

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНО-ДІАГНОСТИЧНИХ СИСТЕМ

Індекс Н-14-6.170103-35

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор університету з  
навчальної роботи

\_\_\_\_\_ Полухін А.В.

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2010 р.

**НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА**

**дисципліни**

***«Операційні системи»***

Напрямок: 6.170103                      «Управління інформаційною безпекою»

|                         |           |
|-------------------------|-----------|
| Всього годин            | 270       |
| В тому числі аудиторних | 123       |
| Екзамен                 | 6 семестр |
| Диференційований залік  | 7 семестр |

Київ 2010

Навчальна програма дисципліни «Операційні системи» складена на основі навчального плану напряму 6.170103 «Управління інформаційною безпекою» № НБ – 14–103/08, затвердженого 16.05.2008 р.

Навчальну програму склав:

Доцент, к.т.н.

Ковтун Владислав Юрійович

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

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ О.Г. Корченко

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

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2009 р.

## 1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

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

Дисципліна «Операційні системи» повинна дати студентам знання і навички для вивчення і засвоєння подальших дисциплін, пов'язаних з захистом інформації та її обробкою у значній мірі визначає рівень загальної технічної підготовки спеціалістів і становить базову основу для вивчення принципів, методів, алгоритмів та обчислювальних технологій обробки інформації з обмеженим доступом із застосуванням ЕОМ.

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.

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.

В результаті вивчення дисципліни «Операційні системи» студент повинен:

### **Мати уяву**

- Сучасний стан та тенденції розвитку архітектури ЕОМ, обчислювальних систем, комплексів і мереж.
- Архітектуру і можливості мікропроцесорних засобів.
- Проблеми та напрямки розвитку системних програмних засобів.

### **Знати**

- 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.

## **2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **1. Вступ**

Предмет та задачі дисципліни «Операційні системи». Історія. Призначення, функції операційних систем. Класифікація операційних систем. Огляд апаратного забезпечення комп'ютерів: процесори, пам'ять, пристрої введення-виведення, шини. Поняття ОС: процеси, взаємоблокування, управління пам'яттю, введення-виведення даних, файли, безпека, оболонки, повторне використання ідей. Системі виклики. Структура ОС: монолітні, багаторівневі, віртуальні, екзоядро, модель клієнет-сервер. Сучасні дослідження у галузі ОС.

### **2. Процеси і потоки**

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 виключенні 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, цірюльника, що спить. Планування: планування, 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.

### **3. Ресурси та проблема взаємоблокування**

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.

#### **4. Управління пам'яттю**

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.

#### **5. Введення і виведення**

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.

## **6. Файлові системи**

Файли: іменування файлів, структура файлів, типи файлів, доступ до файлів, атрибути файлів, операції з файлами, файли, що відображуються 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, CP/M, MS DOS, MS Windows, UNIX v7. Дослідження в галузі файлових систем.

## **7. Багатопроесорні та багатомашинні операційні системи**

Багатопроесори: багатопроесорне апаратне забезпечення, типи багатопроесорних ОС, синхронізація в багато процесорах, планування багатопроесору. 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 багатопроесорних систем.

## **8. Безпека**

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.

## **9. Операційні системи сімейства Microsoft Windows**

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. Безпека: основні поняття, виклики API захисту, реалізація захисту.

### **10. Операційні системи сімейства UNIX**

Історія: UNICS, PDP-11 UNIX, портована система UNIX, Barclely 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.

### **11. Операційні системи сімейства QNX**

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.

## **3. ОСНОВНА РЕКОМЕНДОВАНА 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. Гуляев. Виртуальные машины: несколько компьютеров в одном. –СПб.: Питер, 2006. -224 с.
8. Microsoft Software Development Network. URL: <http://www.msdn.com>
9. Д. Алексеев, Е. Ведричев, А. Волков и др. Практика работы с QNX. –М: Издательский дом «КомБук», 2004. -432 с.
10. О.В. Казарин. Теория и практика защиты программ. -М.: МГУЛ, 2003. -450 с.
11. М. Ховард, Д. Лебланк. Защищенный код. Пер. с англ, - 2-ое изд, испр. –М.: Издательство - торговый дом «Русская Редакция», 2004. –704 с.