

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор ФТІ

_____ **О.М. Новіков**
(підпис) (ініціали, прізвище)

“ _____ ” _____ 20____ р.

Операційні системи

_____ (назва навчальної дисципліни)

ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

підготовки _____ **бакалаврів** _____
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

напряму **6.170101 «Безпека інформаційних і комунікаційних систем»**
(шифр і назва)

спеціальності _____
(шифр і назва)

спеціалізації _____
(назва)

(шифр за ОПП _____ **ПП.Н.03** _____)

Ухвалено методичною комісією
Фізико-технічного інституту

Протокол № 6/2014 від «18» червня 2014 р.

Голова методичної комісії

_____ (підпис)

О.М. Новіков
(ініціали, прізвище)

Київ – 2014

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Доцент каф. ІБ, к.ф.-м.н. Грайворонський Микола Владленович

(посада, наукова ступінь, вчене звання, ПІБ)

_____ (підпис)

Ст.викладач каф. ІБ Барановський Олексій Миколайович

(посада, наукова ступінь, вчене звання, ПІБ)

_____ (підпис)

_____ (посада, наукова ступінь, вчене звання, ПІБ)

_____ (підпис)

Програма затверджена на засіданні кафедри інформаційної безпеки

Протокол № 6/2014 від «11» червня 2014 р.

Завідувач кафедри

_____ (підпис)

О.М. Новіков

(ініціали, прізвище)

« _____ » _____ 20 _____ р.

_____, 20 рік
_____, 20 рік

ВСТУП

Програму навчальної дисципліни Операційні системи

(назва навчальної дисципліни)

складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів

(назва ОКР)

напряму (спеціальності) 6.170101 «Безпека інформаційних і комунікаційних систем»

(код і назва напряму (спеціальності))

Навчальна дисципліна належить до циклу дисциплін професійної та практичної підготовки

Предмет навчальної дисципліни Сучасні операційні системи Linux і Windows

Міждисциплінарні зв'язки: Перед вивченням цієї дисципліни студенти мають бути вже знайомі з операційними системами Windows щонайменше в обсязі шкільної програми. Вивченню цієї дисципліни має передувати така дисципліна як «Інформаційні технології». Вивченню другого кредитного модуля цієї дисципліни мають передувати такі дисципліни як «Архітектура комп'ютерних систем» і «Технології програмування». Засвоєння цієї дисципліни є необхідним для вивчення дисциплін «Інформаційно-комунікаційні системи», «Захист інформації в інформаційно-комунікаційних системах»

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Мета навчальної дисципліни.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатностей:

- Досліджувати програми реалізації функцій операційної системи типу UNIX або Windows з використанням власної системи переривань
- Досліджувати структуру операційної системи для КС з врахуванням архітектурних особливостей і складу КС та їх характеристик, режимів роботи та вимог щодо системного програмного забезпечення – Досліджувати організацію обчислювального процесу в паралельних або розподілених КС з врахуванням систем управління процесами, ресурсами, даними, вводом-виводом, пам'яттю та зовнішніми пристроями
- Здійснювати підготовку до експлуатації та забезпечити ефективне функціонування КС, проводити інсталяцію операційної системи типу UNIX або Windows

1.2. Основні завдання навчальної дисципліни.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- основи побудови операційних систем, їхньої архітектури, вимоги до них, історію їх розвитку і сучасні підходами до їх реалізації;
- базовий склад компонентів операційної системи, основні функції ядра і системного програмного забезпечення;
- методи і алгоритми керування локальними ресурсами комп'ютера: процесором, пам'яттю, пристроями введення-виведення, поділюваними ресурсами;
- способи і засоби розв'язання проблем синхронізації і взаємних блокувань у багатозадачних і багатопотокових операційних системах;
- принципи реалізації файлових систем, структуру сучасних файлових систем;
- проблеми реалізації мережних функцій операційних систем і способи організації віддаленого виклику процедур і розподілених файлових систем;
- підходи до реалізації зазначених вище механізмів у сучасних операційних системах Linux і Windows;
- принципи системного програмування.

