

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНО-ДІАГНОСТИЧНИХ СИСТЕМ  
КАФЕДРА БЕЗПЕКИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Індекс Р08-6.170103-35

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Проректор університету з  
навчальної роботи  
\_\_\_\_\_ Полухін А.В.  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2010 р.

**РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА**

**дисципліни**  
**«Операційні системи»**  
(за кредитно модульною системою)

Напрямок: 6.170103

«Управління інформаційною безпекою»

Курс	3	Семестр	6, 7
Лекції	53	Екзамен	6 семестр
Лабораторні заняття	70	Диференційований залік	7 семестр
Індивідуальна робота	10		
Самостійна робота	137		
Всього годин	270		
Курсова робота	6 семестр		
РГР (1)	7 семестр		

Київ 2010

Робоча навчальна програма дисципліни «Операційні системи» складена на основі робочого навчального плану №РБ–14–103/08 напряму 6.170103 «Управління інформаційною безпекою», навчальної програми цієї дисципліни Н–14–6.170103–35 затвердженої «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2010 року та «Тимчасового Положення про організацію навчального процесу за кредитно-модульною системою (в умовах педагогічного експерименту)» та «Тимчасового Положення про рейтингову систему оцінювання», затверджених наказом ректора від 15.06.2004 р. №122/од та розпорядження №22/роз від 21.03.2010 р.

Робочу навчальну програму склав:  
Доцент, к.т.н.

Ковтун Владислав Юрійович

Робоча навчальна програма обговорена на засіданні кафедри «Безпеки інформаційних технологій», протокол №\_\_ від \_\_\_\_ \_\_\_\_\_ 2010 р.

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ О.Г. Корченко

Робоча навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні НМРР ІДС, протокол №\_\_\_\_\_ від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2010 р.

Голова НМРР

\_\_\_\_\_ П.М. Павленко

ЗГОДЕН

Директор інституту ІДС

\_\_\_\_\_ С.Ф. Філоненко

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2010 р.

## ЗМІСТ

Вступ.....	4
<b>1. Пояснювальна записка.....</b>	<b>4</b>
1.1. Мета викладання навчальної дисципліни.....	4
1.2. Завдання вивчення навчальної дисципліни.....	4
1.3. Місце навчальної дисципліни в системі професійної підготовки фахівця	4
1.4. Інтегровані вимоги до знань і умінь з навчальної дисципліни.....	4
1.5. Інтегровані вимоги до знань і умінь з навчальних модулів.....	4
1.6. Міждисциплінарні зв'язки навчальної дисципліни.....	5
<b>2. Зміст навчальної дисципліни.....</b>	<b>6</b>
2.1 Тематичний план навчальної дисципліни.....	6
2.2. Проектування дидактичного процесу з видів навчальних занять.....	7
2.2.1. Лекційні заняття, їх тематика і обсяг.....	7
2.2.2. Лабораторні заняття, їх тематика і обсяг.....	8
2.2.3 Індивідуальна робота.....	9
2.2.4 Самостійна робота студента і контрольні заходи.....	9
2.2.4.1 Курсова робота .....	10
2.2.4.2 Розрахунково-графічна робота.....	10
<b>3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни.....</b>	<b>10</b>
3.1 Основна та додаткова література.....	10
<b>4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь</b>	<b>11</b>
4.1. Основні терміни, поняття, означення.....	11
4.2. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь .....	12

## ВСТУП

Однією з необхідних умов організації навчального процесу за кредитно–модульною системою є наявність робочої навчальної програми з дисципліни «Операційні системи», виконаної за модульно–рейтинговими засадами і доведеної до відома викладачів та студентів.

Рейтингова система оцінювання (PCO) є невід'ємною складовою робочої навчальної програми і передбачає визначення якості виконаної студентом усіх видів аудиторної та самостійної навчальної роботи та рівня набутих ним знань та вмінь шляхом оцінювання в балах результатів цієї роботи під час поточного, модульного та семестрового контролю, з наступним переведенням оцінки в балах у оцінки за традиційною національною шкалою та шкалою ECTS (European Credit Transfer System).

## 1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

### 1.1. Мета виконання навчальної дисципліни

Основна мета дисципліни «Операційні системи» полягає в створенні, як теоретичної, так і практичної бази для засвоєння та розвитку практичних навиків та умінь використання сучасних операційних системи, їх функціональній архітектурі, реалізованих у них методах та стратегіях управління ресурсами комп'ютерних комплексів для побудови підсистем захисту інформації у автоматизованих системах управління із заданим ступенем надійності та швидкодії, під час обробки інформації з обмеженим доступом із застосуванням ЕОМ.

### 1.2. Завдання вивчення навчальної дисципліни

Задачі вивчення дисципліни визначаються вимогами до підготовки бакалаврів за напрямом 6.170103 «Управління інформаційною безпекою».

Головна задача вивчення дисципліни полягає у оволодінні сучасними засобами розробки комп'ютерних програм, з максимальним використанням можливостей, що надаються сучасними операційними системами для створення підсистем захисту інформації.

### 1.3. Місце навчальної дисципліни в системі професійної підготовки фахівця

Дана дисципліна є теоретичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця з захисту інформації.

### 1.4. Інтегровані вимоги до знань та умінь з навчальної дисципліни

В результаті вивчення дисципліни студент повинен:

#### Знати:

- Основні теоретичні положення та визначення.
- Основні принципи організації і функціонування окремих пристроїв та ЕОМ в цілому, а також систем, комплексів і мереж ЕОМ.
- Архітектуру, характеристики, можливості та області застосування найбільш поширених операційних систем.
- Технологію, методи і засоби розробки захищеного програмного забезпечення.
- Принципи створення сучасних операційних систем і системного програмного забезпечення.

#### Вміти:

- Використовувати системні програмні засоби, операційні системи і оболонки, сервісні програми для:
  - Microsoft Windows (Server/Desktop).
  - Linux/FreeBSD.
  - QNX.
- Використовувати сучасні засоби розробки системного програмного забезпечення:
  - Microsoft Visual Studio 2005.

- GCC Compiler.
- Створювати сучасне системне програмне забезпечення для операційних систем:
  - Microsoft Windows (Server/Desktop).
  - Linux/FreeBSD.
  - QNX.

### 1.5. Інтегровані вимоги до знань і умінь з навчальних модулів

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з 7 навчальних модулів.

1.5.1. У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №1 «Загальна архітектура операційної системи та виконання потоку команд» студент повинен:

#### **Знати:**

- Історію. Призначення, функції ОС. Класифікацію ОС.
- Огляд апаратного забезпечення.
- Поняття ОС. Системні виклики. Структура ОС.
- Сучасні дослідження у галузі ОС.
- Процеси: модель, створення, звершення, пауза, ієрархія процесів, стан процесу, реалізація.
- Потоки: модель потоку, використання потоків, реалізація потоків у просторі користувача та ядра, змішана реалізація, активація планувальника, потоки, що впливають.
- Міжпроцесна взаємодія: стан перегонів, критичні області, взаємне виключення з активним очікуванням, примітиви міжпроцесної взаємодії, семафори, м'ютекси, монітори, передача повідомлень, бар'єри.
- Класичні проблеми міжпроцесної взаємодії: проблема філософів, що обідають, читачів та письменників, цирюльника, що спить.
- Планування: вступ, планування в системах з пакетною обробкою даних, планування в інтерактивних системах, планування в системах реального часу, політика і механізм, планування потоків.
- Вивчення процесів і потоків.

