Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра математичного моделювання та штучного інтелекту (№ 304)
(назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник проектної групи/

Голова НМК

_____ Д.І. Чумаченко

«31» 08 2021 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Операційні системи
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки»
(код та найменування напряму підготовки)

Освітня програма: «Інтелектуальні системи та технології»
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2021 рік

Робоча програма «Операційні системи»
(назва навчальної дисципліни)
для студентів за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»
освітніми програмами «Інтелектуальні системи та технології»

«28» серпня 2021 р. – 11 с.

Розробник: Москович І. В., асистент кафедри 304 (підпис)
(прізвище та ініціали, посада, наукова ступень та вчене звання)
Скоб Ю. О., доцент кафедри 304, к. т. н., доцент (підпис)
(прізвище та ініціали, посада, наукова ступень та вчене звання)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри математичного моделювання та штучного інтелекту
(назва кафедри)
Протокол № 1 від « 28 » серпня 2021 р.

Завідувач кафедри д.т.н., проф. (підпис) А. Г. Чухрай
(наукова ступінь та вчене звання) (ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, напрям підготовки, рівень вищої освіти</td><td>Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>Денна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів – 3</td><td rowspan="13">Галузь знань
12 «Інформаційні технології»
(шифр та найменування)

Спеціальність
122 «Комп’ютерні науки»
(код та найменування)

Освітня програма
«Інтелектуальні системи та технології»
(найменування)

Рівень вищої освіти:
перший (бакалаврський)</td><td>Цикл обов’язкової професійної підготовки</td></tr>
<tr><td>Модулів – 2</td><td rowspan="2">Навчальний рік</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів – 2</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Індивідуальне завдання</td><td>2021/ 2022</td></tr>
<tr><td>Семестр</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Загальна кількість годин – денна – 32/90</td><td>3-й</td></tr>
<tr><td>Лекції</td></tr>
<tr><td>16 год.</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Тижневих годин для денної форми навчання:
аудиторних – 2,0
самостійної роботи студента - 3,6</td><td>Практичні, семінарські</td></tr>
<tr><td>–</td></tr>
<tr><td>Лабораторні</td></tr>
<tr><td>16 год.</td></tr>
<tr><td>Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>58 год.</td></tr>
<tr><td>Індивідуальна робота</td></tr>
<tr><td>–</td></tr>
<tr><td>Вид контролю</td></tr>
<tr><td>модульний контроль, залік</td></tr>
</table>

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 32/58.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Операційні системи» є надання студентам знання і навичок у галузі фундаментальних концепцій і практичних рішень, які є основою сучасних операційних систем, використання можливостей операційної системи; ознайомлення з функціями, структурою, принципами побудови, методами розробки, основами функціонування і використання операційних систем різного рівня складності і їх компонентів.

Завданням навчальної дисципліни «Операційні системи» є формування у студентів базових системних понять і навичок, цілісного бачення сучасного рівня основних характеристик системного програмного забезпечення (ПЗ) обчислювальної машини, які явно відображаються в програмах і повинні бути враховані при розробці і виконанні програм: принципи, методи й інструментальні засоби розробки ПЗ і засоби його удосконалення; методи керування зовнішніми пристроями і методи маніпулювання пам'яттю; посилення міждисциплінарних зв'язків, розвиток системного мислення, без яких неможливе ефективне використання інформаційних технологій.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **компетентностей**:

Загальні:

- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності;
- Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Фахові:

- Ґрунтовна підготовка в області програмування, володіння алгоритмічним мисленням, методами програмної інженерії для реалізації програмного забезпечення з урахуванням вимог до його якості, надійності, виробничих характеристик.

Програмні результати навчання:

- Знання загальних принципів організації та функціонування операційних систем, уміння розробляти елементи системного програмного забезпечення

Міждисциплінарні зв'язки:

Базується на дисциплінах дискретна математика, теорія алгоритмів та математична логіка, алгоритми і структури даних, програмування.

Є базовою для таких дисциплін, як бази даних та інформаційні системи, паралельні та розподілені обчислення, програмування та підтримка веб-застосувань.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.
Змістовий модуль 1. Базові механізми операційних систем.

Тема 1. Операційна система Linux та Windows.