уміння:

- здійснювати інсталяцію сучасних операційних систем Linux і Windows, в тому числі у віртуалізованих середовищах;

- виконувати базові налаштування операційних систем і вирішувати задачі адміністрування їх;
- використовуючи системні засоби розробляти сценарії для автоматизації задач адміністрування;
- розробляти системні програми мовою С++ та асемблера;
- формулювати вимоги до операційної системи для вирішення певних прикладних завдань;

досвід:

- інсталяції, використання та адміністрування операційних систем Linux і Windows, в тому числі у віртуалізованих середовищах;
- системного програмування С++ та асемблера;

2. Структура навчальної дисципліни

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 216 годин/ 6 кредитів ECTS.

Навчальна дисципліна містить (кредитні) модулі:

- 1) Операційні системи 1
(назва кредитного модуля)
- 2) Операційні системи 2. Системне програмування
(назва кредитного модуля)
- 3) Курсова робота

Рекомендований розподіл навчального часу

Форма навчання	Кредитні модулі	Всього		Розподіл навчального часу за видами занять				Семестрова атестація
		кредитів	годин	Лекції	Практичні (семінарські) заняття	Лабораторні роботи	СРС	
Денна	Всього	6	216	54	--	36	126	
	1	3	108	36	--	18	54	залік
	2	2	72	18	--	18	36	диф. залік
	3	1	36	--	--	--	36	залік
Заочна	Всього	7	252	10	--	8	234	
	1	3	108	4	--	4	100	залік
	2	3	108	6	--	4	98	залік
	3	1	36	--	--	--	36	залік

3. Зміст навчальної дисципліни

Кредитний модуль 1.

Тема 1. Загальні відомості про сучасні операційні системи

Важливі означення: обчислювальна система, операційна система, прикладні програми. ОС як розширена машина. Поняття про ресурси і завдання керування ресурсами комп'ютера. Історія розвитку ОС. Класифікація ОС за апаратною платформою і за областями застосування. Основні функції ОС

Поняття архітектури операційної системи. Ядро і системне програмне забезпечення. Привілейований режим і режим користувача. Монолітна

архітектура. Багаторівнева архітектура. Мікроядрова архітектура. Архітектура ОС UNIX і Windows. Об'єктна архітектура
Функціональні і ринкові вимоги до ОС. Апаратна незалежність і здатність ОС до перенесення. Програмна сумісність, прикладні програмні середовища. Розширюваність

Тема 2. Керування процесами і потоками

Мультипрограмування. Означення процесу і потоку. Моделі процесів і потоків. Потоки ядра і потоки користувача. Керування потоками, планування. Опис процесів і потоків: керуючий блок, образ, дескриптор і контекст. Стани потоків. Створення процесів
Завдання планування. Витісняльна і невитісняльна багатозадачність. Приоритетні і безпріоритетні дисципліни планування. Квантування. Алгоритми планування. Керування процесами і потоками у сучасних ОС: UNIX, Linux, Solaris, Windows. Поняття про ОС реального часу. Взаємодія між процесами
Проблема синхронізації. Гонки (змагання). Критична секція. Атомарні операції. Блокування, змінна блокування. Семафори. Задача виробник-споживач. Взаємні блокування. М'ютекси, умовні змінні, монітори

Тема 3. Керування оперативною пам'яттю

Завдання керування пам'яттю. Типи адрес. Плaska і сегментна моделі пам'яті. Методи розподілу пам'яті. Розподіл пам'яті без застосування дискового простору. Оверлеї. Свопінг. Віртуальна пам'ять. Кеш-пам'ять
Керування оперативною пам'яттю у процесорах архітектури x86. Системні таблиці і реєстри системних адрес. Селектор і дескриптор сегмента. Захист сегментів. Завантаження селектора у сегментний реєстр. Звернення до пам'яті. Сторінковий механізм керування пам'яттю
Керування пам'яттю в ОС Linux. Розміщення ядра у фізичній пам'яті. Особливості адресації процесів і ядра. Керування адресним простором процесу. Сторінкова організація пам'яті, сторінкові переривання.
Керування пам'яттю в ОС Windows. Структура віртуального адресного простору процесу. Структура системного адресного простору. Сторінкова адресація. Процеси і простір підтримки у Windows. Регіони пам'яті у Windows. Причини виникнення сторінкових переривань