#### **Вміти:**

- Формулювати вимоги користувача.
- Створювати функціональну специфікацію.
- Встановлювати найбільш поширені ОС на персональний комп'ютер (віртуальну машину):
  - Microsoft Windows (Server/Desktop).
  - Linux/FreeBSD.
  - QNX.
- Вміти виконувати основні дії у ОС за допомогою командної строки:
  - Виконувати файли.
  - Виконувати скрипти та командні файли.
  - Копіювати/переміщувати файли/каталоги.
  - Переіменувати файли/каталоги.
  - Видаляти файли/каталоги.
- Встановлювати графічну оболонку для ОС:
  - Linux/FreeBSD.
  - QNX.
- Встановлювати додаткове програмне забезпечення (ПЗ):
  - Середовище для розробки ПЗ (Microsoft Visual Studio, GCC).
  - Для роботи з текстом (Microsoft Office, Open Office).
  - Для доступу до Інтернету (Mozilla FireFox, Opera).
- Формулювати вимоги користувача.

- Створювати функціональну специфікацію.
- Створювати сучасне системне ПЗ для ОС (Microsoft Windows, Linux/FreeBSD, QNX), з наступними властивостями:
  - Багатопроцесні (ієрархічні, паралельні).
  - Багатопоточні (ієрархічні, паралельні).
  - З міжпоточною та міжпроцесною взаємодією.
  - Спільне користування ресурсів у багатопроцесних та багато поточних програмах.

1.5.2. У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №2 «Управління ресурсами, пам'яттю та введення-виведення» студент повинен:

**Знати:**

- Ресурси: ресурси, що вивантажуються та ні, отримання ресурсів. Вступ: умови та моделі взаємоблокування. Страусовий алгоритм.
- Виявлення та усунення взаємоблокування: один та декілька ресурсів. Уникнення взаємоблокування: траєкторії ресурсів, безпечні та небезпечні стани, алгоритм банкіра для одного та декількох видів ресурсів.
- Попередження взаємоблокування: атака умови взаємного виключення, утримання та очікування, відсутності примусової вигризки ресурсів, циклічне очікування.
- Супутні питання: двохфазне блокування, тупики без ресурсів, голодування.
- Основне управління пам'яттю: однозадачна система без дискової підкачки, багатозадачність з фіксованим розподілом, моделювання багатозадачності, аналіз швидкодії багатозадачних систем, налаштування адрес та захист.
- Підкачка: управління пам'яттю за допомогою зв'язаних списків та бітових масивів.
- Віртуальна пам'ять: сторінкова організація, таблиці сторінок, буфери швидкого перетворення адрес, інвертування таблиці сторінок.
- Алгоритми заміщення сторінок: NRU – сторінка, що останнім часом не використовувалася, FIFO – першим прийшов – першим обслужили, «другої спроби», «годинник», LRU – сторінка, що довго не використовувалася, моделювання алгоритму LRU, «робочій набір», WSClock.
- Моделювання алгоритмів заміщення сторінок: аномалія Біледі, магазинні алгоритми, строчка станів, прогнозування частоти сторінкових переривань.
- Питання розробки систем із сторінковою організацією пам'яті: політика розподілу пам'яті (локальна та глобальна), регулювання завантаженням, розмір сторінки, окремий простір команд і даних, спільне використання сторінок, політика очищення сторінок, інтерфейс віртуальної пам'яті.
- Питання реалізації: участь ОС у процесі підкачки сторінок, обробка сторінкового переривання, перезапуск первинних команд процесора, блокування сторінок у пам'яті, зберігання сторінкової пам'яті на дисках, розділення політики і механізму.
- Сегментація: реалізація сегментації, сегментація з використання сторінок: система MULTICS, Intel Pentium.
- Дослідження в галузі управління пам'яттю.

**Вміти:**

- Формулювати вимоги користувача.
- Створювати функціональну специфікацію.
- Створювати сучасне системне ПЗ для ОС (Microsoft Windows, Linux/FreeBSD, QNX), з наступними властивостями:
  - Спільне користування ресурсів у багатопроцесних та багато поточних програмах.

- Створення (моделювання) менеджера пам'яті для мови високого рівня з сторінковою організацією та підкачкою з файлу.
- Використання системних функцій управління пам'яттю.

1.5.3. У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №3 «Файли, паралельні, розподілені обчислення та безпека» студент повинен:

**Знати:**

- Принципи апаратури введення-виведення: пристрої введення-виведення, контролери пристроїв, введення-виведення, що відображається у адресний простір, прямий доступ до пам'яті (DMA), переривання.
- Принципи розробки ПЗ введення-виведення: задачі, програмне введення-виведення, введення-виведення, що керується перериваннями, введення-виведення з використанням DMA.
- Програмні рівні введення-виведення: обробка переривань, драйвери пристроїв, незалежне від пристроїв ПЗ, що забезпечує введення-виведення, ПЗ введення-виведення простору користувача.
- Диски: апаратна частина дисків, форматування дисків, алгоритми планування пересування головок, обробка помилок, стабільний запам'ятовуючий пристрій.
- Таймери: апаратна частина, ПЗ.
- Алфавітно-цифрові термінали з інтерфейсом RS-232, ПЗ введення і виведення.
- Графічні інтерфейси користувача: апаратне забезпечення клавіатури, мишки, дисплея.
- Управління режимом енергозбереження: апаратний аспект, аспект ОС, часткове функціонування.
- Дослідження в галузі введення-виведення.
- Файли: іменування файлів, структура файлів, типи файлів, доступ до файлів, атрибути файлів, операції з файлами, файли, що відображаються у пам'ять.
- Каталоги: одно рівневі каталогові системи, дворівневі системи каталогів, ієрархічні каталогові системи, ім'я шляху.
- Реалізація файлової системи: структура файлової системи, реалізація файлів, реалізація каталогів, спільне використання файлів, організація дискового простору, надійність файлової системи, швидкодія файлової системи, файлові системи з журнальною структурою LFS.
- Приклади файлових систем: CD-ROM, MS DOS, MS Windows, UNIX v7.
- Дослідження в галузі файлових систем.
- Багатороцесори: багатопроцесорне апаратне забезпечення, типи багатопроцесорних ОС, синхронізація в багато процесорах, планування багатопроцесору.
- Багатомашинні системи: апаратне забезпечення багатомашинних системи, комунікаційне ПЗ низького рівня, комунікаційне ПЗ рівня користувача, виклик віддаленої процедури, розподіл пам'яті спільного доступу, планування багатомашинних системи, балансування навантажень.
- Розподілені системи: мережеве апаратне забезпечення, мережеві служби і протоколи, проміжне ПЗ, що базується на документі, проміжне ПЗ, що базується на файловій системі, проміжне ПЗ, що базується на об'єктах, що спільно використовуються, проміжне ПЗ, що базується на координаті.
- Дослідження в галузі багатопроцесорних і багатомашинних систем.
- Поняття безпеки: погрози, порушник, випадкова втрата даних. Основи криптографії: шифрування з секретним та відкритим ключем, хеш-функції, цифровий підпис.
- Автентифікація користувачів: з використанням паролів, з використанням фізичного об'єкту, з використанням біометричних даних, контрзаходи.

