Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра Інформаційних технологій проєктування (№ 105)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми

(підпис) Аліна АРТЬОМОВА
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

«_28_» _08__ 2025 р.

СИЛАБУС ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Операційні системи
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: F Інформаційні технології
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: F6 Інформаційні системи і технології
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: Інформаційні системи та технології підтримки віртуальних середовищ
(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: **перший (бакалаврський)**

Силабус введено в дію з 01.09.2025

Харків – 2025 р.

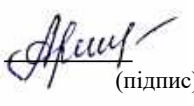
Розробник (и): Каратанов О.В., доцент каф.105, к.т.н., доцент 
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання) (підпис)

Артьомов І.В., асистент 
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання) (підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри _____

Інформаційних технологій проєктування
(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 28 » серпня 2025 р.

В.о. зав. кафедри к.т.н., доцент  Аліна АРТЬОМОВА
(науковий ступінь і вчене звання) (підпис) (ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

_____ _____ _____
(підпис) (ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

1. Загальна інформація про викладача

ПІБ: Артьомов Ігор Володимирович

Посада: асистент

Науковий ступінь: -

Вчене звання: -

Перелік дисциплін, які викладає:
Цифрова схемотехніка
Системне програмне забезпечення
Міжкомп’ютерні комунікації
Програмне забезпечення роботизованих систем

Напрями наукових досліджень:
Моделювання маршрутів БпЛА

Контактна інформація:
i.artomov@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна
Семестр	2-й
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов’язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	*денна*: 4 кредитів ЄКТС / 120 годин (64 аудиторних, з яких: лекції – 32, лабораторні – 32; СРЗ – 56);
Види навчальної діяльності	Лекції, лабораторні, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – іспит
Пререквізити	Основи програмування
Кореквізити	Технологія розробки програм, Теорія ймовірностей
Постреквізити	Організація баз даних

3. Мета та завдання навчальної дисципліни, переліки компетентностей та очікуваних результатів навчання

Мета – надати студентам фундаментальні знання про принципи побудови, функціонування та основні компоненти операційних систем як ключового елемента системного програмного забезпечення, сформувати практичні навички роботи з операційними системами, їх налаштування, адміністрування та аналізу ефективності функціонування.

Завдання – ознайомлення студентів з архітектурою, структурою та класифікацією операційних систем, формування розуміння принципів управління процесами, потоками, пам'яттю, файловими системами та пристроями введення/виведення, навчання основам планування процесів, синхронізації та міжпроцесної взаємодії, пояснення основних підходів до забезпечення безпеки та захисту даних, ознайомлення з особливостями сучасних операційних систем, зокрема Unix/Linux та Windows, розвиток практичних навичок встановлення, налаштування, адміністрування і обслуговування операційних систем, формування вмінь користування командною оболонкою та створення скриптів для автоматизації, а також ознайомлення з принципами віртуалізації та роботою з віртуальними машинами.

Компетентності, які набуваються:

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК6. Здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел.

ЗК8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК11. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.

Спеціальні компетентності (СК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

СК2. Здатність застосовувати стандарти в області інформаційних систем та технологій при розробці функціональних профілів, побудові та інтеграції систем, продуктів, сервісів і елементів інфраструктури організації.

СК7. Здатність застосовувати інформаційні технології у ході створення, впровадження та експлуатації системи менеджменту якості та оцінювати витрати на її розроблення та забезпечення;

СК8. Здатність управляти якістю продуктів і сервісів інформаційних систем та технологій протягом їх життєвого циклу.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПР3. Використовувати базові знання інформатики й сучасних інформаційних систем та технологій, навички програмування, технології безпечної роботи в комп'ютерних мережах, методи створення баз даних та інтернет-ресурсів, технології розроблення алгоритмів і комп’ютерних програм мовами високого рівня із застосуванням об’єктно-орієнтованого програмування для розв’язання задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

ПР5. Аргументувати вибір програмних та технічних засобів для створення інформаційних систем та технологій на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи і експлуатаційних умов; мати навички налагодження та тестування програмних і технічних засобів інформаційних систем та технологій.