Тема 4. Керування введенням-виведенням

Завдання керування введенням-виведенням. Фізична організація пристроїв введення-виведення. Контролери, реєстри. Організація програмного забезпечення введення-виведення. Драйвери пристроїв. Оброблення переривань. Ієрархія рівнів програмного забезпечення введення-виведення. Синхронне та асинхронне введення-виведення
Керування введенням-виведенням в ОС UNIX і Linux. Робота з файлами пристроїв. Операції роботи з пристроями. Структура драйвера. Введення-виведення з розподілом і об'єднанням. Введення-виведення з повідомленням. Асинхронне введення-виведення. Послідовність виконання операції введення-виведення
Керування введенням-виведенням в ОС Windows. Менеджер введення-виведення (I/O Manager). Пакети запитів введення-виведення (I/O Request Packet). Асинхронне введення-виведення. Порти завершення введення-виведення (I/O completion port). Категорії драйверів. Структура драйвера пристрою. Послідовність виконання операції введення-виведення. Завершення запиту введення-виведення

Тема 5. Файлові системи

Основні поняття про файли і файлові системи. Імена файлів. Типи файлів. Каталоги, зв'язки, спеціальні файли. Логічна організація файлів. Файлові операції. Відображення файлів у пам'ять. Міжпроцесова взаємодія через файлову систему. Загальна модель файлової системи. Фізична організація файлів
Реалізація файлових систем. Файлова система FAT. Файлова система ufs. Файлові системи ext2fs, ext3fs. Файлова система /proc. Віртуальна файлова система VFS. Файлова система NTFS

Тема 6. Керування розподіленими ресурсами

Обмін повідомленнями як єдиний спосіб керування розподіленими ресурсами. Базові примітиви обміну повідомленнями. Варіанти реалізації базових примітивів. Синхронна і асинхронна взаємодія. Буферизація у примітивах обміну повідомленнями. Надійні і ненадійні примітиви. Способи адресації. Механізм сокетів (sockets). Архітектура мережної підтримки Linux. Архітектура мережної підтримки Windows

Виклик віддалених процедур Remote Procedure Call (RPC). Концепція віддаленого виклику процедур. Можливі проблеми реалізації RPC. Досягнення прозорості RPC. Виконання віддаленого виклику процедури. Генерація стабів. Формат повідомлень RPC. Зв'язування клієнта з сервером (binding). Sun RPC. Microsoft RPC

Розподілені файлові системи. Модель мережної файлової системи. Інтерфейс мережної файлової системи. Семантика спільного доступу до файлів. Модифікація файлів. Типи файлового сервісу. Розподіл клієнтської і серверної частин по комп'ютерам. Файлові сервери stateless і stateful. Кешування в розподілених файлових системах. Реплікація. Мережна файлова служба на основі протоколу FTP. Мережна файлова система NFS

Служби каталогів. Призначення і принципи організації. Стандарти служб каталогів. Служба каталогів NDS. Active Directory

Кредитний модуль 2.

Тема 1. Основні поняття та визначення системного програмування

Визначення за ДСТ. Системна програма. Прикладна програма. Три градації ПЗ. Керуюча програма. Програма обслуговування. Етап підготовки програми.

Тема 2. Архітектура і принцип дії IA-32

Реальний режим і захищений режим. Реалізація віртуальної машини при виконанні прикладних задач реального режиму. Механізм шлюзів для передачі управління на сегменти коду з іншими рівнями привілеїв. Система переривань 32-х розрядних мікропроцесорів i80x86.