- Атаки з середини системи: троянські коні, фальшива програмна реєстрація, логічні бомби, потайні двері, переповнення буферу, атака системи безпеки, відомі дефекти системи безпеки.
- Атаки системи ззовні: сценарій нанесення втрат вірусами, як працює вірус, як розповсюдження вірусів, антивірусні програми та анти-антивірусна технологія, Інтернет-черви, мобільні програми, безпека у Java системі.
- Механізми захисту: домени захисту, списки управління доступом, перелік можливостей.
- Надійні системи: високонадійна обчислювальна база, формальні моделі захищених системи, багаторівневий захист, помаранчева книга безпеки, таємні канали.
- Дослідження в галузі безпеки.

**Вміти:**

- Формулювати вимоги користувача.
- Створювати функціональну специфікацію.
- Створювати сучасне системне ПЗ для ОС (Microsoft Windows, Linux/FreeBSD, QNX), з наступними властивостями:
  - Робота з портами введення-виведення (COM, USB).
  - Управління жорсткими дисками (створення розділів, форматування, дефрагментація).
  - Управління режимом енергозбереження.
  - Створення файлової системи на зовнішніх носіях.
  - Організовувати моніторинг доступу до файлів та каталогів.
  - Розподілені обчислення для багатопроцесорних систем (LPC).
  - Розподілені обчислення для багатомашинних систем (RPC).
  - Розподілена мережева взаємодія.
  - Шифрування файлів.

1.5.4. У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №4 «Курсова робота» студент повинен:

**Знати:**

- Технологію, методи і засоби розробки захищеного програмного забезпечення.
- Принципи створення сучасних операційних систем і системного програмного забезпечення.

**Вміти:**

- Формулювати вимоги користувача.
- Створювати функціональну специфікацію.
- Створювати сучасне системне програмне забезпечення для операційних систем:
  - Microsoft Windows (Server/Desktop).
  - Linux/FreeBSD.
  - QNX.

1.5.5. У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №5 «Операційні системи сімейства Microsoft Windows» студент повинен:

**Знати:**

- Історія: MS DOS, Windows 95/98/Me, Windows NT, Windows 2000, Windows XP (Windows 2003 Server), Windows Vista, Windows 2008 Server, Windows 7.
- Програмування: програмний інтерфейс Win32 API, реєстр.
- Структура системи: структура ОС, реалізація об'єктів, підсистема оточення.
- Процеси і потоки: основні поняття, виклики API (управління завданнями, процесами, потоками), реалізація процесів і потоків, емуляція MS DOS, завантаження Windows.

- Управління пам'яттю: основні поняття, системні виклики управління пам'яттю, реалізація управління пам'яттю.
- Введення-виведення: основні поняття, реалізація введення-виведення, драйвери пристроїв.
- Файлова система: основні поняття, виклики API файлової системи, реалізація файлової системи (NTFS).
- Безпека: основні поняття, виклики API захисту, реалізація захисту.

**Вміти:**

- Формулювати вимоги користувача.
- Створювати функціональну специфікацію.
- Створювати сучасне системне ПЗ (Microsoft Windows, Linux/FreeBSD, QNX), з наступними властивостями:
  - Моніторинг доступу та дії над вказаним файлом.
  - Моніторинг процесів та потоків.
  - Моніторинг вікон.

1.5.6. У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №6 «Операційні системи сімейства UNIX» студент повинен:

**Знати:**

- Історія: UNICS, PDP-11 UNIX, портована система UNIX, Barcleу UNIX, стандартна система UNIX, Linux.
- Огляд системи UNIX: задачі, інтерфейс, оболонка, службові програми, структура ядра.
- Процеси: основні поняття, системні виклики управління процесами, реалізація процесів, завантаження.
- Управління пам'яттю: основні поняття, системні виклики управління пам'яттю, реалізація управління пам'яттю.
- Введення-виведення: основні поняття, системні виклики введення виведення, реалізація введення-виведення, потоки даних.
- Файлова система: основні поняття, виклики файлової системи, реалізація файлової системи, файлова система NFS.
- Безпека: основні поняття, системні виклики безпеки, реалізація безпеки.

1.5.7. У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №7 «Операційні системи сімейства QNX» студент повинен:

**Знати:**

- Історія.
- Огляд системи: задачі, інтерфейс, оболонка, службові програми, структура ядра.
- Процеси: основні поняття, системні виклики управління процесами, реалізація процесів, завантаження.
- Управління пам'яттю: основні поняття, системні виклики управління пам'яттю, реалізація управління пам'яттю.
- Введення-виведення: основні поняття, системні виклики введення виведення, реалізація введення-виведення, потоки даних.
- Файлова система: основні поняття, виклики файлової системи, реалізація файлової системи, файлова система NFS.
- Безпека: основні поняття, системні виклики безпеки, реалізація безпеки.

**Вміти:**

- Формулювати вимоги користувача.
- Створювати функціональну специфікацію.
- Створювати сучасне системне ПЗ (Microsoft Windows, Linux/FreeBSD, QNX), з наступними властивостями:
  - Моніторинг доступу та дії над вказаним файлом.

- Моніторинг процесів та потоків.

## 1.6. Міждисциплінарні зв'язки навчальної дисципліни

Для оволодіння навчальною дисципліною «Операційні системи» необхідно засвоїти дисципліну «Інформатика», «Технології програмування», «Архітектура комп'ютерних систем», «Комп'ютерні мережі», «Іноземна мова».

Знання та вміння, отримані під час вивчення даної дисципліни, будуть використані під час вивчення переважної більшості дисциплін професійної та практичної підготовки фахівця.

