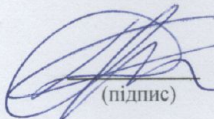


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра інформаційних технологій проектування (№ 105)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК 2


(підпис) Дмитро КРИЦЬКИЙ
(ім'я та прізвище)

« 31 » 108 2023 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА *ОБОВ'ЯЗКОВОЇ*
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Системне програмне забезпечення

(назва навчальної дисципліни)

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

Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки»
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: «Інформаційні технології проектування»
(найменування освітньої програми)

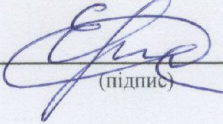
Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2023 рік

Розробник: Єремєєв М.Б., ст.. викладач кафедри 105.

(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)

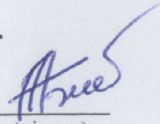

(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри інформаційних технологій проектування

(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 30 » 08 2023 р.

В.о. завідувача кафедри 105


(підпис)

Андрій БИКОВ
(ім'я та прізвище)

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрямок підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>12 «Інформаційні технології»</u> (шифр і назва) Напрямок підготовки <u>122 «Комп'ютерні науки»</u> (шифр і назва) Спеціальність: <u>«Інформаційні технології проектування»</u> (шифр і назва) Рівень вищої освіти: <u>перший (бакалаврський)</u>	денна форма навчання
Кількість модулів – 2		Обов'язкова
Кількість змістових модулів – 6		Навчальний рік
Індивідуальне навчально-дослідне завдання «Розробка концептуального проекту операційної системи»		2023/2024
Загальна кількість годин – 56/120.		Семестр
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3,5, самостійної роботи студента – 4.		2-й
		Лекції
		32 год.
		Практичні, семінарські
		- год.
	Лабораторні	
	24 год.	
	Самостійна робота	
	64 год.	
	Вид контролю: іспит	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:
 $56/64 = 0,875$

*Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину залежно від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета навчання – надати студентам знання і навички у галузі фундаментальних концепцій і практичних рішень, які є основою сучасних операційних систем, використання можливостей ОС; ознайомлення з функціями, структурою, принципами побудови, методами розробки, основами функціонування і використання ОС різного рівня складності і їх компонентів.

Основними **завданнями** дисципліни 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.

Студент має надбати первинні **навички** доступу до засобів операційної системи, усвідомлювати теоретичні концепції побудови операційних систем і особливості їх практичної реалізації. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- основні функції, принципи і методи розробки операційних систем;
- основні принципи функціонування операційних систем, методи керування пам'яттю, процесором, програмами і зовнішніми пристроями (таймером, динаміком, клавіатурою, монітором і т.д.);
- інструментальні і програмні засоби операційних систем (переривання, драйвери, засоби прямого доступу до зовнішніх пристроїв, засоби фізичного вводу і виводу);
- основи функціонування операційних систем персональних ЕОМ на прикладі MS DOS, Windows-XP і UNIX;
- основні компоненти системного програмного забезпечення комп'ютерів і методи їх удосконалення;

вміти:

- обґрунтовувати вибір операційної системи в процесі розробки прикладного програмного забезпечення за допомогою аналізу ефективності операційних систем за критеріями надійності, сумісності, мобільності, продуктивності, вартості;
- визначати необхідні компоненти і параметри операційних систем в умовах налаштування конфігурації системних програмних засобів;
- використовувати системи захисту програмного забезпечення;
- розпізнавати причини переривань програм в умовах їх дослідної експлуатації;
- визначати доцільність розроблення підсистем операційної системи, склад її функцій, задач, проектних процедур, інформаційного і програмного забезпечення.

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

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

СК12. Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення.

Програмні результати навчання:

ПР5. Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій.

Пререквізити – «Дискретна математика та теорія алгоритмів», «Вища математика»

Кореквізити – «Організація баз даних», «Сучасні WEB-технології».