Тема 3. Прикладний програмний інтерфейс (API) – основа сучасного системного програмування

Архітектури сучасних операційних систем. Монолітні та мікроядрові операційні системи. Системні мережні механізми сучасних операційних систем. Виконання прикладних програм. Формати виконуваних файлів. Windows API. Реалізація Win32 API в Windows 2000. Posix API. Механізм системних викликів Unix.

Тема 4. Керування оперативною пам'яттю з точки зору програміста.

Менеджери пам'яті. Алгоритми динамічного керування пам'яттю. Керування пам'яттю для однозадачних та багатозадачних ОС. Три механізми роботи з пам'яттю Windows.

Тема 5. Керування введенням-виведенням та файлові системи з точки зору програміста.

Монтування файлових систем. Формат імені файлу. Операції над файлами. Тип файлу. Прості файлові системи. Складні файлові системи. Файлова система HPFS. Файлова система NTFS. Файлові системи сімейства Unix. Системні механізми та програмні засоби керування введенням-виведенням. Стійкість файлових систем до збоїв. Драйвери файлових систем.

Тема 6. Зовнішні пристрої та проблема розробки драйверів зовнішніх пристроїв.

Функції та різновиди драйверів. Архітектура драйвера. Сервіси ядра, які доступні драйверу. Розробка драйверів під Windows.

Тема 7. Механізми багатозадачності в сучасних ОС

Процеси та потоки Windows. Примітиви синхронізації. Проблема тупиків. Паралелізм з точки зору програміста

Тема 8. Асемблер та мови високого рівня як інструменти системного програмування

Використання мови C для реалізації задач системного програмування. Використання мови Асемблера для реалізації задач системного програмування.

Тема 9. Розробка динамічних бібліотек в сучасних операційних системах

Динамічні бібліотеки в Win32. Створення власної DLL для Microsoft Visual C++.
Ефект манглу і його подолання. Динамічні бібліотеки в Linux.

Кредитний модуль 3

Курсова робота

Мета курсової роботи полягає в тому, щоб студенти оволоділи принципами системного програмування та оволоділи відповідними практичними навичками для написання програм.

4. Рекомендована тематика практичних (семінарських) занять

Практичні (семінарські) заняття не проводяться.

5. Рекомендований перелік лабораторних робіт (комп'ютерних практикумів)

Кредитний модуль 1.

1. Структура файлової системи UNIX, основні команди роботи з файлами
2. Система розмежування доступу в UNIX, права доступу до файлів і керування ними
3. Редактор vi
4. Оболонка shell: стандартні потоки введення-виведення, фільтри і конвеєри
5. Процеси в ОС UNIX і керування ними
6. Оболонки shell: змінні, командні файли

Кредитний модуль 2.

1. Основи WinAPI
2. Основи COM технологій
3. Особливості багатозадачності в середовищі Windows
4. Паралельні обчислення з використанням MPI

6. Рекомендовані індивідуальні завдання

Курсова робота

Курсова робота виконується індивідуально. Курсова робота має носити характер самостійного дослідження, має бути грамотно оформленою, відповідати державним стандартам щодо змісту та форми виконання офіційних документів.

Метою курсової роботи є поглиблення та закріплення отриманих під час навчання студентами знань та навичок з питань системного програмування

Тему курсової роботи студенту пропонує викладач, який веде дисципліну. За погодженням з викладачем студент може самостійно обрати тему курсової роботи. Неузгоджені попередньо роботи до перевірки не приймаються.

Виконану роботу студент має здати в термін до 25.12. поточного року. Неподання роботи в означений термін тягне за собою академічну заборгованість

Завдання курсових робіт

1. Написати системну утіліту яка визначає, чи належить юзер групі адміністраторів, які привілеї має користувач, якщо треба, то змінити ці привілеї.
2. Написати системну утіліту, яка управляє скрінсейвером(включає, виключає, встановлює параметри)
3. Написати системну утіліту, яка визначає хто(сервер) по мережі чи локально доступується до ресурсів моєї(чи не моєї)машини?
4. Створити утіліту що робить запити до WININET, яка забезпечує доступ до протоколів HTTP, FTP
5. Розробити модель імітації механізму сторінкового обміну вводу-виводу багатозадачних ОС при різних стратегіях "пошуку жертви"(LRU, FIFO).