## 2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1 Тематичний план навчальної дисципліни

Таблиця 2.1

№ п ор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять, год.				
		Усього	Лекції	Лаб.	СРС	ІР
<b>6 семестр</b>						
<b>Модуль №1 «Загальна архітектура операційної системи та виконання потоку команд»</b>						
1.1	Історія. Призначення, функції та класифікація ОС	3	2	0	1	0
1.2	Основні поняття, системні виклики, структура ОС	9	2	4	3	0
1.3	Процеси та потоки. Міжпроцесна та міжпоточна взаємодія	9	2	4	3	0
1.4	Модульна контрольна робота №1	3	2	0	1	0
<b>Всього за модулем №1</b>		<b>24</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>0</b>
<b>Модуль №2 «Управління ресурсами, пам'яттю та введення-виведення»</b>						
2.1	Розподіл ресурсів та проблема взаємоблокування	9	2	4	3	0
2.2	Управління оперативною пам'яттю. Віртуальна пам'ять	12	4	4	4	0
2.3	Введення-виведення	15	4	4	4	3
2.4	Модульна контрольна робота №2	3	2	0	1	0
<b>Всього за модулем №2</b>		<b>39</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>3</b>
<b>Модуль №3 «Файли, паралельні, розподілені обчислення та безпека»</b>						
3.1	Файлова система. Файли та каталоги	12	4	4	4	0
3.2	Операційні системи для багатопроекторних та багатомашинних обчислювальних систем	12	4	4	4	0
3.3	Розподілені обчислювальні системи	11	2	4	3	2
3.4	Підсистема безпеки	12	4	4	4	0
3.5	Модульна контрольна робота №3	3	2	0	1	0
<b>Всього за модулем №3</b>		<b>50</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>2</b>
<b>Модуль №4 «Курсова робота»</b>						
4.1	Паралельні та розподілені обчислення	36	0	0	36	0
<b>Всього за модулем №4</b>		<b>36</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>0</b>
<b>Всього за 6 семестр</b>		<b>149</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>72</b>	<b>5</b>
<b>7 семестр</b>						
<b>Модуль №5 «Операційні системи сімейства Microsoft Windows»</b>						
5.1	Історія. Архітектура. Структура. Програмний інтерфейс додатків (API) ОС.	12	2	4	6	0
5.2	Управління потоками і процесами. Управління пам'яттю.	12	2	4	6	0
5.3	Управління введенням-виведенням. Файлова система. Безпека	14	2	4	6	2
5.4	Модульна контрольна робота №5	3	1	0	2	0
<b>Всього за модулем №5</b>		<b>41</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>2</b>

<b>Модуль №6 «Операційні системи сімейства UNIX»</b>						
6.1	Історія. Архітектура. Структура. Особливості програмування. Управління потоками і процесами.	12	2	4	6	0
6.2	Управління пам'яттю. Управління введенням-виведенням. Файлова система. Безпека	23	2	8	10	3
6.3	Модульна контрольна робота №6	3	1	0	2	0
<b>Всього за модулем №6</b>		<b>38</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>3</b>
<b>Модуль №7 «Операційні системи сімейства QNX»</b>						
7.1	Історія. Архітектура. Структура. Особливості програмування. Управління потоками і процесами.	12	2	4	6	0
7.2	Розрахунково-графічна робота	10	0	0	10	0
7.3	Управління пам'яттю. Управління введенням-виведенням. Файлова система. Безпека	17	2	6	9	0
7.4	Модульна контрольна робота №7	3	1	0	2	0
<b>Всього за модулем №7</b>		<b>42</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>27</b>	<b>0</b>
<b>Всього за 7 семестр</b>		<b>121</b>	<b>17</b>	<b>34</b>	<b>65</b>	<b>5</b>
<b>Всього за дисципліною</b>		<b>270</b>	<b>53</b>	<b>70</b>	<b>137</b>	<b>10</b>

## 2.2. Проектування дидактичного процесу за видами навчальних занять

### 2.2.1. Лекційні заняття, їх тематика і обсяг

Таблиця 2.2

№ п ор	Назва теми	Обсяг навчальних занять, год.	
		Лекції	СРС
<b>6 семестр</b>			
<b>Модуль №1 «Загальна архітектура операційної системи та виконання потоку команд»</b>			
1.1	Історія розвитку ОС, їх класифікація, призначення та функції	2	1
1.2	Системні виклики та структура ОС	2	1
1.3	Процеси та потоки у ОС. Взаємодія між процесами та потоками	2	1
1.4	Модульна контрольна робота №1	2	1
<b>Всього за модулем №1</b>		<b>8</b>	<b>4</b>
<b>Модуль №2 «Управління ресурсами, , пам'яттю та введення-виведення»</b>			
2.1	Розподілення ресурсів у ОС та вирішення проблеми взаємоблокування	2	1
2.2	Управління оперативною пам'яттю у ОС	2	1
2.3	Управління віртуальною пам'яттю у ОС	2	1
2.4	Управління введенням-виведенням	2	1
2.5	Поширені інтерфейси введення-виведення	2	1
2.6	Модульна контрольна робота №2	2	1
<b>Всього за модулем №2</b>		<b>12</b>	<b>6</b>
<b>Модуль №3 «Файли, паралельні, розподілені обчислення та безпека»</b>			
3.1	Основи побудови та структура файлової системи	2	1
3.2	Робота з файлами та каталогами	2	1
3.3	ОС для багатопроцесорних обчислювальних систем	2	1
3.4	ОС для багатомашинних обчислювальних систем	2	1
3.5	ОС для розподілених обчислювальних систем	2	1
3.6	Криптографічні перетворення у ОС	2	1
3.7	Розмежування доступу у ОС	2	1
3.8	Модульна контрольна робота №3	2	1
<b>Всього за модулем №3</b>		<b>16</b>	<b>8</b>

		<b>Всього за 6 семестр</b>	<b>36</b>	<b>18</b>
<b>7 семестр</b>				
<b>Модуль №5 «Операційні системи сімейства Microsoft Windows»</b>				
5.1	ОС Microsoft Windows, її архітектура і особливості програмування		2	2
5.2	Особливості управління потоками, процесами та пам'яттю		2	2
5.3	Управління введенням-виведенням, файловою системою та безпекою		2	2
5.4	Модульна контрольна робота №5		1	2
		<b>Всього за модулем №5</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
<b>Модуль №6 «Операційні системи сімейства UNIX»</b>				
6.1	ОС UNIX, її архітектура і особливості програмування		2	2
6.2	Особливості управління пам'яттю, введенням-виведенням, файловою системою та безпекою		2	2
6.3	Модульна контрольна робота №6		1	2
		<b>Всього за модулем №6</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Модуль №7 «Операційні системи сімейства QNX»</b>				
7.1	ОС QNX, її архітектура і особливості програмування		2	2
7.2	Особливості управління пам'яттю, введенням-виведенням, файловою системою та безпекою		2	2
7.3	Модульна контрольна робота №7		1	2
		<b>Всього за модулем №9</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
		<b>Всього за 7 семестр</b>	<b>17</b>	<b>20</b>
		<b>Всього за дисципліною</b>	<b>53</b>	<b>38</b>

### 2.2.2. Лабораторні заняття, їх тематика і обсяг

Таблиця 2.3

№п ор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)	
		Лаб.	СРС
<b>6 семестр</b>			
<b>Модуль №1 «Загальна архітектура операційної системи та виконання потоку команд»</b>			
1.1	Інсталяції різних ОС	4	2
1.2	Розробка багатопроектних та багатопоточних програм	4	2
		<b>Всього за модулем №1</b>	<b>8</b>
<b>Модуль №2 «Управління ресурсами, пам'яттю та введення-виведення»</b>			
2.1	Розробка багатопроектних та багатопоточних програм з доступом до спільних ресурсів	4	2
2.2	Розробка програм з інтенсивним використанням великих обсягів оперативної пам'яті	4	2
2.3	Розробка програм для роботи з USB пристроями	4	2
		<b>Всього за модулем №2</b>	<b>12</b>
<b>Модуль №3 «Файли, паралельні, розподілені обчислення та безпека»</b>			
3.1	Розробка програми для емуляції роботи файлової системи	4	2
3.2	Розробка програми для багатопроекторних обчислювальних систем за допомогою бібліотеки OpenMP	4	2
3.3	Розробка розподіленої програми за допомогою технології RPC	4	2
3.4	Розробка програми з контролем доступу	4	2
		<b>Всього за модулем №3</b>	<b>16</b>
		<b>Всього за 6 семестр</b>	<b>36</b>
<b>7 семестр</b>			
<b>Модуль №5 «Операційні системи сімейства Microsoft Windows»</b>			
5.1	Розробка Windows Service	4	4