Інтерпретатор Bourne shell. Основні керуючі конструкції мови shell. Планувальник cron і команда crontab. Структура crontab-файла. Одержання списку виконуваних процесів. Знищення фонового завдання. Команда nohup. Одночасний запуск декількох завдань. Введення та виведення даних в інтерпретаторі shell. Команди echo, read, cat, tee. Канали. Регулярні вираження. Метасимволи й оператори базових регулярних виражень. Команда grep. Класи символів. Команда egrep (extended grep). Утиліта awk. Вибірка текстових полів. Використання регулярних виражень. Порівняння текстових полів. Передача параметрів утиліті awk. Базові команди й сценарії awk. Зміна значення полів. Створення нового поля. Підсумовування стовпців. Функції роботи з рядками. Передача рядків з інтерпретатора shell утиліті awk. Escape-послідовності. Файли сценаріїв. Масиви. Загальна схема роботи з редактором vi. Синтаксис команд редактори vi. Основні команди редагування текстів. Додаткові утиліти роботи з текстом.

Тема 2. Архітектура операційних систем.

2.1. Основні концепції, еволюція, різновиди операційних систем

Поняття операційної системи, її призначення. Операційна система як розширена машина. Операційна система як розподілювач ресурсів. Історія розвитку операційних систем. Покоління операційних систем. Класифікація операційних систем. Функціональні компоненти операційних систем.

2.2. Архітектура та ресурси операційних систем

Ядро операційної системи та його функції. Допоміжні модулі операційної системи. Ядро в привілейованому режимі та в режимі користувача. Обмін між додатками при використанні ядра в привілейованому режимі. Інтерфейс прикладного програмування (API).

Реалізація архітектури операційних систем. Монолітні системи. Багаторівневі системи. Мікроядерна архітектура. Базові механізми ядра. Менеджери ресурсів. Інтерфейс системних викликів. Апаратна залежність та переносність операційної системи. Типові засоби апаратної підтримки. Машинно-залежні компоненти операційної системи. Ресурси операційної системи.

Тема 3. Оперативна пам'ять, потоки та процеси.

3.1. Планування та керування процесами та потоками

Процеси. Функції процесів. Ідентифікатори додатків. Командний рядок процесу. Змінні оточення. Стан процесу. Обробка помилок. Робочі каталоги процесу. Створення і завершення процесів. Захист процесів від нерентабельного коду. Обробка помилок та виключень.

Потоки. Умови створення потоків. Стек потоку. Стан потоку. Періоди виконання потоку. Створення і завершення потоків. Розподіл процесорного часу між потоками. Зміна класу пріоритету потоку. Затримка та поновлення виконання потоку.

Планування та диспетчеризація потоків. Види планування.

Стратегії планування. Витісняюча і невитісняюча багатозадачність. Алгоритми планування потоків. Квантування. Планування потоків у системах реального часу.

3.2. Багатозадачність, взаємодія потоків, міжпроцесова взаємодія

Основні принципи взаємодії потоків. Основні проблеми взаємодії потоків. Базові механізми синхронізації потоків: семафори, м'ютекси, критичні секції, блокуючи змінні, події. Складові синхронізуючі об’єкти. Таймери. Розподіл часу з виключенням. Черги потоку та обробка повідомлень.

Обмін повідомленнями між процесами та потоками. Іменовані та анонімні канали передачі даних. Поштові канали передачі даних. Динамічний обмін даними. Символьні строки та таблиці атомів. Технологія відображуваної пам'яті. Технології передавання повідомлень. Практичне використання багато потоковості.

3.3. Керування оперативною пам'яттю

Методи розподілу пам'яті. Сегментація пам'яті. Сторінкова організація пам'яті. Сторінково-сегментна організація пам'яті. Технологія віртуальної пам'яті. Стопінг. Логічна і фізична адресація пам'яті. Віртуальна пам'ять.

Динамічний розподіл пам'яті. Пули пам'яті. Куча за замовчуванням. Створення додаткового пулу пам'яті. Виділення та звільнення пам'яті в кучі. Перевірка коректності даних, які розміщені у кучі. Отримання інформації про захист сторінок пам'яті.

3.4. Організація пам'яті в захищеному режимі, керування розподілом пам'яті

Поняття підкачування. Завантаження сторінок на вимогу.

Алгоритми заміщення сторінок. Зберігання сторінок на диску. Пробуксовування і керування резидентною множиною.

