

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інститут комп'ютерних інформаційних технологій
Кафедра безпеки інформаційних технологій

УЗГОДЖЕНО
Директор ІКІТ

_____ О. Юдін
" ____ " _____ 2014 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи
_____ А.Полухін
" ____ " _____ 2014р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

«Операційні системи»

(за кредитно-модульною системою)

Галузь знань: 1701 «Інформаційна безпека»
Напрямок підготовки: 6.170103 «Управління інформаційною безпекою»

Курс – 3

Семестр – 5, 6

Лекції – 53

Диференційований залік – 5 семестр

Лабораторні заняття – 70

Екзамен – 6 семестр

Самостійна робота – 111

Усього (годин/кредитів ECTS) – 234/6,5

Розрахунково-графічна робота – 5 семестр

Курсова робота – 6 семестр

Індекс P14-6.170103/12-4.5

СМЯ НАУ РНП 09.01.08-01-2014



Робоча навчальна програма дисципліни "Операційні системи" розроблена на основі робочого навчального плану № РБ-14-6.170103/12 підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня "Бакалавр" за напрямом підготовки 6.170103 "Управління інформаційною безпекою", навчальної програми цієї дисципліни, індекс Н14-6.170103/11-4,5, затвердженої ректором 6 вересня 2011р., "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 №122/од, та наказу ректора від 12.04.2005 №81/од.

Робочу навчальну програму розробили:

доцент кафедри безпеки
інформаційних технологій _____ В. Ковтун

доцент кафедри безпеки
інформаційних технологій _____ В. Кінзерявий

Робоча навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні випускової кафедри напряму 6.170103 "Управління інформаційною безпекою" (спеціальність 7/8.17010302 «Адміністративний менеджмент у сфері захисту інформації») – кафедри безпеки інформаційних технологій, протокол № 13 від 23 вересня 2013 р.

Завідувач кафедри _____ О. Корченко

Робоча навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні науково-методично-редакційної ради інституту комп'ютерних інформаційних технологій, протокол № ___ від "_____" _____ 2014 р.

Голова НМРР _____ Б. Масловський

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник



ЗМІСТ

	Вступ.....	4
1.	Пояснювальна записка.....	4
	Місце навчальної дисципліни в системі професійної підготовки фахівця	4
1.1.	Мета викладання навчальної дисципліни	4
1.2.	Завдання вивчення навчальної дисципліни	4
1.3.	Інтегровані вимоги до знань і умінь з навчальної дисципліни.....	4
1.4.	Інтегровані вимоги до знань і умінь з навчальних модулів	5
1.5.	Міждисциплінарні зв'язки навчальної дисципліни	10
1.6.	2. Зміст навчальної дисципліни	11
2.1.	Тематичний план навчальної дисципліни	11
2.2.	Проектування дидактичного процесу з видів навчальних занять	12
2.2.1.	Лекційні заняття, їх тематика і обсяг	12
2.2.2.	Лабораторні заняття, їх тематика і обсяг	13
2.2.3.	Самостійна робота студента, її зміст та обсяг	14
2.2.3.1.	Розрахунково-графічна робота	15
2.2.3.2.	Курсова робота	15
2.2.3.2.	3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни.....	15
3.1.	Список рекомендованих джерел	15
3.2.	Перелік наочних та інших навчально-методичних посібників, методичних матеріалів до технічних засобів навчання	16
3.2.	4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь ...	16
4.1.	Основні терміни, поняття, означення.....	16
4.2.	Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь	18
4.2.	5. Форми документів Системи менеджменту якості	23



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 умінь шляхом оцінювання в балах результатів цієї роботи під час поточного, модульного та семестрового контролю, з наступним переведенням оцінки за багатобальною шкалою в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Місце навчальної дисципліни в системі професійної підготовки фахівця

Дисципліна «Операційні системи» є спеціальним курсом, що належить до циклу дисциплін самостійного вибору вищого навчального закладу і є обов’язковим при підготовці бакалаврів з інформаційної безпеки за напрямом 6.170103 «Управління інформаційною безпекою».

Предметом дисципліни «Операційні системи» є методи, алгоритми та засоби управління ресурсами комп’ютерних систем.

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

1.2. 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 (ОС), 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 електронно-обчислювальних машин (ЕОМ).