5.2	Розробка багатопроцесних та багатопоточних програм з урахуванням особливостей Microsoft Windows	4	4
5.3	Розробка програми для моніторингу дій над файлами у Microsoft Windows	4	4
	<b>Всього за модулем №5</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>Модуль №6 «Операційні системи сімейства UNIX»</b>			
6.1	Розробка демонів	4	4
6.2	Розробка багатопроцесних та багатопоточних програм з урахуванням особливостей UNIX	4	4
6.3	Розробка програми для моніторингу дій над файлами у UNIX	4	4
	<b>Всього за модулем №6</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>Модуль №7 «Операційні системи сімейства QNX»</b>			
7.1	Розробка демонів	4	4
7.2	Розробка програми для моніторингу дій над файлами у QNX	6	7
	<b>Всього за модулем №7</b>	<b>10</b>	<b>11</b>
	<b>Всього за 7 семестр</b>	<b>34</b>	<b>35</b>
	<b>Всього за дисципліною</b>	<b>70</b>	<b>53</b>

### 2.2.3. Індивідуальна робота

Загальний обсяг індивідуальної роботи складає 10 годин: в 6 семестрі 3 години, за темою «Механізми асинхронного введення-виведення» та 2 години за темою «Розподілені обчислення з використанням технології Microsoft COM+», в 7 семестрі 5 годин, за темами «Управління розподілом доступу для введення-виведення у Microsoft Windows» 2 години і «управління розподілом доступу для введення-виведення у UNIX» 3 години.

### 2.2.4. Самостійна робота студента і контрольні заходи

Таблиця 2.4

№ тижня	Зміст самостійної роботи студента	Обсяг, год.	Форма контролю	№ тижня, коли проводиться контроль
1	2	3	4	5
<b>6 семестр</b>				
1	Опрацювання лекції №1.1	1	Опитування	2
1	Підготовка до лабораторного заняття №1.1	1	Опитування	1
2	Опрацювання лекції №1.2	1	Опитування	3
2	Підготовка до лабораторного заняття №1.1	1	Опитування	2
3	Опрацювання лекції №1.3	1	Опитування	4
3	Підготовка до лабораторного заняття №1.2	1	Опитування	3
4	Підготовка до модульної контрольної роботи №1	1	МК	4
4	Підготовка до лабораторного заняття №1.2	1	Опитування	4
5	Опрацювання лекції №2.1	1	Опитування	6
5	Підготовка до лабораторного заняття №2.1	1	Опитування	5
5-15	Виконання курсової роботи	36	Опитування	16
6	Опрацювання лекції №2.2	1	Опитування	7
6	Підготовка до лабораторного заняття №2.1	1	Опитування	6
7	Опрацювання лекції №2.3	1	Опитування	8
7	Підготовка до лабораторного заняття №2.2	1	Опитування	7
8	Опрацювання лекції №2.4	1	Опитування	9
8	Підготовка до лабораторного заняття №2.2	1	Опитування	8
9	Опрацювання лекції №2.5	1	Опитування	10
9	Підготовка до лабораторного заняття №2.3	1	Опитування	9
10	Підготовка до модульної контрольної роботи №2	1	МК	10

10	Підготовка до лабораторного заняття №2.3	1	Опитування	10
11	Опрацювання лекції №3.1	1	Опитування	12
11	Підготовка до лабораторного заняття №3.1	1	Опитування	11
12	Опрацювання лекції №3.2	1	Опитування	13
12	Підготовка до лабораторного заняття №3.1	1	Опитування	12
13	Опрацювання лекції №3.3	1	Опитування	14
13	Підготовка до лабораторного заняття №3.2	1	Опитування	13
14	Опрацювання лекції №3.4	1	Опитування	14
14	Підготовка до лабораторного заняття №3.2	1	Опитування	14
15	Опрацювання лекції №3.5	1	Опитування	16
15	Підготовка до лабораторного заняття №3.3	1	Опитування	15
16	Опрацювання лекції №3.6	1	Опитування	17
16	Підготовка до лабораторного заняття №3.3	1	Опитування	16
17	Опрацювання лекції №3.7	1	Опитування	18
17	Підготовка до лабораторного заняття №3.4	1	Опитування	17
18	Підготовка до модульної контрольної роботи №3	1	МК	18
18	Підготовка до лабораторного заняття №3.4	1	Опитування	18
<b>Всього за 6 семестр</b>		<b>72</b>		
<b>7 семестр</b>				
1	Опрацювання лекції №5.1	2	Опитування	3
1	Підготовка до лабораторного заняття №5.1	2	Опитування	1
2	Підготовка до лабораторного заняття №5.1	2	Опитування	2
3	Опрацювання лекції №5.2	2	Опитування	5
3	Підготовка до лабораторного заняття №5.2	2	Опитування	3
4	Підготовка до лабораторного заняття №5.2	2	Опитування	4
5	Опрацювання лекції №5.3	2	Опитування	7
5	Підготовка до лабораторного заняття №5.3	2	Опитування	5
6	Підготовка до лабораторного заняття №5.3	2	Опитування	6
7	Підготовка до модульної контрольної роботи №5, опрацювання лекції №6.1	3	МК	7
7	Підготовка до лабораторного заняття №6.1	2	Опитування	7
8	Підготовка до лабораторного заняття №6.1	2	Опитування	8
9	Опрацювання лекції №6.1, 6.2	2	Опитування	11
9	Підготовка до лабораторного заняття №6.2	2	Опитування	9
10	Підготовка до лабораторного заняття №6.2	2	Опитування	10
11	Підготовка до модульної контрольної роботи №6, опрацювання лекції №6.2	3	Опитування, МК	11
11-16	Розрахунково-графічна робота	10	Опитування	16
11	Підготовка до лабораторного заняття №6.3	2	Опитування	11
12	Підготовка до лабораторного заняття №6.3	2	Опитування	12
13	Опрацювання лекції №7.1	2	Опитування	15
13	Підготовка до лабораторного заняття №7.1	2	Опитування	13
14	Підготовка до лабораторного заняття №7.1	2	Опитування	14
15	Опрацювання лекції №7.2	2	Опитування	17
15	Підготовка до лабораторного заняття №7.2	3	Опитування	15
16	Підготовка до лабораторного заняття №7.2	2	Опитування	16
17	Підготовка до лабораторного заняття №7.2	2	Опитування	17
17	Підготовка до модульної контрольної роботи №7	2	МК	17
<b>Всього за 7 семестр</b>		<b>65</b>		
<b>Всього за дисципліною</b>		<b>137</b>		

### 2.2.4.1. Курсова робота

Курсова робота з дисципліни виконується у 6 семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студента в області операційних систем в 6 семестрі.

