за змістовими модулями $M = (ФБ / МВ) * ММ$		9	10	9	8	10
5	Підсумкова семестрова модульна оцінка $C = M_1 + M_2 + M_3 + M_4 + M_5$		<b>46</b>				
6	Екзаменаційна рейтингова оцінка студента (Е)	<b>40</b>	<b>31</b>				
7	Підсумкова семестрова рейтингова оцінка студента $P = C + E$	<b>100</b>	<b>77/С</b>				

## 6.5. Орієнтовний перелік питань для семестрового контролю

- 1) Тенденції розвитку сучасних операційних систем (ОС).
- 2) Класифікації ОС за різними критеріями.
- 3) Роль і місце ОС в комп'ютерній системі.
- 4) ОС як віртуальна машина.
- 5) ОС як система управління ресурсами.
- 6) Ядро і допоміжні модулі ОС.
- 7) Інтерфейси в ОС.
- 8) Абстракції в ОС. Типові шари абстракцій та їх функціональні особливості.
- 9) Апаратна залежність і переносимість ОС.
- 10) Машинно-залежні компоненти ОС.
- 11) Сумісність і множинні прикладні середовища, двоїста сумісність, сумісність вихідних текстів, засоби реалізації прикладних програмних середовищ.
- 12) Принципи управління процесами, пам'яттю, файлами і зовнішніми пристроями.
- 13) Захист даних і адміністрування ОС.
- 14) Мережеві операційні системи. Функціональні компоненти мережевої ОС.
- 15) Монолітна архітектура ОС.
- 16) Багатошарова архітектура ОС.
- 17) Архітектура клієнт-сервер.
- 18) Мікроядерна архітектура, переваги та недоліки.
- 19) Особливості екзоядерної ОС.
- 20) Реалізація ОС на основі наноядра.
- 21) Комбіноване ядро в ОС, переваги і недоліки.
- 22) Система реального часу. Системи жорсткого та м'якого реального часу, особливості реалізації та застосування.
- 23) Поняття «процес» і «потік». Створення процесів і потоків. Приклади.
- 24) Стан потоку. Планування і диспетчеризація потоків.
- 25) Витісняючі та невитісняючі алгоритми планування. Алгоритми планування, засновані на квантуванні, пріоритетах, змішані, в системах реального часу.
- 26) Призначення і типи переривань, механізм переривань, процедури обробки переривань і поточний процес.
- 27) Синхронізація процесів і потоків, мета і засоби, гонки (race).
- 28) Алгоритми розподілення пам'яті. Розподілення пам'яті фіксованими розділами, динамічними розділами, переміщуваними розділами.
- 29) Сегменти пам'яті, що розділяються. Принципи та застосування.
- 30) Введення-виведення і файлова система.
- 31) Мета і завдання файлової системи, типи файлів, ієрархічна структура файлової системи, імена файлів, монтування, атрибути файлів, логічна організація файлу.
- 32) Операційна система Windows. Структура ОС Windows. Базові поняття ОС Windows.
- 33) Сервісні програми для користувача ОС Windows.
- 34) Об'єкти в ОС Windows. Менеджер об'єктів. Реєстр.
- 35) Реалізація процесів і потоків в ОС Windows. Планування потоків. Міжпроцесний обмін. Синхронізація потоків.
- 36) Реалізація файлової системи в ОС Windows. Файлова система NTFS.
- 37) Система управління доступом. Структура системи захисту. Привілеї. Безпека ОС Windows.
- 38) Налаштування ОС Windows.
- 39) Інформаційний обмін між програмними продуктами. Технологія OLE.
- 40) Функції Windows API.
- 41) Переривання. Використання переривань в системному програмуванні.
- 42) Низькорівневе програмування системних функцій.
- 43) Резидентні програми. Драйвери пристроїв.
- 44) Архітектура UNIX і Linux.

- 45) Загальний вигляд команди в ОС Linux.
- 46) Порядок завантаження операційної системи Linux.
- 47) Оптимізація ядра Linux. Адміністрування.
- 48) Керування процесами та потоками в ОС Linux.
- 49) Алгоритми планування процесів і потоків в ОС Linux. Взаємодія потоків в ОС Linux.
- 50) Семафори в UNIX. Відмінність операцій над UNIX-семафора від класичних операцій.
- 51) Черги повідомлень в UNIX. Використання черг повідомлень для синхронізації роботи процесів.
- 52) Керування оперативною пам'яттю в ОС Linux.
- 53) Характеристика файлових систем ОС Linux. Введення-виведення і файлова система. Завдання ОС по управлінню файлами і пристроями.
- 54) Архітектура мережної підтримки операційної системи Linux. Сімейство протоколів TCP / IP.
- 55) Сокети (sockets) в UNIX і основи роботи з ними.
- 56) Переваги і недоліки реалізації взаємодії прикладної програми з операційною системою в Linux і Windows.

## 6.6. Шкала відповідності оцінок

Рейтингова оцінка	Оцінка за стобальною шкалою, бали	Значення оцінки
<b>A</b>	<b>90 – 100</b>	<b>Відмінно</b> – відмінний рівень знань (умінь) в межах обов'язкового матеріалу з можливими незначними недоліками
<b>B</b>	<b>82-89</b>	<b>Дуже добре</b> – достатньо високий рівень знань (умінь) в межах обов'язкового матеріалу без суттєвих (грубих) помилок
<b>C</b>	<b>75-81</b>	<b>Добре</b> – в цілому добрий рівень знань (умінь) з незначною кількістю помилок
<b>D</b>	<b>69-74</b>	<b>Задовільно</b> – посередній рівень знань (умінь) із значною кількістю недоліків, достатній для подальшого навчання або професійної діяльності
<b>E</b>	<b>60-68</b>	<b>Достатньо</b> – мінімально можливий допустимий рівень знань (умінь)
<b>FX</b>	<b>35-59</b>	<b>Незадовільно з можливістю повторного складання</b> – незадовільний рівень знань, з можливістю повторного перескладання за умови належного самостійного доопрацювання

## 7. Навчально-методична карта дисципліни

Разом: 150 год., з них: лекції – 30 год., лабораторні заняття – 40 год., модульний контроль – 10 год., самостійна робота – 40 год., семестровий контроль – 30 год.