Реалізація керування віртуальною пам'яттю в операційних системах Windows і Linux.

Модульний контроль.

Змістовий модуль 2. Інформаційні технології обробки інформації в операційних системах.

Тема 4. Файлова система.

4.1. Логічна та фізична організація файлових систем

Поняття файлу і файлової системи. Організація інформації у файловій системі. Зв'язки. Імена та атрибути файлів. Операції над файлами і каталогами.

Фізична організація файлової системи. Базові відомості про дискові пристрої. Розміщення інформації у файлових системах. Надійність та продуктивність файлових систем.

4.2. Реалізація файлових систем

Файлові системи FAT, NTFS, HPFS, ext4 та UFS. Особливості кешування. Системний реєстр Windows. Логічна структура реєстру. Фізична організація реєстру. Програмний інтерфейс реєстру. Складання reg-файлів.

Використання редактора реєстру. Відновлення реєстру. Експорт реєстру. Імпорт реєстру. Документування інформації в журналах. Робота з журналом. Джерела повідомлень. Складання файлів повідомлень.

4.3. Виконувані файли

4.4. Керування пристроями введення-виведення

Завдання підсистеми введення-виведення. Забезпечення ефективності доступу до пристроїв. Забезпечення спільного використання зовнішніх пристроїв. Універсальність інтерфейсу прикладного програмування. Універсальність інтерфейсу драйверів пристроїв. Організація підсистеми введення-виведення.

Способи виконання операцій введення-виведення. Опитування пристроїв. Введення-виведення, кероване перериваннями. Прямий доступ до пам'яті.

Підсистема введення-виведення ядра. Введення-виведення у режимі користувача. Синхронне введення-виведення. ведення- виведення із повідомленням. Асинхронне введення-виведення. Таймери і системний час.

Тема 5. Мережні, багатопроцесорні операційні системи та захист інформації.

5.1. Мережні засоби операційних систем

Загальні принципи мережної підтримки. Рівні мережної архітектури і мережні сервіси. Мережні протоколи. Реалізація стека протоколів Інтернету. Система імен DNS. Загальна характеристика DNS. Простір імен DNS.

Програмний інтерфейс сокетів Берклі. Особливості роботи з адресами. Створення сокета. Використання доменних імен. Організація протоколів прикладного рівня.

Архітектура мережної підтримки Windows та Linux.

5.2. Взаємодія з користувачем в операційних системах

Термінальне введення-виведення. Термінальне введення-виведення в Windows та Linux. Командний Інтерфейс користувача. Принципи роботи командного інтерпретатора. Переспрямування потоків введення-виведення. Використання каналів. Графічний інтерфейс користувача. Процеси без взаємодії з користувачем. Служби Windows.

5.3. Захист інформації в операційних системах

Основні завдання забезпечення безпеки. Базові поняття криптографії. Поняття криптографічного алгоритму і протоколу. Криптосистеми з секретним ключем. Криптосистеми з відкритим ключем. Гібридні криптосистеми. Цифрові підписи. Сертифікати.

Принципи автентифікації і керування доступом. Типи об’єктів, які захищаються. Формування списків управління доступом. Реалізація захисту особистих об’єктів. Облікові записи користувачів. Аудит. Загальні принципи організації аудиту. Робота із системним журналом Linux.

Журнал подій Windows.

Принципи шифрування даних на файлових системах. Створення криптопровайдеру. Шифрувальна файлова система Windows. Мережна безпека даних. Захист інформації на мережному рівні. Захист інформації на транспортному рівні.

5.4. Завантаження та адміністрування операційних систем.

Загальні принципи завантаження операційних систем. Апаратна ініціалізація комп'ютера. Завантажувач операційної системи. Двоетапне завантаження. Завантаження та ініціалізація ядра. Завантаження компонентів системи.

5.5. Багатопроцесорні та розподілені системи

Багатопроцесорні системи. Типи багатопроцесорних систем. Підтримка багатопроцесорності в операційних системах. Продуктивність багатопроцесорних систем. Планування у багатопроцесорних системах. Спорідненість процесора.

Розподілені системи. Принципи розробки розподілених систем. Віддалені виклики процедур. Обробка помилок і координація в розподілених системах. Сучасні архітектури розподілених систем. Кластерні системи. Grid-системи.

Модульний контроль.

Модуль 2.