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Призначення, функції та концепції операційних систем (ОС). Основи архітектури ОС

Тема 1. Предмет та мета дисципліни. Призначення і структура ОС. Основні функціональні компоненти ОС. Основні функції ОС: розподіл ресурсів та надання інтерфейсних послуг. Апаратний і програмний способи реалізації функцій ОС. Ідеологія переривань, апаратні і програмні переривання, використання програмного забезпечення, вбудованого в ЕОМ. Схеми розпізнавання причин переривань, особливості систем переривання мікро-ЕОМ. Задача системного програмування. Вимоги до засобів системного програмування. Рівні засобів системного програмування.

Тема 2. Архітектура ОС. Базові поняття архітектури ОС і базові варіанти організації архітектури ОС. Принципи взаємодії ОС з апаратним забезпеченням та з прикладними програмами користувачів. Особливості архітектури однопрограмних ОС (MS DOS) і мультипрограмних ОС (UNIX/Linux, Windows XT, XP).

Змістовий модуль 2. Функції ОС керування і планування процесами і потоками.

Тема 3. Базові поняття процесів і потоків. Концепція процесу і потоку. Моделі процесів і потоків. Складові елементи процесів і потоків. Багатопотоковість і її реалізація.

Тема 4. Функції ОС по керуванню процесами. Концепція процесу. Стани процесу. Керування процесами. Дедлоки. Основні принципи планування процесів, алгоритми планування. Реалізація планування в Linux і Windows XP.

Тема 5. Функції ОС по керуванню потоками. Концепція потоку. Стани потоків. Багатопотоковість та принципи її реалізації. Керування потоками. Основні принципи керування потоками в Linux і Windows XP.

Тема 6. Планування процесів і потоків. Загальні принципи і види планування. Стратегії планування. Алгоритми планування. Реалізація планування в ОС UNIX і ОС Windows XP.

Тема 7. Функції ОС по організації взаємодії потоків. Механізми синхронізації потоків. Реалізація взаємодії потоків на прикладі ОС UNIX.

Тема 8. Функції ОС по організації взаємодії процесів. Види міжпроцесової взаємодії. Механізми міжпроцесової взаємодії. Реалізація міжпроцесової взаємодії на прикладі ОС UNIX.

Модуль 2

Змістовий модуль 3. Функції ОС керування оперативною пам'яттю.

Тема 9. Керування оперативною пам'яттю. Звичайна (conventional), розширена (EMS), розширювана (XMS), верхня (HMA) пам'ять, блоки верхньої пам'яті (UMB). Зв'язаний та незв'язаний розподіл пам'яті. Концепція віртуальної пам'яті. Фрагментація пам'яті. Сторінкова, сегментна та комбінована організація віртуальної пам'яті.

Реалізація керування пам'яттю в однопрограмних ОС. Реалізація керування пам'яттю в ОС UNIX. Реалізація керування пам'яттю в ОС Windows XP.

Тема 10. Основні властивості переривань. Переривання як засоби керування ЕОМ. Види переривань. Особливості програмних і апаратних переривань. Установка вектора переривання, зміна вектора переривання. Розробка власних програмних переривань. Особливості обробки особливих винятків у захищеному режимі. Звернення до програмних переривань у захищеному режимі. Шлюзи переривань. Система адресації програмних переривань.

Змістовий модуль 4. Функції ОС по керуванню зовнішньою пам'яттю.

Тема 11. Структура дискової пам'яті. Фізична і логічна структура дискової пам'яті. Основні принципи використання дискової пам'яті при виконанні функції ОС по керуванню пам'яттю. Стратегії вибірки, розміщення, виштовхування та заміщення сторінок при керуванні пам'яттю. Реалізація віртуальної пам'яті в ОС UNIX і ОС Windows XP.

Тема 12. Функції ОС по керуванню файлами. Фізична організація і характеристики файлових систем. Керування даними (файлами). Склад файлової системи. Основні принципи логічної організації файлової системи. Основні принципи фізичної організації файлової системи. Поняття адресної функції. Прямий доступ до запису файлу.

Реалізація файлових систем: файлові системи лінії FAT; особливості організації файлових систем лінії Windows; особливості організації файлових систем лінії UNIX. Основні принципи захисту даних.