Виконання КР є важливим етапом у підготовці до складання екзамену у 6 семестрі.

Конкретна мета КР міститься у розробці алгоритму та написання програми, що виконується у паралельних режимі (потоці, процесі або на іншому комп'ютері у локальній чи глобальній мережі), з використанням заданого у варіанті індивідуального завдання.

Виконання, оформлення та захист КР здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Час, потрібний для виконання КР, – до 36 годин самостійної роботи.

### 2.2.4.2. Розрахунково-графічна робота

У 7 семестрі студенти виконують розрахунково-графічну роботу (РГР) за темою: «Обробка інформації, що отримується від периферійного пристрою у реальному часі під управлінням ОС QNX». При цьому індивідуальні завдання різняться між собою варіантами. Для виконання РГР необхідно 10 години.

Виконання, оформлення та захист РГР здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

## 3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

### 3.1. Основна та додаткова література

#### Основна література

1. Э. Таненбаум. *Современные операционные системы*. 2-ое изд. –СПб.: Питер, 2002. -1040 с.
2. А. Шоу. *Логическое проектирование операционных систем*. Пер. с англ. –М.: Мир, 1981. -360 с.
3. С. Кейслер. *Проектирование операционных систем для малых ЭВМ*: Пер. с англ. –М.: Мир, 1986. -680 с.
4. Э. Таненбаум, А. Вудхалл. *Операционные системы: разработка и реализация*. Классика CS. –СПб.: Питер, 2006. -576 с.
5. В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. *Сетевые операционные системы*, Учебник для ВУЗов. –СПб.: Питер, 2003. -544 с.
6. Дж. Рихтер. *Windows для профессионалов: создание эффективных Win32 приложений с учетом специфики 64-разрядной версии Windows*/Пер, англ - 4-е изд. -СПб; Питер; М.: Издательско-торговый дом «Русская Редакция», 2001. -752 с.
7. А.К. Гультияев. *Виртуальные машины: несколько компьютеров в одном*. –СПб.: Питер, 2006. -224 с.
8. Д. Алексеев, Е. Ведричев, А. Волков и др. *Практика работы с QNX*. –М: Издательский дом «КомБук», 2004. -432 с.

#### Додаткова література

9. О.В. Казарин. *Теория и практика защиты программ*. -М.: МГУЛ, 2003. -450 с.
10. М. Ховард, Д. Лебланк. *Защищенный код*. Пер. с англ, - 2-ое изд, испр. –М.: Издательство - торговый дом «Русская Редакция», 2004. –704 с.
11. Роб Кертен. *Введение в QNX/Neutrino 2. Руководство по программированию приложений реального времени в QNX Realtime Platform*. –СПб.: Издательство «Петрополис», 2001. -480 с.
12. *QNX official web-site URL: <http://qnx.com>*
13. *Microsoft Software Development Network. URL: <http://www.msdn.com>*

## Перелік наочних та інших навчально-методичних посібників, методичних матеріалів до ТЗН

№ пор.	Назва	Шифр тем за тематичним планом	Кількість
1.	Методичні вказівки з виконання лабораторних робіт	1.1-1.2, 2.1-2.3, 3.1.-3.4, 4.1-4.3, 5.1-5.3, 6.1-6.3, 7.1-7.2	5 прим. з кожної лабораторної роботи та їх електронні версії

### 4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

#### 4.1. Основні терміни, поняття, означення

4.1.1. **Семестровий екзамен** - це форма підсумкового контролю засвоєння студентом теоретичного та практичного матеріалу з окремої навчальної дисципліни за семестр. Складання екзамену здійснюється під час екзаменаційної сесії в комісії, яку очолює завідувач кафедри, відповідно до затвердженого в установленому порядку розкладу.

З метою забезпечення об'єктивності оцінок та прозорості контролю набутих студентами знань та вмінь, семестровий контроль здійснюється в університеті в письмовій формі або з використанням комп'ютерних інформаційних технологій. Ця норма не розповсюджується на дисципліни, викладення навчального матеріалу з яких потребує від студента переважно усних відповідей. Перелік дисциплін з усною (комбінованою) формою семестрового контролю встановлюється окремо за кожним напрямом (спеціальністю) підготовки фахівців з дозволу проректора з навчальної роботи.

4.1.2. **Семестровий диференційований залік** - це форма підсумкового контролю, що полягає в оцінці засвоєння студентом навчального матеріалу з певної дисципліни на підставі результатів виконання ним усіх видів запланованої навчальної роботи протягом семестру: аудиторної роботи під час лекційних, практичних, семінарських, лабораторних занять тощо та самостійної роботи при виконанні індивідуальних завдань (розрахунково-графічних робіт, рефератів тощо).

Семестровий диференційований залік не передбачає обов'язкову присутність студента і виставляється за умови, що студент виконав усі попередні види навчальної роботи, визначені робочою навчальною програмою дисципліни, та отримав позитивні (за національною шкалою) підсумкові модульні рейтингові оцінки за кожен з модулів. При цьому викладач для уточнення окремих позицій має право провести зі студентом додаткову контрольну роботу, співбесіду, експрес-контроль тощо.

4.1.3. **Кредитно-модульна система** – це модель організації навчального процесу, яка ґрунтується на поєднанні двох складових: модульної технології навчання та кредитів (залікових одиниць) і охоплює зміст, форми та засоби навчального процесу, форми контролю якості знань та вмінь і навчальної діяльності студента в процесі аудиторної та самостійної роботи. Кредитно-модульна система має за мету поставити студента перед необхідністю регулярної навчальної роботи протягом усього семестру з розрахунком на майбутній професійний успіх.

4.1.4. **Навчальний модуль** - це логічно завершена, відносно самостійна, цілісна частина навчального курсу, сукупність теоретичних та практичних завдань відповідного змісту та структури з розробленою системою навчально-методичного та індивідуально-технологічного забезпечення, необхідним компонентом якого є відповідні форми рейтингового контролю.

4.1.5. **Кредит (залікова одиниця)** - це уніфікована одиниця виміру виконаної студентом аудиторної та самостійної навчальної роботи (навчального навантаження), що відповідає 36 годинам робочого часу.

4.1.6. **Рейтинг (рейтингова оцінка)** - це кількісна оцінка досягнень студента за багатобальною шкалою в процесі виконання ним заздалегідь визначеної сукупності навчальних завдань.

4.1.7. **Рейтингова система оцінювання** - це система визначення якості виконаної студентом усіх видів аудиторної та самостійної навчальної роботи та рівня набутих ним знань та вмінь шляхом оцінювання в балах результатів цієї роботи під час поточного, модульного (проміжного) та семестрового (підсумкового) контролю, з наступним переведенням оцінки в балах у оцінки за традиційною національною шкалою та шкалою ECTS.

PCO передбачає використання поточної, контрольної, підсумкової, підсумкової семестрової модульних рейтингових оцінок, а також екзаменаційної та підсумкової семестрових рейтингових оцінок.

4.1.7.1. **Поточна модульна рейтингова оцінка** складається з балів, які студент отримує за певну навчальну діяльність протягом засвоєння даного модуля - виконання та захист індивідуальних завдань (розрахунково-графічних робіт, рефератів тощо), лабораторних робіт, виступи на семінарських та практичних заняттях тощо.