Індивідуальне завдання – розрахункова робота.

Контрольний захід.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
Змістовний модуль 1. Базові механізми операційних систем						
Тема 1. Операційна система Linux та Windows.	16	2		2		12
Тема 2. Архітектура операційних систем.	16	2		2		12
Тема 3. Оперативна пам'ять, потоки та процеси	16	2		4		10
Модульний контроль	2	2				
Разом за змістовим модулем 1	50	8		8		34
Змістовний модуль 2. Інформаційні технології обробки інформації в ОС.						
Тема 4. Файлова система.	20	2		4		14
Тема 5. Мережеві, багатопроцесорні операційні системи та захист інформації.	18	4		4		10
Модульний контроль	2	2				
Разом за змістовим модулем 2	40	8		8		24
Модуль 2						
Контрольний захід						
Усього годин навчальної дисципліни	**90**	**16**	**16**			**58**

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
...		

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.		
2.		
…		

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Oracle VM VirtualBox. MS DOS. Установка ОС Windows.	4
2.	OS Windows. Введення - виведення через консоль. Пакетні файли / сценарії.	4
3.	Інсталяція ОС Linux. Термінал. Файлова система. Процеси.	4
4.	Linux. Введення - виведення через консоль. Users.	4
	Разом	16

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	VirtualBox архітектура комп'ютера. MS DOS.	4
2.	Установка ОС Windows. Состав системного ПЗ.	6
3.	OS Windows. Ввід - вивід через консоль.	6
4.	OS Windows. Пакетні файли / сценарії.	6
5.	Інсталяція ОС Linux.	6
6.	Термінал	6
7.	Файлова система.	6
8.	Процеси.	6
9.	Linux. Ввід-вивід через консоль.	6
10.	Linux. Users.	6
	Разом	**58**

9. Індивідуальні завдання

10. Методи навчання

1. Пояснювально-ілюстративний (інформаційно-рецептивний) метод та метод проблемного виконання (лекційні заняття).

2. Репродуктивний (лабораторні роботи).
3. Частково-пошуковий (евристичний) та дослідницький (самостійна робота та виконання розрахункової та розрахунково-графічної робіт).

11. Методи контролю

Визначення рівня засвоєння студентом навчального матеріалу дисципліни здійснюється шляхом проведення поточних і підсумкових контролів. У завдання поточного контролю входить систематична перевірка розуміння й засвоєння студентом програмного матеріалу, виконання лабораторних робіт, уміння самостійно проробляти тексти складання конспектів, написання звітів, здатності усно або письмово представляти певний матеріал. Перед підсумковим контролем ставиться завдання перевірки глибини засвоєння студентом програмного матеріалу дисципліни, логіки й взаємозв'язки між її окремими розділами, здатності творчо використати придбані знання, уміння сформувати своє відношення до проблеми, що випливає зі змісту дисципліни.

11.Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання для одержання позитивної оцінки)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання і захист лабораторних робіт	0...10	2	0...20
Модульний контроль	0…30	1	0…30
Змістовний модуль 2			
Виконання і захист лабораторних робіт	0...10	2	0...20
Модульний контроль	0…30	1	0…30
Усього за семестр			**0…100**

12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- принципи побудови, призначення, структуру, функції та еволюцію операційних систем;
- основні поняття, які використовуються в теорії операційних систем: процес, потік, ядро, віртуальна пам'ять, файл і т. д.;
- логічну та фізичну організацію файлових систем;
- питання ефективності, безпеки, діагностики операційних систем;
- процедуру завантаження операційних систем.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки

- встановлювати операційні системи MS Windows, Linux тощо;
- аналізувати роботу та адмініструвати операційні системи;
- налаштовувати операційні системи для потреб користувачів;
- використовувати методи написання сценаріїв командної оболонки MS Windows та Linux.

12.3. Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Захистити всі індивідуальні завдання. Знати основні принципи побудови, призначення, структуру операційних систем. Вміти встановлювати

операційні системи MS Windows та Linux. Знати принципи налаштовування операційних систем для потреб користувачів.

Добре (75 - 89). Твердо знать мінімум знань, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах. Вміти встановлювати та налаштовувати операційні системи MS Windows та Linux. Знати методи написання сценаріїв командної оболонки MS Windows та Linux.