Змістовий модуль 5. Функції ОС по керуванню процесором.

Тема 13. Функції ОС по керуванню процесором. Засоби планування робіт. Механізм роботи планувальника. Механізм і стратегії роботи диспетчера. Стратегії організації черг. Організація мультипроцесорної роботи.

Змістовий модуль 6. Функції ОС по керуванню зовнішніми пристроями (ЗП).

Тема 14. Функції ОС по керуванню таймером. Структурна схема таймеру. Використання мікросхеми таймеру при програмуванні. Керування таймерами відкладеного виконання.

Тема 15. Функції ОС по керуванню вводом-виводом. Організація зовнішніх запам'ятовуючих пристроїв (ЗЗП). Стратегії керування ЗЗП. Буферизація, блокування, опрацювання помилок. Способи організації процесу вводу-виводу. Драйвери, що встановлюються і що завантажуються. Типи драйверів.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин (денна форма)				
	усього	у тому числі			
		Лекц	Прак	Лаб	Сам.роб.
Модуль 1					
Змістовий модуль 1. Призначення, функції та концепції операційних систем (ОС). Основи архітектури ОС					
Тема 1. Предмет та мета дисципліни	2	1	—	—	1
Тема 2. Архітектура ОС	7	3	—	2	2
Разом за змістовим модулем 1	9	4	—	2	3
Змістовий модуль 2. Функції ОС по керуванню і плануванню процесами і потоками					
Тема 3. Базові поняття процесів і потоків	5	2	—	—	3
Тема 4. Функції ОС по керуванню процесами	7	2	—	2	3
Тема 5. Функції ОС по керуванню потоками	7	2	—	2	3
Тема 6. Планування процесів і потоків	7	2	—	2	3
Тема 7. Функції ОС по організації взаємодії потоків	7	2	—	2	3
Тема 8. Функції ОС по організації взаємодії процесів	8	2	—	2	4
Разом за змістовим модулем 2	31	12	—	10	19
Усього годин за модулем 1	40	16	—	12	22
Модуль 2					

Змістовий модуль 3. Функції ОС по керуванню оперативною пам'яттю					
Тема 9. Керування оперативною пам'яттю	7	4	—	1	3
Тема 10. Основні властивості переривань	2	2	—	1	3
Разом за змістовим модулем 3	14	6		2	6
Змістовий модуль 4. Функції ОС по керуванню зовнішньою пам'яттю					
Тема 11. Структура дискової пам'яті	2	2	—	1	3
Тема 12. Функції ОС по керуванню файлами	10	2	—	3	3
Разом за змістовим модулем 4	14	4		4	6
Змістовий модуль 5. Функції ОС по керуванню процесором					
Тема 13. Функції ОС по керуванню процесором	6	2	—	2	2
Разом за змістовим модулем 5	6	2		2	2
Змістовий модуль 6. Функції ОС по керуванню зовнішніми пристроями (ЗП)					
Тема 14. Функції ОС по керуванню таймером	8	2	—	2	4
Тема 15. Функції ОС по керуванню вводом-виводом	8	2	—	2	4
Разом за змістовим модулем 6	16	4	—	4	8
Усього годин за модулем 2	60	16	—	12	22
ІНДЗ	20	—	—	—	20
Усього годин за дисципліною	120	32	—	24	64

5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття навчальним планом не передбачені.

6. Теми практичних занять

Практичні заняття навчальним планом не передбачені.