1.3. Завдання вивчення навчальної дисципліни

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

Головне завдання 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.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- оволодіння основними принципами організації і функціонування окремих пристроїв та ЕОМ в цілому, а також систем, комплексів і мереж ЕОМ
- оволодіння архітектурою, характеристиками, можливостями та областями застосування сучасних операційних систем: Microsoft Windows, FreeBSD/Linux, QNX;
- оволодіння технологіями, методами і засобами побудови захищеного програмного забезпечення для сучасних операційних систем: Microsoft Windows, FreeBSD/Linux, QNX;
- оволодіння сучасними засобами розробки та дослідження роботи програмного забезпечення для операційних систем: Microsoft Windows, FreeBSD/Linux, QNX.

1.4. Інтегровані вимоги до знань та умінь з навчальної дисципліни

У 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.
 - 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. Окремим шостим модулем є курсова робота, яка виконується в 6 семестрі.

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.
- Міжпроцесну взаємодію: 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 процесів: 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:

- 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 командного рядка:
 - Виконувати файли.
 - Виконувати скрипти та командні файли.
 - Копіювати/переміщувати файли/каталоги.
 - Переіменувувати файли/каталоги.
 - Видаляти файли/каталоги.
- Встановлювати додаткове програмне забезпечення (ПЗ):
 - Середовище для розробки ПЗ (Microsoft Visual Studio, GCC, KDeveloper, Code::Blocks, QtCreator).
 - 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:
 - Багатопроектні (ієрархічні, паралельні).
 - Багатопоточні (ієрархічні, паралельні).
 - З міжпоточною та міжпроцесною взаємодією.
 - Спільне користування ресурсів у багатопроектних 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, рядок 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 у сучасних операційних системах та її підтримка у сучасних процесорах.
- 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.
- 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.
- Сучасні файлові системи: FAT32, NTFS, Ext4, VFAT, NFS, BFFS.
- 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 координації.
- Дослідження в галузі багатопроекторних і багатомашинних систем.
- Взаємодія віддалених процесів, як основа роботи обчислювальних мереж. Основні питання логічної організації передачі інформації між віддаленими процесами. Поняття протоколу. Багаторівнева модель побудови мережевих обчислювальних систем. Локальна адресація. Повна адресація.
- Зв'язок зі встановленням логічного з'єднання та передачі даних за допомогою повідомлень.
- Мережева взаємодія: використання іменованих каналів для найпростішої мережевої взаємодії. Іменовані канали, що орієнтовані на передачу двійкових повідомлень (байт орієнтовані) та орієнтовані на передачу повідомлень. Клієнтські та серверні канали. Транзакції.
- Мережева взаємодія: використання сокетів для побудови складних систем мережевої взаємодії. Поточкові та дейтаграмні режими використання сокетів. Клієнтські та серверні сокети.
- Дослідження в галузі мережевої взаємодії.
- 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.
- Організувати моніторинг доступу до файлів та каталогів.
- Розподілені обчислення для багатопроекторних систем (LPC).



- Розподілені обчислення для багатомашинних систем (RPC).
- Розподілена мережева взаємодія.

1.5.4. У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №4 «Операційні системи сімейства Microsoft Windows» студент повинен:

Знати:

- Історію: 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), з наступними властивостями:
 - Моніторинг доступу та дії над вказаним файлом.
 - Моніторинг процесів та потоків.
 - Моніторинг вікон.

1.5.5. У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №5 «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.

Вміти:

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



- Моніторинг мережевої взаємодії.

1.5.6. У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №6 «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.