Модулі (назви, бали)	1. Операційна система в засобах обчислювальної техніки (55 балів)			2. Принципи функціонування операційних систем (55 балів)		3. Архітектура операційної системи (99 балів)		4. ОС Windows: архітектура та системне програмування (88 балів)			5. Особливості архітектури та системного програмування LINUX (88 балів)										
Теми	1			2		3	4		5			6									
Лекції (теми, бали)	1. Системний підхід до побудови обчислювальних засобів (1 бал)	2. Ядро операційної системи (1 бал)	3. Абстракції в операційній системі (1 бал)	4. Принципи функціонування операційних систем (1 бал)	5. Виконання задач у операційній системі (1 бал)	6. Будова технічних систем (1 бал)	7. Системні ресурси. Архітектура операційної системи (1 бал)		8. Сервіси в ОС. (1 бал)	9. Класична ОС на монолітному ядрі (1 бал)		10. Архітектура ОС Windows (1 бал)	11. Системне програмування у Windows (1 бал)	12. Програмне забезпечення ОС Windows (1 бал)	13. Архітектура ОС Linux (1 бал)	14. Системне програмування у Linux (1 бал)	15. Програмне забезпечення ОС Linux (1 бал)				
Лабораторні заняття (теми, бали)	1. Дослідження будови операційної системи на монолітному ядрі (11 балів)	2. Дослідження функцій операційної системи на монолітному ядрі (11 балів)		3. Створення програми з використанням системних функцій з командного процесора (11 балів)	4. Налаштування програми з використанням командного процесора (11 балів)	5. Дослідження засобів низькорівневого програмування системних функцій (11 балів)	6. Створення програми за ТЗ з використанням системних функцій BIOS та DOS (11 балів)	7. Налаштування програми з використанням системних функцій BIOS та DOS (11 балів)	8. Дослідження сервісів часу та введення/виведення операційної системи (11 балів)	9. Створення програми моніторингу часу операційної системи (11 балів)	10. Створення та налагоджування програми журналювання подій на базі системних функцій низького рівня (11 балів)	11. Дослідження засобів прикладного програмування у Windows з використанням API (11 балів)	12. Дослідження засобів введення/виведення та моніторингу подій у Windows (11 балів)	13. Створення програми за ТЗ в операційній системі Windows на основі API-функцій (11 балів)	14. Створення журналу подій операційної системи на основі API-функцій (11 балів)	15. Інтеграція модулів та налагоджування програми з журналом подій у Windows (11 балів)	16. Дослідження функцій та інструментів операційної системи LINUX (11 балів)	17. Дослідження введення/виведення, управління задачами та сценаріями в LINUX (11 балів)	18. Створення програми за ТЗ з використанням системних функцій з командного процесора LINUX (11 балів)	19. Створення програми моніторингу подій операційної системи та мережі LINUX (11 балів)	20. Інтеграція модулів та налагоджування програми з журналом подій у LINUX (11 балів)
Самостійна робота	Самостійна робота (5 балів)			Самостійна робота (5 балів)		Самостійна робота (5 балів)		Самостійна робота (5 балів)			Самостійна робота (5 балів)										
Поточний контроль (вид, бали)	Модульна контрольна робота (25 балів)			Модульна контрольна робота 2 (25 балів)		Модульна контрольна робота 3 (25 балів)		Модульна контрольна робота 4 (25 балів)			Модульна контрольна робота 5 (25 балів)										
Підсумковий контроль (вид, бали)	Екзамен (40 балів)																				



## 8. Рекомендовані джерела

### Основні

1. Tanenbaum A., Bos H. Modern Operating Systems. Pearson; 4th ed., 2014. 1136 p.
2. Tanenbaum A., Steen M. Distributed Systems: Principles and Paradigms. Pearson; 2nd ed., 2016. 702 p.
3. Шеховцов В.А. Операційні системи. Київ, Видавнича група BHV, 2008. 576 с.
4. Negus Ch. Linux Bible. Wiley; 10th ed., 2020. 928 p.
5. Johnson H. Windows System Programming, Addison-Wesley Professional; 3rd ed., 2005. 537 p.
6. Love R. Linux System Programming: Talking Directly to the Kernel and C Library. O'Reilly Media; 2nd ed., 2013. 456 p.

### Додаткові

7. Tanenbaum A., Austin T. Structured Computer Organization. Pearson; 6th ed., 2012. 808 p.
8. Галісеєв Г. Системне програмування. Київ, УН-тет «Україна», 2019. 113 с.
9. Jourdain R. Programmer's problem solver for IBM PC, XT, and AT. - New York: Prentice Hall Press, 1986. 473 p.
10. Мартін Р. Чистий код. Київ, Фабула, 2019. 416 с.
11. William Shotts The Linux Command Line. William Shotts, 2019. 531 p.

## 9. Додаткові інформаційні ресурси

1. ЕНК «Операційні системи та системне програмування». URL: <https://elearning.kubg.edu.ua/course/view.php?id=15462> .
2. Microsoft. Technet. URL: <https://technet.microsoft.com/uk-ua>
3. Мережа розробників Linux. URL: <https://www.linux.org>.
4. Мережа розробників Microsoft. URL: <https://msdn.microsoft.com>.