

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра комп'ютерних наук

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету інформаційних технологій

_____ О. Г. Глазунова

«_____» _____ 20 ____ р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри комп'ютерних наук

Протокол № ____ від «____» _____ 20__ р.

Завідувач кафедри

_____ Б. Л. Голуб

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОПЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ

Спеціальність 121 «Інженерія програмного забезпечення»

122 «Комп'ютерні науки»

Факультет інформаційних технологій

Розробники: доц., к.т.н. кафедри комп'ютерних наук Голуб Б. Л.,

Київ – 2019 р.

Опис навчальної дисципліни

"Операційні системи"

Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	121 Інженерія програмного забезпечення 122 «Комп'ютерні науки»
Освітній ступінь	"Бакалавр"
Характеристика навчальної дисципліни	
Вид	Обов'язкова
Загальна кількість годин	150
Кількість кредитів ECTS	5
Кількість змістових модулів	2
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	
Форма контролю	іспит
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання	
	денна форма навчання
Рік підготовки	1
Семестр	2
Лекційні заняття	30 год
Практичні, семінарські заняття	
Лабораторні заняття	30 год.
Самостійна робота	90 год.
Індивідуальні завдання	
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: - аудиторних - самостійної роботи студента	4 год.

2.

Мета та завдання навчальної дисципліни

Цей кредитний модуль надає студентам знання з того, як влаштовані сучасні операційні системи, і практичні навички роботи з сучасними UNIX-подібними операційними системами. Вивчаються архітектура і побудова операційних систем, головні підсистеми, можливі алгоритми і шляхи реалізації засобів керування ресурсами. Детально розглядаються методи і механізми розподілу процесорного часу, взаємодії процесів, сумісного доступу до ресурсів, розподілу пам'яті. Вивчаються принципи організації введення-виведення і файлових систем. Розглядаються основи реалізації розподілених систем. Кредитний модуль належить до циклу професійно-орієнтованих дисциплін.

Мета: Забезпечити здатність студентів розуміти принципи роботи операційних систем, керування ресурсами обчислювальної системи, взаємодії з прикладним програмним забезпеченням, а також обґрунтовано обирати операційну систему для вирішення певних завдань і грамотно її налаштовувати.

Студенти повинні знати:

- основи побудови операційних систем, їхньої архітектури, вимоги до них, історію їх розвитку і сучасні підходами до їх реалізації;
- методи і алгоритми керування локальними ресурсами комп'ютера: процесором, пам'яттю, розділюваними ресурсами;
- принципами реалізації 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.

Студенти повинні уміти:

- користуватись сучасними операційними системами Linux і Windows;
- формулювати вимоги до операційної системи для вирішення певних прикладних завдань;
- здійснювати базові налаштування клієнтських операційних систем.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.

Тема 1. Загальні відомості про сучасні операційні системи

Лекція 1. Визначення, історія розвитку і класифікація операційних систем

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

Лекція 2. Архітектура операційних систем

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

Лекція 3. Вимоги до сучасних операційних систем

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

Лекція 1. Основи мультипрограмування

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

Лекція 2. Планування процесів і потоків

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

Лекція 3. Синхронізація

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

Лекція 1. Загальні принципи керування оперативною пам'яттю

Завдання керування пам'яттю. Типи адрес. Плоска і сегментна моделі пам'яті. Методи розподілу пам'яті. Розподіл пам'яті без застосування дискового простору. Оверлей. Свопінг. Віртуальна пам'ять. Кеш-пам'ять

Лекція 2. 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

Лекція 3. Керування оперативною пам'яттю в ОС Linux і Windows

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

Лекція 1. Основні принципи 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

Лекція 2. Керування введенням-виведенням в ОС Linux, UNIX, Windows

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

Змістовий модуль 2.

Тема 1. Файлові системи

Лекція 1. Основні принципи організації файлових систем

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

Лекція 2. Реалізація файлових систем

Файлова система FAT. Файлова система ufs. Файлові системи ext2fs, ext3fs. Файлова система /proc. Віртуальна файлова система VFS. Файлова система NTFS

Тема 2. Керування розподіленими ресурсами

Лекція 1. Концепція розподіленого оброблення інформації

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

Лекція 2. 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 PRC

Лекція 3. 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

Лекція 4. Служби каталогів і перспективні технології розподілених систем

Служби каталогів. Призначення і принципи організації. Стандарти служб каталогів. Служба каталогів NDS. Active Directory
Сучасні архітектури розподілених систем. Кластерні системи. Грід-системи. «Хмарні обчислення» (Cloud computing)

4. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовий модуль 1.														
Тема 1. Загальні відомості про сучасні операційні системи			2,5		5		11							
Тема 2. Керування процесами і потоками			2,5		5		11							
Тема 3. Керування оперативною пам'яттю			2,5		5		11							
Тема 4. Керування введенням-виведенням			2,5		5		11							
Разом за змістовим модулем 1			10		20		44							
Змістовий модуль 2.														
Тема 1. Файлові системи			2,5		5		12							
Тема 2. Керування розподіленими ресурсами			2,5		5		12							
Разом за змістовим модулем 2			5		10		24							
Усього годин			15		30		68							
Курсовий проект (робота) з _____ _____ (якщо є в робочому навчальному плані)			-	-	-		-		-	-	-		-	
Усього годин														

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Оболонка shell: стандартні потоки введення-виведення, фільтри і конвесри	5
2	Редактор vi. Процеси в ОС UNIX і керування ними	5
3	Оболонки shell: змінні, командні файли	5
4	Введення-виведення файлів на зовнішні пристрої	5
5	Структура файлової системи UNIX, основні команди роботи з файлами	5
6	Система розмежування доступу в UNIX, права доступу до файлів і керування ними	5
	Разом	30

6. Контрольні питання, комплекси тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

7. Методи навчання

Форми навчання – лекції, та лабораторні заняття.

8. Форми контролю

Контроль знань - проміжні атестації, допуск до виконання лабораторних робіт, захист виконаних лабораторних робіт, виконання курсової роботи, залік.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль		Рейтинг з навчальної роботи $R_{нр}$	Рейтинг з додаткової роботи $R_{др}$	Рейтинг штрафний $R_{штр}$	Підсумкова атестація (екзамен чи залік)	Загальна кількість балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2					
0-100	0-100	0-70	0-20	0-5	0-30	0-100

Примітки. 1. Відповідно до «Положення про кредитно-модульну систему навчання в НУБіП України», затвердженого ректором університету 03.04.2009 р., рейтинг студента з навчальної роботи $R_{нр}$ стосовно вивчення певної дисципліни визначається за формулою

$$R_{нр} = \frac{0,7 \cdot (R^{(1)}_{зм} \cdot K^{(1)}_{зм} + \dots + R^{(n)}_{зм} \cdot K^{(n)}_{зм})}{K_{дис}} + R_{др} - R_{штр},$$

де $R^{(1)}_{зм}, \dots, R^{(n)}_{зм}$ – рейтингові оцінки змістових модулів за 100-бальною шкалою;

n – кількість змістових модулів;

$K^{(1)}_{зм}, \dots, K^{(n)}_{зм}$ – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для відповідного змістового модуля;

$K_{дис} = K^{(1)}_{зм} + \dots + K^{(n)}_{зм}$ – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для дисципліни у поточному семестрі;

$R_{др}$ – рейтинг з додаткової роботи;

$R_{штр}$ – рейтинг штрафний.

Наведену формулу можна спростити, якщо прийняти $K^{(1)}_{зм} = \dots = K^{(n)}_{зм}$. Тоді вона буде мати вигляд

$$R_{нр} = \frac{0,7 \cdot (R^{(1)}_{зм} + \dots + R^{(n)}_{зм})}{n} + R_{др} - R_{штр}.$$

Рейтинг з додаткової роботи $R_{др}$ додається до $R_{нр}$ і не може перевищувати 20 балів. Він визначається лектором і надається студентам рішенням кафедри за виконання робіт, які не передбачені навчальним планом, але сприяють підвищенню рівня знань студентів з дисципліни.

Рейтинг штрафний $R_{штр}$ не перевищує 5 балів і віднімається від $R_{нр}$. Він визначається

лектором і вводиться рішенням кафедри для студентів, які матеріал змістового модуля засвоїли невчасно, не дотримувалися графіка роботи, пропускали заняття тощо.

2. Згідно із зазначеним Положенням *підготовка і захист курсового проекту (роботи)* оцінюється за 100 бальною шкалою і далі переводиться в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

Шкала оцінювання

Оцінка національна	Рейтинг здобувача вищої освіти, бали
Відмінно	90-100
Добре	74-89
Задовільно	60-73
Незадовільно	0-59

10. Рекомендована література

Базова

1. Шеховцов В. А. Операційні системи – К.: Видавнича група BVH, 2005. – 576 с.
2. Олифер В. Г., Олифер Н. А. Сетевые операционные системы. – СПб.: Питер, 2001. – 544 с.

11. Інформаційні ресурси

1. ЕНК по даній дисципліні міститься за електронною адресою:
<http://it.nubip.edu.ua/course/view.php?id=122>