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

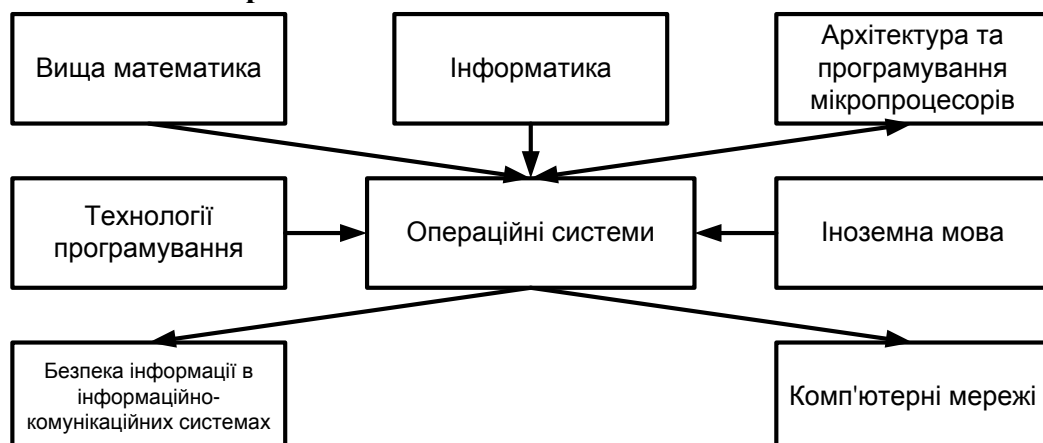
Знати:

- 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 програмного забезпечення для операційної системи QNX, з наступними властивостями:
 - Моніторинг доступу та дії над вказаним файлом.
 - Моніторинг процесів та потоків.
 - Робота з мережею.

1.6. Міждисциплінарні зв'язки навчальної дисципліни





2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1 Тематичний план навчальної дисципліни

Таблиця 2.1

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять, год.			
		Усього	Лекції	Лаб.	СРС
5 семестр					
Модуль №1 «Загальна архітектура операційної системи та виконання потоку команд»					
1.1	Місце дисципліни в системі підготовки спеціаліста з управління інформаційною безпекою. Історія. Призначення, функції та класифікація ОС.	9	2	4	3
1.2	Основні поняття, системні виклики, структура ОС. Процеси та потоки. Міжпроцесна та міжпоточна взаємодія	9	2	4	3
1.3	Модульна контрольна робота №1	2	1	0	1
	Всього за модулем №1	20	5	8	7
Модуль №2 «Управління ресурсами, пам'яттю та введення-виведення»					
2.1	Розподіл ресурсів та проблема взаємоблокування	8	1	4	3
2.2	Управління оперативною пам'яттю. Віртуальна пам'ять	9	2	4	3
2.3	Введення-виведення	9	2	4	3
2.4	Модульна контрольна робота №2	2	1	0	1
	Всього за модулем №2	28	6	12	10
Модуль №3 «Файли, паралельні, розподілені обчислення та безпека»					
3.1	Файлова система. Файли та каталоги	8	1	4	3
3.2	Операційні системи для багато процесорних та багатомашинних обчислювальних систем	9	2	4	3
3.3	Мережева взаємодія. Підсистема безпеки.	12	2	6	4
3.4	Розрахунково-графічна робота	10	0	0	10
3.5	Модульна контрольна робота №3	2	1	0	1
	Всього за модулем №3	41	6	14	21
	Всього за 5 семестр	89	17	34	38
6 семестр					
Модуль №4 «Операційні системи сімейства Microsoft Windows»					
4.1	Історія. Архітектура. Структура. Програмний інтерфейс додатків (API) ОС.	13	4	4	5
4.2	Управління потоками і процесами. Управління пам'яттю.	12	4	4	4
4.3	Управління введенням-виведенням. Файлова система. Безпека	9	2	4	3
4.4	Модульна контрольна робота №4	3	2	0	1
	Всього за модулем №4	37	12	12	13
Модуль №5 «Операційні системи сімейства UNIX»					
5.1	Історія. Архітектура. Структура. Особливості програмування. Управління потоками і процесами.	18	6	6	6
5.2	Управління пам'яттю. Управління введенням-виведенням. Файлова система. Безпека	15	4	6	5
5.3	Модульна контрольна робота №5	3	2	0	1
	Всього за модулем №5	36	12	12	12



Модуль №6 «Курсова робота»					
6.1	Паралельні та розподілені обчислення	36	0	0	36
	Всього за модулем №6	36	0	0	36
Модуль №7 «Операційні системи сімейства QNX»					
7.1	Історія. Архітектура. Структура. Особливості програмування. Управління потоками і процесами.	18	6	6	6
7.2	Управління пам'яттю. Управління введенням-виведенням. Файлова система. Безпека	15	4	6	5
7.3	Модульна контрольна робота №6	3	2	0	1
	Всього за модулем №7	36	12	12	12
	Всього за 6 семестр	145	36	36	73
	Всього за дисципліною	234	53	70	111