4.1.7.2. **Контрольна модульна рейтингова оцінка** визначається (в балах та за національною шкалою) за результатами виконання модульної контрольної роботи з даного модуля.

4.1.7.3. **Підсумкова модульна рейтингова оцінка** визначається (в балах та за національною шкалою) як сума поточної та контрольної модульних рейтингових оцінок з даного модуля.

4.1.7.4. **Підсумкова семестрова модульна рейтингова оцінка** визначається (в балах та за національною шкалою) як сума підсумкових модульних рейтингових оцінок, отриманих за засвоєння всіх модулів.

4.1.7.5. **Екзаменаційна рейтингова оцінка** визначається (в балах та за національною шкалою) за результатами виконання екзаменаційних завдань.

4.1.7.6. **Залікова рейтингова оцінка** визначається (в балах та за національною шкалою) за результатами виконання всіх видів навчальної роботи протягом семестру.

4.1.7.7. **Підсумкова семестрова рейтингова оцінка** визначається як сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної (залікової - у випадку диференційованого заліку) рейтингових оцінок (в балах, за національною шкалою та за шкалою ECTS).

Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни, яка викладається протягом декількох семестрів, визначається як середньозважена оцінка з підсумкових семестрових рейтингових оцінок (у даному випадку – 6, 7 семестр) у балах з наступним її переведенням у оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до додатку до диплому фахівця.

## 4.2. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь

4.2.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл. 4.1

Таблиця 4.1.

Вид навчальної роботи	Мак кількість балів
<b>6 семестр</b>	
Модуль №1	
Виконання та захист лабораторної роботи №1.1	6
Виконання та захист лабораторної роботи №1.2	6
Виконання модульної контрольної роботи №1	6
<b>Всього модуль №1</b>	<b>18</b>
Модуль №2	
Виконання та захист лабораторної роботи №2.1	6
Виконання та захист лабораторної роботи №2.2	6
Виконання та захист лабораторної роботи №2.3	6

Виконання модульної контрольної роботи №2	6
<b>Всього модуль №2</b>	<b>24</b>
Модуль №3	
Виконання та захист лабораторної роботи №3.1	6
Виконання та захист лабораторної роботи №3.2	6
Виконання та захист лабораторної роботи №3.3	6
Виконання та захист лабораторної роботи №3.4	6
Виконання модульної контрольної роботи №3	6
<b>Всього модуль №3</b>	<b>30</b>
Модуль №4	
Виконання та захист курсової роботи	16
<b>Всього модуль №4</b>	<b>16</b>
<b>Семестровий екзамен</b>	<b>12</b>
<b>Всього за семестр</b>	<b>100</b>
<b>7 семестр</b>	
Модуль №5	
Виконання та захист лабораторної роботи №5.1	7
Виконання та захист лабораторної роботи №5.2	7
Виконання та захист лабораторної роботи №5.3	7
Виконання модульної контрольної роботи №5	6
<b>Всього модуль №5</b>	<b>27</b>
Модуль №6	
Виконання та захист лабораторної роботи №6.1	7
Виконання та захист лабораторної роботи №6.2	7
Виконання та захист лабораторної роботи №6.3	7
Виконання модульної контрольної роботи №6	6
<b>Всього модуль №6</b>	<b>27</b>
Модуль №7	
Виконання та захист лабораторної роботи №7.1	7
Виконання та захист лабораторної роботи №7.2	7
Виконання та захист розрахункової графічної роботи	14
Виконання модульної контрольної роботи №7	6
<b>Всього модуль №7</b>	<b>34</b>
<b>Семестровий диференційований залік</b>	<b>12</b>
<b>Всього за семестр</b>	<b>100</b>
<b>Всього за дисципліну</b>	<b>200</b>

4.2.2. Виконаний вид навчальної роботи зараховується студенту, якщо він отримав за нього позитивну оцінку за національною шкалою відповідно до табл. 4.2.

Відповідність рейтингових оцінок за окремі види навчальної роботи у балах оцінкам за національною шкалою

Таблиця 4.2

Оцінка в балах					Оцінка за національною
Виконання та захист					
Лабораторної роботи		Курсової роботи	Модульної контрольної роботи	РГР	
6 сем.	7 сем.	6 сем.	6, 7 сем.	7 сем.	
6	7	14-16	6	13-14	Відмінно
5	6	12-13	5	11-12	Добре
4	4-5	10-11	6	8-10	Задовільно
менше 4	менше 4	менше 10	менше 4	менше 8	Незадовільно

4.2.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

4.2.4. Якщо студент успішно (з позитивними за національною шкалою оцінками) виконав передбачені в даному модулі всі види навчальної роботи, то від допускається до модульного контролю з цього модуля.

4.2.5. Модульний контроль здійснюється в комісії, яку очолює завідувач кафедри, шляхом виконання студентом модульної контрольної роботи тривалістю до двох академічних годин.

4.2.6. Сума поточної та контрольної модульної рейтингових оцінок становить підсумкову модульну рейтингову оцінку, яка виражається в балах та за національною шкалою відповідно до табл. 4.3.

Відповідність підсумкових модульних рейтингових оцінок  
у балах оцінкам за національною шкалою

Таблиця 4.3

Модуль							Оцінка за національною шкалою
1	2	3	4	5	6	7	
16-18	22-24	27-30	14-16	24-27	24-27	30-34	Відмінно
14-15	18-21	23-26	12-13	20-23	20-23	26-30	Добре
11-13	14-17	18-22	10-11	16-19	16-19	21-25	Задовільно
<11	<14	<18	<10	<16	<16	<21	Незадовільно

4.2.7. Модуль зараховується студенту, якщо він під час модульного контролю отримав позитивну (за національною шкалою) контрольну модульну рейтингову оцінку (табл. 4.2) та позитивну підсумкову модульну рейтингову оцінку (табл. 4.3).

**Увага!** Якщо студент виконував навчальну роботу протягом семестру з порушенням встановлених термінів, то наявність у нього навіть позитивних (за національною шкалою) рейтингових оцінок за окремі види навчальної роботи та позитивної контрольної модульної рейтингової оцінки не гарантує, що його підсумкова модульна рейтингова оцінка буде позитивною.

У цьому випадку студент повинен виконати додаткове індивідуальне завдання за узгодженою з викладачем темою і захистити його з позитивною (за національною шкалою) оцінкою (табл. 4.2), яка має бути додана до поточної модульної рейтингової оцінки.

4.2.8. У випадку відсутності студента на модульному контролі з будь-яких причин (через не допуск, хворобу тощо), проти його прізвища у колонці "Контрольна модульна рейтингова оцінка" відомості модульного контролю робиться запис "Не з'явився", а у колонці "Підсумкова модульна рейтингова оцінка" - "Не атестований".

При цьому студент вважається таким, що не має академічної заборгованості, якщо він має допуск до модульного контролю і не з'явився на нього з поважних причин, підтверджених документально. У протилежних випадках студент вважається таким, що має академічну заборгованість.