6. За допомогою сокетів розробити клієнт/сервер, що реалізує передачу файлів у бінарному режимі.
7. Реалізувати програму імітації механізму сторінкового обміну вводу-виводу . Порівняти ефективність варіантів на програмі-моделі.
8. Створити клієнта на базі сокета у платформі WINDOWS NT, який може взаємодіяти з сервером на базі Unix(наприклад Free BSD)
9. Створити клієнта на базі сокета у платформі Unix(наприклад Free BSD), який може взаємодіяти з сервером на платформі WINDOWS NT.
10. Розробити службу Win32, яка показує час роботи даної програми в режимі користувача.
11. Розробити службу Win32, яка визначає інформацію про пам'ять, виділену даному процесу.
12. Розробити службу Win32 , яка в неперервному режимі виводить основні процеси, що займають процесор.
13. Розробити утіліту Win32 для виявлення прихованих процесів.
14. Використовуючи, віддалені виклики процедур, отримати від віддаленої системи інформацію про завантаженість процесора.(варіант Linux Windows NT)
15. Розробити утіліту Win32, що дозволяє коректно зняти флеш-пристрій з порта з врахуванням того, що його займають, якісь прикладні програми.
16. За допомогою сокетів розробити сервер, що взаємодіє із клієнтом у текстовому режимі, та реалізує команду OFF, що вимикає комп'ютер, на якому встановлено сервер
17. Розробити службу Win32, яка показує стан конкретного потоку(виконання, чекання, готовність і так далі)
18. Розробити утіліту Win32, що дозволяє працювати з файлом, зайнятим іншим процесом.
19. Розробити службу Win32, яка визначає кількість пам'яті, що процес використовує у файлі підкачки.
20. Написати системну утіліту, яка визначає SID (security identifier) юзера та групи.
21. Використовуючи віддалені виклики процедур, отримати від віддаленої системи інформацію про диск (тип, кільки вільного місця).
22. Використовуючи, віддалені виклики процедур, отримати від віддаленої системи інформацію про користувачів цієї системи.
23. За допомогою сокетів розробити клієнт/сервер, що реалізує передачу аудіо у бінарному режимі у реальному часі.

7. Рекомендована література

Базова

1. Шеховцов В. А. Операційні системи – К.: Видавнича група BHV, 2005. – 576с.
2. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Сетевые операционные системы. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2009. – 669с.
3. Танненбаум Э. Современные операционные системы. 3-е изд. – СПб.: Питер, 2010. – 1120с.
4. Руссинович М., Соломон Д. Внутреннее устройство Microsoft Windows. 6-е изд. – СПб.: Питер, 2013. – 800 с.
5. Дж. Рихтер. Windows для профессионалов. Создание эффективных WIN32-приложений с учетом специфики 64-разрядной версии Windows. Изд-ва: Питер, Русская Редакция, 2001 г., 752 стр.
6. Донован Дж. Системное программирование. - М.: "Мир", 1973.
7. Бек А. Введение в системное программирование. - М.: "Мир", 1988.