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
5 семестр			
Модуль №1 «Загальна архітектура операційної системи та виконання потоку команд»			
1.1	Місце дисципліни в системі підготовки спеціаліста з управління інформаційною безпекою. Історія. Призначення, функції та класифікація ОС.	2	1
1.2	Основні поняття, системні виклики, структура ОС. Процеси та потоки. Міжпроцесна та міжпоточна взаємодія	2	1
1.3	Модульна контрольна робота №1	1	1
	Всього за модулем №1	5	3
Модуль №2 «Управління ресурсами, пам'яттю та введення-виведення»			
2.1	Розподіл ресурсів та проблема взаємоблокування	1	1
2.2	Управління оперативною пам'яттю. Віртуальна пам'ять	2	1
2.3	Введення-виведення	2	1
2.4	Модульна контрольна робота №2	1	1
	Всього за модулем №2	6	4
Модуль №3 «Файли, паралельні, розподілені обчислення та безпека»			
3.1	Файлова система. Файли та каталоги	1	1
3.2	Операційні системи для багатопроцесорних та багатомашинних обчислювальних систем	2	1
3.3	Мережева взаємодія. Підсистема безпеки.	2	1
3.4	Модульна контрольна робота №3	1	1
	Всього за модулем №3	6	4
	Всього за 5 семестр	17	11
6 семестр			
Модуль №4 «Операційні системи сімейства Microsoft Windows»			
4.1	Історія. Архітектура. Структура.	2	1
4.2	Програмний інтерфейс додатків (API) ОС.	2	2



4.3	Управління потоками і процесами.	2	1
4.4	Управління пам'яттю.	2	1
4.5	Управління введенням-виведенням. Файлова система. Безпека	2	1
4.6	Модульна контрольна робота №4	2	1
	Всього за модулем №4	12	7
Модуль №5 «Операційні системи сімейства UNIX»			
5.1	Історія. Архітектура.	2	1
5.2	Структура. Особливості програмування.	2	1
5.3	Управління потоками і процесами.	2	1
5.4	Управління пам'яттю. Управління введенням-виведенням	2	1
5.5	Файлова система. Безпека	2	1
5.6	Модульна контрольна робота №5	2	1
	Всього за модулем №5	12	6
Модуль №7 «Операційні системи сімейства QNX»			
7.1	Історія. Архітектура.	2	1
7.2	Структура. Особливості програмування.	2	1
7.3	Управління потоками і процесами.	2	1
7.4	Управління пам'яттю. Управління введенням-виведенням	2	1
7.5	Файлова система. Безпека	2	1
7.6	Модульна контрольна робота №6	2	1
	Всього за модулем №7	12	6
	Всього за 6 семестр	36	19
	Всього за дисципліною	53	30

2.2.2. Лабораторні заняття, їх тематика і обсяг

Таблиця 2.3

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)	
		Лаб.	СРС
5 семестр			
Модуль №1 «Загальна архітектура операційної системи та виконання потоку команд»			
1.1	Інсталяції різних ОС	2	1
		2	1
1.2	Розробка багатопроцесних та багатопоточних програм	2	1
		2	1
	Всього за модулем №1	8	4
Модуль №2 «Управління ресурсами, пам'яттю та введення-виведення»			
2.1	Розробка багатопроцесних та багатопоточних програм з доступом до спільних ресурсів	2	1
		2	1
2.2	Розробка програм з інтенсивним використанням великих обсягів оперативної пам'яті	2	1
		2	1
2.3	Розробка програм для роботи з USB пристроями	2	1
		2	1
	Всього за модулем №2	12	6
Модуль №3 «Файли, паралельні, розподілені обчислення та безпека»			
3.1	Розробка програми для емуляції роботи файлової системи	2	1