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Використання системних програм DEBUG і TURBO DEBUGGER для роботи з машинними командами, командами асемблера и для перегляду пам'яті	2
2.	ОС Windows XP: робота з файлами і дисками; робота з протоколом TCP/IP	2
3.	ОС UNIX: основи керування файлами	2
4.	ОС Windows XP: Організація пакетних файлів і сценаріїв. Організація консолі адміністрування	4
5.	ОС UNIX:: поняття командного інтерпретатора; командна мова системи UNIX; інтерпретатор SHELL	4
6.	Моніторинг, оптимізація і аудит ОС Windows XP	4
7.	Робота з Реєстром ОС Windows XP	2
8.	ОС UNIX: основи керування процесами. Процеси в ОС UNIX. Між-процесорна взаємодія шляхом сигналів і неіменованих каналів	4
	Разом	24

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Вимірювання, контроль і оцінка продуктивності операційних систем	4
2.	Використання інформаційно-довідкових даних про характеристики операційних систем для аналізу ринку існуючого програмного забезпечення	6
3.	Захист операційних систем	6
4.	Функції ОС по керуванню введенням/виведенням	8
5.	Принципи і засоби побудови ОС	8
6.	Засоби планування завдань користувачів	6
7.	Інтерфейси і основні стандарти в галузі системного програмного забезпечення	6
	Разом	44

9. Індивідуальне завдання

Зміст:

Частина I. Ознайомлення з концептуальною моделлю і узагальненою структурною схемою компонентів однієї з таких сучасних операційних систем:

- 1) концептуальна модель ОС SISD;
- 2) концептуальна модель ОС SIMD;
- 3) концептуальна модель ОС MISD;
- 4) концептуальна модель ОС MIMD;
- 5) концептуальна модель глобального павутиння Web 2.0;
- 6) концептуальна модель глобального павутиння Web 2.0;
- 7) концептуальна модель глобального павутиння Web 4.0;
- 8) концептуальна модель ОС/390;
- 9) концептуальна модель ОС QNX;
- 10) концептуальна модель ОС VxWorks;
- 11) концептуальна модель ОС Embedded Linux;
- 12) концептуальна модель ОС Windows CE;
- 13) концептуальна модель ОС IOS;
- 14) концептуальна модель ОС SOS;
- 15) концептуальна модель ОС Zeta;
- 16) концептуальна модель ОС OSF/1;
- 17) концептуальна модель ОС AIX;
- 18) концептуальна модель ОС OS/4000;
- 19) концептуальна модель ОС Windows CE;
- 20) концептуальна модель ОС Windows 8;
- 21) концептуальна модель ОС IBM RS/6000 SP.

Частина II. Розробка концептуальної моделі і структурної схеми однієї з таких операційних систем:

- 1) робото-технічної операційної системи (РОС) ;
- 2) операційної системи розумного дома;
- 3) операційної системи розумного офісу;
- 4) операційної системи розумного мікрорайону;
- 5) операційної системи розумного мегаполіса;
- 6) операційної системи розумної енергомережі (smartgrid) ;
- 7) операційної системи розумного автомобіля;
- 8) операційної системи літаючого автомобіля;

- 9) операційної системи аватара;
- 10) операційної системи роботонавта (космічного андроїда) ;
- 11) операційної системи марсохода ;
- 12) операційної системи зорельоту;
- 13) операційної системи ЗРК;
- 14) операційної системи мобільного телефону;
- 15) операційної системи маршрутизатора;
- 16) операційної системи РКК;
- 17) операційної системи ракетного комплексу «повітря-повітря» ;
- 18) операційної системи тема ракетного комплексу «земля - повітря» ;
- 19) операційної системи луноходу;
- 20) операційної системи робота-пожарника.

Для студентів, залучених до виконання науково-дослідних робіт, можливе виконання завдань дослідницького спрямування та/або розробка спеціалізованих програмних засобів. Тижні 4 – 16. Трудомісткість: 20 годин самостійної роботи.

План-графік виконання ІНДЗ:

№	Найменування розділу	Об-сяг,%	Тиждень здачі	Кількість сторінок ПЗ	Трудомісткість
					самостійн.
1	Опис концептуальної моделі заданої операційної системи	10	6	4-5	4
2	Складання узагальненої структурної схеми компонентів заданої операційної системи	10	8	2-3	4
3	Розробка комплексу вимог до заданої операційної системи	30	10	5-6	6
4	Розробка концептуальної моделі заданої операційної системи	40	12	6-8	4
5	Оформлення пояснювальної записки	10	14-16	2	2
Разом		100		20 – 25	20
Примітка: План-графік виконання робіт спеціальної тематики встановлюється індивідуально відповідно до теми роботи.					