Допоміжна

1. Джордейн Р. Справочник программиста персональных компьютеров IBM PC, XT и AT./пер.с англ. - М.: Финансы и статистика, 1992. - 544 с.
2. Нортон П. Архитектура персональных компьютеров фирмы IBM 1993
3. Нортон П. Персональный компьютер IBM PC и операционная система MS DOS./пер.с англ. - М.: Радио и связь, 1992. - 416 с.
4. Helen Custer Windows NT, Microsoft Press 1993 - 385 с.
5. Хоар Ч. Взаимодействующие последовательные процессы.- Мир, 1989
6. А.Гордеев, А.Ю.Молчанов Системное программное обеспечение. Учебник.- Санкт-Петербург. Питер, 2001 -734с.
7. Walter Oney Systems Programming for Windows 95, Microsoft Press 1996, 715р.
8. Соломон Д. и Руссинович М. Внутреннее устройство Microsoft Windows 2000. Мастер-класс/Пер. с англ. - СПб.:Питер, 2004. – 746 с.:ил.
9. А. Робачевский. Операционная система UNIX – СПб: BHV, 1997
10. Уильямс Стивенс UNIX Взаимодействие процессов , ПИТЕР , 2002, 573с.
11. Джеффри Рихтер WINDOWS Создание эффективных Win-32 приложений ПИТЕР , 2001,722 с.
12. Ал Вильямс Системное программирование в WINDOWS 2000, ПИТЕР , 2001,621 с.
13. Джонсон Харт, Системное программирование в среде Win32 “Вильямс”, 463 с.
14. Дейтел Х. М. Как программировать на С++ / Х. М. Дейтел, П. Дж.Дейтел. – М.: Бином, 2005. – 1151 с. – Библиогр.: с. 1139–1147. – 4000 экз. – ISBN 5-7989-0229-3 (в пер.).
15. Страуструп Берн. Язык программирования С++ / Берн Страуструп – М: Бином, 2006. – 1104 с. – Библиогр.: с. 1099–1100. – 3000 экз.– ISBN 5-7989-0223-4 (в пер.).
16. Прата Стивен. Язык программирования С++. Лекции и упражнения / Стивен Прата. – К: Вильямс, 2007. – 1181 с. – Библиогр.: с. 1139-1141. – 3000 экз. – ISBN 5-8459-1127-3 (в пер.).
17. Шилдт Герберт. Полный справочник по С++ / Герберт Шилдт – К: Вильямс, 2007. – 796 с. – Библиогр.: с. 793-794. – 3000 экз. – ISBN 5-8459-0489-7 (в пер.).
18. Либерти Джесс. Освой самостоятельно С++ за 21 день / Джесс Либерти – К: Вильямс, 2001. – 823 с. – Библиогр.: с. 819-821. – 5000 экз. - ISBN 5-8459-0221-5 (в пер.)
19. Сван Т. Освоение Borland С++4.5. Практический курс. – К.: Диалектика, 1996. – 455 с. – Библиогр.: с. 451-453. – 5000 экз. – ISBN 5-7707-8930-1 (в пер.).

Інформаційні ресурси

1. Електронний кампус НТУУ «КПІ»
2. FTP сайт ФТІ НТУУ «КПІ». Режим доступу – вільний. URL: <ftp://pti.kpi.ua/pub/OS>
3. Система електронного тестування moodle кафедри інформаційної безпеки ФТІ. Режим доступу – з мережі НТУУ «КПІ» під час проведення занять. URL: <http://10.11.9.13>

8. Підсумковий контроль результатів навчання

Кредитний модуль 1 – залік.

Кредитний модуль 2 – диф.залік.

Курсова робота.

9. Засоби діагностики успішності навчання

Модульна контрольна робота поділяється на окремі контрольні роботи (тести) з

розділів згідно робочих навчальних програм кредитних модулів. В якості засобів тестування рекомендується застосування програмних засобів, зокрема системи moodle. Підсумкова атестація по кожному з кредитних модулів здійснюється відповідно з РСО цих модулів.

10. Методичні рекомендації

Побудова дисципліни мотивується вимогами ОКХ і ОПП і зв'язками з іншими дисциплінами, що вивчаються до, після, а також паралельно з цією дисципліною. Програма дисципліни спрямована як на формування кругозору студентів, розширення їх уявлень про сучасні інформаційно-комунікаційні технології, засвоєння загальних принципів, так і на набуття практичних навичок з виконання завдань, що входять до кола питань цієї дисципліни. Це впливає на вибір матеріалу (викладення основних принципів, базових відомостей та найбільш характерних сучасних прикладів). У викладанні лекційного матеріалу передбачається застосування сучасних технічних засобів. Матеріали лекцій і зміст комп'ютерного практикуму повинні щорічно коригуватись з урахуванням сучасних версій програмного забезпечення і нових технологій. Методичні підходи узгоджуються на методичному семінарі ФТІ.