		2	1
3.2	Розробка програми для багатопроцесорних обчислювальних систем за допомогою бібліотеки OpenMP	2	1
3.3	Розробка розподіленої програми за допомогою технології RPC	2	1
		2	1
3.4	Розробка програми з контролем доступу	2	1
		2	1
Всього за модулем №3		14	7
Всього за 5 семестр		34	17
6 семестр			
Модуль №4 «Операційні системи сімейства Microsoft Windows»			
4.1	Розробка Windows Service	2	1
		2	1
4.2	Розробка багатопроцесних та багатопоточних програм з урахуванням особливостей Microsoft Windows	2	1
		2	1
4.3	Розробка програми для моніторингу дій над файлами у Microsoft Windows	2	1
		2	1
Всього за модулем №4		12	6
Модуль №5 «Операційні системи сімейства UNIX»			
5.1	Розробка демонів	2	1
		2	1
5.2	Розробка багатопроцесних та багатопоточних програм з урахуванням особливостей UNIX	2	1
		2	1
5.3	Розробка програми для моніторингу дій над файлами у UNIX	2	1
		2	1
Всього за модулем №5		12	6
Модуль №7 «Операційні системи сімейства QNX»			
7.1	Розробка демонів	2	1
		2	1
		2	1
7.2	Розробка програми для моніторингу дій над файлами у QNX	2	1
		2	1
		2	1
Всього за модулем №7		12	6
Всього за 6 семестр		36	18
Всього за дисципліною		70	35

2.2.3. Самостійна робота студента, її зміст та обсяг

Таблиця 2.4

№ тижня	Зміст самостійної роботи студента	Обсяг, год.
5 семестр		
1	Опрацювання лекційного матеріалу	8
2	Підготовка до лабораторних занять	17



3	Виконання розрахунково-графічної роботи	10
4	Підготовка до модульних контрольних робіт №1, №2, №3	3
	Всього за 5 семестр	38
5	Опрацювання лекційного матеріалу	16
6	Підготовка до лабораторних занять	18
7	Виконання курсової роботи	36
8	Підготовка до модульних контрольних робіт №4, №5, №7	3
	Всього за 6 семестр	73
	Всього за дисципліною	111

2.2.3.1. Розрахунково-графічна робота

У 5 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. Час, потрібний для виконання РГР, – до 10 годин самостійної роботи.

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

2.2.3.2. Курсова робота

Курсова робота (КР) 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.

Метою КР є розробка алгоритму та написання програми, що виконується у паралельних режимі (поточі, процесі, 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.

У результаті виконання КР студент буде знати технологію, методи і засоби розробки захищеного програмного забезпечення, принципи створення сучасних операційних систем і системного програмного забезпечення та буде вміти створювати функціональну специфікацію, створювати сучасне системне програмне забезпечення для різних операційних систем.

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

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Список рекомендованих джерел

Основні рекомендовані джерела

3.1.1. Э. Таненбаум. Современные операционные системы. 2-ое изд. –СПб.: Питер, 2002. -1040 с.

3.1.2. А. Шоу. Логическое проектирование операционных систем. Пер. с англ. –М.: Мир, 1981. -360 с.

3.1.3. С. Кейслер. Проектирование операционных систем для малых ЭВМ: Пер. с англ. – М.: Мир, 1986. -680 с.

3.1.4. Э. Таненбаум, А. Вудхалл. Операционные системы: разработка и реализация. Классика CS. –СПб.: Питер, 2006. -576 с.

3.1.5. В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. Сетевые операционные системы, Учебник для ВУЗов. – СПб.: Питер, 2003. -544 с.

3.1.6. 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.



3.1.7. А.К. Гультьев. Виртуальные машины: несколько компьютеров в одном. –СПб.: Питер, 2006. -224 с.

3.1.8. Д. Алексеев, Е. Ведричев, А. Волков и др. Практика работы с QNX. –М.: Издательский дом «КомБук», 2004. -432 с.

Додаткові рекомендовані джерела:

3.1.9. О.В. Казарин. Теория и практика защиты программ. -М.: МГУЛ, 2003. -450 с.

3.1.10. М. Ховард, Д. Лебланк. Защищенный код. Пер. с англ. - 2-ое изд, испр. –М.: Издательство - торговый дом «Русская Редакция», 2004. –704 с.

3.1.11. Роб Кертен. Введение в QNX/Neutrino 2. Руководство по программированию приложений реального времени в QNX Realtime Platform. –СПб.: Издательство «Петрополис», 2001. -480 с.