Питання подальшого проходження студентом модульного контролю у цих випадках вирішується в установленому порядку.

4.2.9. У випадку отримання незадовільної контрольної модульної рейтингової оцінки студент повинен повторно пройти модульний контроль в установленому порядку.

4.2.10. При повторному проходженні модульного контролю максимальна величина контрольної модульної рейтингової оцінки в балах, яку може отримати студент, дорівнює 5 (оцінці "Добре" за національною шкалою), тобто зменшується на один бал у порівнянні з наведеною в табл. 4.2.

4.2.11. Перескладання позитивної підсумкової модульної рейтингової оцінки з метою її підвищення не дозволяється.

4.2.12. Сума підсумкових модульних рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову модульну рейтингову оцінку, яка переходить в оцінку за національною шкалою (табл. 4.4).

**4.2.13. Якщо студент має позитивну (за національною шкалою) підсумкову семестрову модульну рейтингову оцінку то він допускається до семестрового контролю з дисципліни, який здійснюється в формі семестрового екзамену.**

**4.2.14. Семестровий екзамену здійснюється в комісії, яку очолює завідувач кафедри, шляхом виконання студентом письмової роботи тривалістю до трьох академічних годин.**

**4.2.15. Якщо студент під час семестрового екзамену отримав позитивну (за національною шкалою) екзаменаційну рейтингову оцінку (табл. 4.5), то навчальний курс з дисципліни у даному семестрі йому зараховується.**

У протилежному випадку він повинен повторно скласти семестровий екзамену в установленому порядку.

Таблиця 4.4

Відповідність підсумкових семестрових модульних рейтингових оцінок у балах оцінкам за національною шкалою

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою
79-88	Відмінно
66-78	Добре
53-65	Задовільно
менше 53	Незадовільно

Таблиця 4.5

Відповідність залікової рейтингової оцінки в балах оцінці за національною шкалою

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою
11-12	Відмінно
9-10	Добре
7-8	Задовільно
менше 7	Незадовільно

**4.2.16. При повторному складанні семестрового екзамену максимальна величина екзаменаційної рейтингової оцінки в балах, яку може отримати студент, дорівнює 10 (оцінці “Добре” за національною шкалою), тобто зменшується на два бали у порівнянні з наведеною в табл. 4.5.**

**4.2.17. Сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка переходить в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS (табл. 4.6).**

4.2.18. Студент має право не скласти семестровий екзамен і отримати підсумкову семестрову рейтингову оцінку без екзамену, якщо він виконав протягом семестру всі види навчальної роботи без порушення встановлених термінів і без перескладань і отримав позитивну (за національною шкалою) підсумкову семестрову модульну рейтингову оцінку.

У протилежних випадках він повинен обов'язково скласти семестровий екзамен.

Таблиця 4.6

Відповідність підсумкових семестрових рейтингових оцінок у балах оцінкам за національною шкалою та шкалою ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
<b>90-100</b>	<b>Відмінно</b>	<b>A</b>	<b>Відмінно</b> (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
<b>82 – 89</b>	<b>Добре</b>	<b>B</b>	<b>Дуже добре</b> (вище середнього рівня з кількома помилками)
<b>75 – 81</b>		<b>C</b>	<b>Добре</b> (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
<b>67 – 74</b>	<b>Задовільно</b>	<b>D</b>	<b>Задовільно</b> (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
<b>60 – 66</b>		<b>E</b>	<b>Достатньо</b> (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
<b>35 – 59</b>	<b>Незадовільно</b>	<b>FX</b>	<b>Незадовільно</b> (з можливістю повторного складання)
<b>1 – 34</b>		<b>F</b>	<b>Незадовільно</b> (з обов'язковим повторним курсом)

4.2.19. Для оформлення звільнення від складання екзамену студент повинен подати письмову заяву на ім'я директора інституту (табл. 4.7).

4.2.20. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка студента, який виконав протягом семестру всі види навчальної роботи без порушення встановлених термінів і без перескладань, отримав позитивну (за національною шкалою) підсумкову семестрову модульну рейтингову оцінку і вирішив не складати екзамен, дорівнює сумі підсумкової семестрової модульної рейтингової оцінки та мінімальної екзаменаційної рейтингової оцінки, встановленої для кожної категорії підсумкових семестрових модульних рейтингових оцінок (для "Відмінно" – 11 балів, для "Добре" – 9 балів, для "Задовільно" – 7 балів).

Таблиця 4.7

Зразок заяви студента про звільнення від складання семестрового екзамену

Директору ІДС проф. Філоненку С.Ф. студента 522 гр. Сагір І.А.
<b>ЗАЯВА</b>
У зв'язку з отриманням мною у 6 семестрі 2009-2010 навчального року позитивних підсумкових модульних рейтингових оцінок з усіх 4-х модулів дисципліни «Операційні системи» (20, 25, 29 та 12 балів відповідно) без порушення встановлених термінів і позитивної підсумкової семестрової модульної рейтингової оцінки – 86 бал («Відмінно» – за національною шкалою), прошу Вашого дозволу на звільнення мене від складання семестрового екзамену з даної дисципліни (провідний викладач – Ковтун В.Ю.) і зарахування мені підсумкової семестрової рейтингової оцінки, що дорівнює $86+12=98$ балам, «Відмінно» – за національною шкалою та «А» – за шкалою ECTS.
Дата _____ Підпис _____ Погоджено _____ Ковтун В.Ю.

Наприклад, якщо студент має підсумкову семестрову модульну рейтингову оцінку 88 бал, що відповідає оцінці «Відмінно» за національною шкалою, то до 88 бала викладач повинен додати 12 балів. Тоді підсумкова семестрова рейтингова оцінка студента буде дорівнювати 100 балам, що відповідає оцінці «Відмінно» за національною шкалою та оцінці «А» за шкалою ECTS (табл. 4.6).

4.2.21. У випадку відсутності студента на семестровому екзамені, який він повинен обов'язково складати, з будь-яких причин (через не допуск, хворобу тощо), проти його

прізвища у колонках «Екзаменаційна рейтингова оцінка» заліково-екзаменаційної відомості робиться запис «Не з'явився», а у колонці «Підсумкова семестрова рейтингова оцінка» – «Не атестований».

При цьому студент вважається таким, що не має академічної заборгованості, якщо він має допуск до семестрового екзамену і не з'явився на нього з поважних причин, підтверджених документально. У протилежних випадках студент вважається таким, що має академічну заборгованість.

Питання подальшого проходження студентом семестрового контролю у цих випадках вирішується в установленому порядку.

4.2.22. Перескладання позитивної підсумкової семестрової рейтингової оцінки з метою її підвищення не дозволяється.

4.2.23. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та за шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента.

4.2.24. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка заноситься до залікової книжки та навчальної картки студента, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е** тощо.

4.2.25. Підсумкова модульна рейтингова оцінка, отримана студентом за результатами захисту курсової роботи (у даному випадку – модуль №3), окрім відомості модульного контролю, заноситься також до навчальної картки та залікової книжки студента, наприклад, так: **16/Відм./А, 13/Добре/В, 12/Добре/С, 11/Задов./D, 10/Задов./Е.**