10. Методи навчання

Лекції проводяться з використанням елементів мультимедійної підтримки курсу (слайдів) та графічного матеріалу у вигляді схем та діаграм.

Лабораторні роботи виконуються з використанням довідних матеріалів, наданих в електронній формі.

Самостійна робота включає підготовку до лабораторних робіт, модульного контролю та іспиту, виконання поза-аудиторної частини індивідуального завдання і вивчення вказаних вище тем за конспектом, літературними джерелами та програмною документацією.

11. Методи контролю

Поточний контроль – відповідно до повноти, якості та своєчасності виконання лабораторних робіт та розділів домашнього завдання, а також проведення експрес-контролю шляхом контрольних точок; проміжний (модульний) контроль – письмові контрольні роботи на 8-му та 15-му тижнях.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Підсумковий контроль – письмовий іспит.

№ п/п	Тип завдання, кількість	Склад завдання	Оцінка за 1 складову завдання	Сумарна оцінка за завдання	Сумарна оцінка
1.	Модуль – 2 шт.	Теоретичне питання + тест	10/15	25	50
2.	Лабораторна робота – 8 шт.	Практичне завдання	5	5	40
3.	Розрахунково-графічна робота – 1 шт.	Теоретичне і практичне завдання	5/5	10	10
Всього					100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90–100	A	відмінно
82–89	B	добре
74–81	C	
64–73	D	
60–63	E	задовільно
35–59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0–34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

13. Методичне забезпечення

Методичне забезпечення та конспект лекцій розташовано на сервері кафедри.

14. Рекомендована література

1. Авраменко В. С., Авраменко А. С. Основи операційних систем. Навчальний посібник. – Черкаси: ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2018. – 524 с.

2. Гаркуша І.М. Конспект лекцій з дисципліни “Операційні системи” для студентів галузі знань 12 “Інформаційні технології” спеціальності 126 “Інформаційні системи та технології”. – Д.: НТУ «ДП», 2020. – 73 с.

3. Задерейко О. В. Операційні системи: навчальний посібник [Електронне видання] / О. В. Задерейко, С. Л. Зіноватна, А. А. Толокнов. – Одеса : Фенікс, 2022. – 140 с.

4. Мосіюк О. О., Федорчук А. Л. Операційні системи та системне програмування: навчально-методичний посібник. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. Івана Франка, 2022. 76 с.
5. Операційні системи: [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» / В. Г. Зайцев, І. П. Дробязко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 3 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 240 с.
6. Операційні системи : навч. посібник / Б. І. Погребняк, М. В. Булаєнко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 104 с.
7. Федотова-Півень І. М. Операційні системи : навчальний посібник. [за ред. В. М. Рудницького] / І. М. Федотова-Півень, І. В. Миронець, О. Б. Півень, С. В. Сисоєнко, Т. В. Миронюк; Черкаський державний технологічний університет. – Харків: ТОВ «ДІСА ПЛЮС», 2019. – 216 с
8. Ярема О.Р. Конспект лекції №2 з навчальної дисципліни Операційні системи – Електронні текстові дані. – Л.: Львівський національний університет імені І. Франка, 2022.
9. Arpaci-Dusseau R. H., Arpaci-Dusseau A. C. Operating systems. University of Wisconsin–Madison, 2018. – 709 p.
10. Kusswurm Daniel. Modern X86 Assembly Language Programming/ Daniel Kusswurm. - Apress, 2019. — 604 p.
11. Silberschatz, A., Galvin, P. B., Gagne, G. Operating system concepts. 10th edition. Hoboken, NJ : Wiley, 2018. – 1278 p.
12. William Stallings. Operating Systems: Internals and Design Principles, 9th Edition. – Pearson, 2018. ISBN-10: 0-13-467095-7 | ISBN-13: 978-0-13- 467095-9.