3.1.12. QNX official web-site URL: <http://qnx.com>

3.1.13. Microsoft Software Development Network. URL: <http://www.msdn.com>

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

№ пор.	Назва	Шифр тем за тематичним планом	Кількість
1.	Конспек лекцій	1.1. – 7.5.	Електронна версія
2.	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, 7.1-7.2	1 прим. з кожної лабораторної роботи та їх електронні версії
3.	Методичні вказівки до виконання курсової роботи	6.1.	1 прим. та його електронна версія
4.	Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи	3.4.	1 прим. та його електронна версія

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.

РСО 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 – 5, 6 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. Порядок рейтингового оцінювання набутих студентом знань та вмінь

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

Таблиця 4.1.

Вид навчальної роботи	Мах кількість балів (сумарна)	
5 семестр		
Модуль №1		
Виконання та захист лабораторної роботи № 1.1 – 1.2 2*5=	10	
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше 6</i>		
Виконання модульної контрольної роботи №1	10	
Всього модуль №1	20	
Модуль №2		
Виконання та захист лабораторної роботи № 2.1 – 2.3 3*5=	15	
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше 9</i>		
Виконання модульної контрольної роботи №2	10	
Всього модуль №2	25	
Модуль №3		
Виконання та захист лабораторної роботи № 3.1 – 3.4 4*5=	20	
Виконання та захист розрахункової графічної роботи	13	
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №3 студент має набрати не менше 20</i>		
Виконання модульної контрольної роботи №3	10	
Всього модуль №3	43	
Семестровий диференційований залік		12
Всього за 5 семестр		100
6 семестр		
Модуль №4		
Виконання та захист лабораторної роботи № 4.1 – 4.3 3*5=	15	
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №4 студент має набрати не менше 9</i>		
Виконання модульної контрольної роботи №4	10	
Всього модуль №4	25	
Модуль №5		
Виконання та захист лабораторної роботи № 5.1 – 5.3 3*5=	15	
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №5 студент має набрати не менше 9</i>		
Виконання модульної контрольної роботи №5	10	
Всього модуль №5	25	
Модуль №6		
Виконання та захист курсової роботи	18	

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни "Операційні системи"	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 09.01.08-01-2014
		Стор. 19 із 24	

Всього модуль №6	18
Модуль №7	
Виконання та захист лабораторної роботи № 7.1 – 7.2 2*5=	10
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи 7 студент має набрати не менше 6</i>	
Виконання модульної контрольної роботи №7	10
Всього модуль №7	20
Семестровий екзамен	12
Всього за 6 семестр	100

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

Таблиця 4.2

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

Оцінка в балах				Оцінка за національною шкалою
Виконання та захист				
Лабораторної роботи	РГР	Модульної контрольної роботи	Курсової роботи	
5, 6 семестри	5 семестр	5,6 семестри	6 семестр	
5	12-13	9-10	17-18	Відмінно
4	10-11	8	14-16	Добре
3	8-9	6-7	11-13	Задовільно
менше 3	менше 8	менше 6	менше 11	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 та своєчасно виконав передбачені в даному модулі всі види навчальної роботи (з позитивними за національною шкалою оцінками), 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.

Таблиця 4.3

Відповідність підсумкових модульних рейтингових оцінок у балах оцінкам за національною шкалою

Модуль							Оцінка за національною шкалою
1	2	3	4	5	6	7	
18-20	23-25	39-43	23-25	23-25	17-18	18-20	Відмінно
15-17	19-22	33-38	19-22	19-22	14-16	15-17	Добре
12-14	15-18	26-32	15-18	15-18	11-13	12-14	Задовільно
<12	<15	<26	<15	<15	< 11	<12	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).

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 8 (оцінці «Добре» за національною шкалою), тобто зменшується на два бали 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. Оцінювання результатів виконання та захисту курсової роботи (модуль № 6) здійснюється комісією, яку очолює завідувач кафедри, відповідно до рейтингової системи, наведеної в табл. 4.4 та табл. 4.5.

Таблиця 4.4

Система оцінювання результатів виконання та захисту курсової роботи

№ пор.	Критерій	Мах кількість балів
1.	Відповідність змісту виконаної роботи поставленому завданню та повнота його розкриття.	3
2.	Правильність та повнота обґрунтування прийнятих рішень.	3
3.	Відповідність оформлення пояснювальної записки вимогам ДСТУ та інших нормативних документів.	2
4.	Захист курсової роботи: повнота та глибина доповіді, повнота та логічність відповідей на запитання під час захисту.	10
Максимальна підсумкова оцінка		18

Мінімальна позитивна оцінка за критеріями 1-3 5 балів.