Відмінно (90 - 100). Повно знати основній та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Вміти самостійно створювати програмні рішення для реалізації завдань в лабораторних роботах і розрахунковій роботі.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

13. Методичне забезпечення

1. Навчально-методичне забезпечення дисципліни "Операційн системи" для бакалаврів / Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т" ; розроб. І. В. Москович. – Харків, 2019. – 15 с . Режим доступу: http://library.khai.edu/library/fulltexts/doc/Operacijni_Sistemi.pdf
2. Основи програмування мовою Java [Електронний ресурс] : навч. посіб. до лаб. практ. / Ю. О. Скоб, М. Л. Угрюмов, В. О. Халтурін. – Х. : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харьк. авиац. ин-т», 2017. – 108 с. Режим доступу: http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Skob_Osnovi_Porgramuvannya_movoyu_java.pdf

14. Рекомендована література

Базова

1. Brian Ward. How Linux Works, 3rd Edition: What Every Superuser Should Know. ; No Starch Press, 2021. — 464 p..
2. Bovet D.P., Cesati M. Understanding the Linux Kernel ; O'Reilly, 2000. – 702 p.
3. Jeffrey Richter. Programming Applications for Microsoft Windows. ; Microsoft Press, 1999. – 1096 p.
4. Третяк В. Ф. Основи операційних систем : навч. посібн. / В. Ф. Третяк, Д. Ю.Голубничий, С. В. Кавун. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2005. – 228 с.
5. Бондаренко М.Ф., Качко О.Г. Операційні системи / Навч. посібник. — Х.: Компанія СМІТ, 2008. — 432 с.
6. Шеховцов В. А. Операційні системи / В. А. Шеховцов. – К. : Видавнича група BHV, 2005. – 576 с.

Допоміжна

1. Маклин Й. Установка и настройка Windows 7. Учебный курс Microsoft / Й. Маклин, Т. Орин. – М. : Русская редакция, 2011. – 848 с
2. Руссинович М. Внутренне устройство Microsoft Windows: MS Windows 7, . Windows Server 2008 R2./ Руссинович М., Соломон Д. ; пер. с англ. – СПб. : Питер, 2013. – 800 с.
3. Побегайло А. П. Системное программирование в Windows / А. П. Побегайло. – СПб. : БХВ-Петербург, 2006. – 1056 с.
4. Бэкон Дж. Операционные системы / Бэкон Дж., Харрис Т. – К. : Издат. группа BHV ; СПб. : Питер, 2004. – 800 с.
5. Anderson T., Dahlin M. Operating Systems: Principles and Practice. Volume I: Kernels and Processes / 2nd Edition. — Recursive books, 2015. — 252 p.
6. Anderson T., Dahlin M. Operating Systems: Principles and Practice. Volume II: Concurrency / 2nd Edition. — Recursive books, 2015. — 439 p.
7. Anderson T., Dahlin M. Operating Systems: Principles and Practice. Volume III: Memory Management / 2nd Edition. — Recursive books, 2015. — 243 p.
8. Anderson T., Dahlin M. Operating Systems: Principles and Practice. Volume IV: Persistent Storage / 2nd Edition. — Recursive books, 2015. — 300 p.
9. Джонсон М. Разработка приложений в среде Linux / М. Джонсон, Э. Троян ; пер. с англ. – М. : ООО "И.Д. Вильямс", 2007. – 544
10. Секунов Н. Ю. Программирование на C++ в Linux / Н. Ю. Секунов. – СПб. : БХВ-Петербург, 2004. – 368 с.

15. Інформаційні ресурси

1. Система тестування ХАІ. Курс «Операційні системи». [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://stm.khai.edu.
2. https://www.virtualbox.org/ - VirtualBox is a general-purpose full virtualizer for x86 hardware, targeted at server, desktop and embedded use.
3. https://www.vmware.com/products/workstation-player.html - VMware Workstation Player allows you to run a second, isolated operating system on a single PC. With many uses ranging from a personal educational tool, to a business tool for providing a simplified experience to run a corporate desktop on a BYO device, Workstation Player leverages the VMware vSphere hypervisor to provide a simple yet mature and stable, local virtualization solution.
4. https://www.ubuntu.com/ - Ubuntu is an open source software operating system that runs from the desktop, to the cloud, to all your internet connected things
5. http://www.cplusplus.com/reference/ - довідковий сайт мови програмування С++.