Таблиця 4.5

Відповідність рейтингових оцінок за результати виконання та захист курсової роботи в балах оцінкам за національною шкалою

Оцінка в балах		Оцінка за національною шкалою
Захист курсової роботи	Виконання та захист курсової роботи	
8-10	17-18	Відмінно
8	14-16	Добре
6-7	11-13	Задовільно
Менше 6	менше 11	Незадовільно

4.2.13. Якщо студент виконав та захистив курсову роботу поза встановлений термін з неповажних причин, то максимальна величина рейтингової оцінки в балах, яку він може



отримати за результатами захисту, дорівнює 16 (оцінці «Добре» за національною шкалою), тобто зменшується на два бали у порівнянні з наведеною в табл. 4.5 максимальною оцінкою.

4.2.14. Сума підсумкових модульних рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову модульну рейтингову оцінку, яка переходить у оцінку за національною шкалою (табл. 4.6).

4.2.15. Якщо студент має позитивну (за національною шкалою) підсумкову семестрову модульну рейтингову оцінку, то він допускається до семестрового екзамену, який передбачений навчальним планом з дисципліни у 6 семестрі.

4.2.16. Семестровий екзамен здійснюється комісією, яку очолює завідувач кафедри, шляхом виконання студентом письмової екзаменаційної роботи тривалістю до трьох академічних годин.

4.2.17. Якщо студент під час семестрового екзамену отримав позитивну (за національною шкалою) екзаменаційну рейтингову оцінку (табл. 4.7), то навчальний курс з дисципліни у даному семестрі йому зараховується. У протилежному випадку він повинен повторно скласти семестровий екзамен в установленому порядку.

Таблиця 4.6

Відповідність підсумкових семестрових модульних рейтингової оцінки в балах оцінці за національною шкалою

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

Таблиця 4.7

Відповідність залікової/екзаменаційної рейтингової оцінки в балах оцінці за національною шкалою

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


4.2.18. 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. 4.7 максимальною оцінкою.

4.2.19. Сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS (табл. 4.8).

4.2.20. Студент має право не складати семестровий екзамен і отримати підсумкову семестрову рейтингову оцінку без екзамену, якщо він виконав протягом семестру всі види навчальної роботи без порушення встановлених термінів та без перескладань і отримав позитивну (за національною шкалою) підсумкову семестрову модульну рейтингову оцінку. У протилежному випадку він повинен обов'язково скласти семестровий екзамен.

4.2.21. Для оформлення звільнення від складання екзамену студент повинен подати в установленому порядку письмову заяву на ім'я директора інституту.

4.2.22. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка студента, який виконав протягом семестру всі види навчальної роботи без порушення встановлених термінів та 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**).

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни "Операційні системи"	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 09.01.08-01-2014
		Стор. 22 із 24	

Таблиця 4.8

Відповідність підсумкової семестрової рейтингової оцінки в балах оцінці за національною шкалою та шкалою ECTS

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

4.2.23. У випадку відсутності студента на семестровому екзамені, який він повинен обов'язково скласти, 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.

4.2.24. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в семестрі, в якому передбачений диференційований залік (з даної дисципліни – у 5 семестрі), дорівнює сумі підсумкової семестрової модульної рейтингової оцінки та залікової рейтингової оцінки, встановленої для кожної категорії підсумкових семестрових модульних рейтингових оцінок (**для "Відмінно" – 12 балів, для "Добре" – 10 балів, для "Задовільно" – 8 балів**).

4.2.25. Повторне проходження семестрового контролю при отриманій раніше позитивній екзаменаційній рейтинговій оцінці з метою підвищення підсумкової семестрової рейтингової оцінки не дозволяється.

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

4.2.27. 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**.

4.2.28. Підсумкова модульна рейтингова оцінка, отримана студентом за результатами виконання та захисту курсового проекту (з даної дисципліни – модуль №6), окрім відомості модульного контролю, заноситься також до навчальної картки та залікової книжки студента, наприклад, так: **18/Відм., 16/Добре, 11/Задов.**