4. Зміст навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1
Змістовний модуль 1. Теоретичні основи та базові компоненти операційних систем.

Тема 1. Вступ до системного програмного забезпечення.

У цій темі розглядаються загальні поняття про системне програмне забезпечення як базовий рівень програмної ієрархії, що забезпечує взаємодію між апаратним забезпеченням комп'ютера та прикладними програмами. Студенти ознайомлюються зі структурою програмного забезпечення, основними компонентами системного ПЗ, його призначенням і функціональними можливостями. Особлива увага приділяється ролі операційних систем як ключової складової системного ПЗ. Розглядаються основні функції ОС, її місце у взаємодії користувача з комп'ютером, еволюція ОС та класифікація сучасних операційних систем за різними критеріями. Тема формує базові уявлення, необхідні для подальшого вивчення механізмів і компонентів операційних систем.

Лекція 1 – Програмне забезпечення комп'ютерних систем. Системне ПЗ: структура та призначення.

Лекція 2 – Операційні системи як основа системного програмного забезпечення.

Лабораторна робота 1 - Ознайомлення з системним програмним забезпеченням. Операційна система як основний компонент.

Самостійна робота: Опрацювання матеріалів лекцій і оформлення звіту до лабораторної роботи. Опрацювання різниці між графічним інтерфейсом користувача (GUI) та командним рядком (CLI).

Тема 2. Процеси і потоки в ОС.

У цій темі розглядаються базові поняття процесів і потоків у операційних системах, їхня структура, життєвий цикл і способи створення та завершення. Студенти ознайомлюються з особливостями багатозадачності, принципами розподілу процесорного часу між процесами та потоками. Основна увага приділяється алгоритмам планування, які забезпечують ефективне використання ресурсів комп'ютерної системи, а також механізмам керування пріоритетами і взаємодії між процесами. Тема формує розуміння ключових механізмів операційної системи, що впливають на продуктивність та стабільність роботи.

Лекція 3 – Процеси та потоки в операційних системах: основні поняття та управління.

Лекція 4 - Планування процесів і потоків: алгоритми та політики.

Лабораторна робота 2 – Управління процесами, моніторинг процесів. Моделювання алгоритмів планування.

Самостійна робота: Опрацювання матеріалів лекцій і оформлення звіту до лабораторної роботи. Опрацювання поняття контексту процесу – що таке контекст процесу, з чого він складається, коли відбувається перемикання контексту.

Тема 3. Управління пам'яттю в ОС.

В межах цієї теми розглядаються принципи організації та функціонування підсистеми управління пам'яттю в сучасних операційних системах. Вивчаються типи пам'яті (фізична, віртуальна, кеш), механізми її розподілу між процесами, а також методи реалізації віртуальної пам'яті, такі як сторінкування та сегментація. Окрема увага приділяється алгоритмам заміщення сторінок (FIFO, LRU, NRU тощо) та їх впливу на ефективність роботи системи. Аналізується реалізація управління пам'яттю в різних операційних системах (Windows, Linux). Тема спрямована на формування розуміння того, як ОС керує обмеженим ресурсом пам'яті, забезпечуючи стабільну та ефективну роботу програм.

Лекція 5 – Основи управління пам'яттю в ОС. Віртуальна пам'ять.

Лабораторна робота 3 – Аналіз використання пам'яті в ОС.

Самостійна робота: Опрацювання матеріалів лекцій і виконання лабораторної роботи. Провести аналіз відмінностей управління пам'яттю в ОС Windows і Linux.

Тема 4. Файлові системи.

Тема присвячена вивченню принципів організації, зберігання та керування даними в операційних системах за допомогою файлових систем. Розглядаються поняття файлу та каталогу, структура файлових систем, способи адресації та доступу до даних, а також особливості реалізації файлових систем у різних ОС (FAT32, NTFS, ext4 тощо). Аналізуються методи зберігання файлів, механізми забезпечення цілісності даних, типи прав доступу та атрибути файлів. Особлива увага приділяється операціям над файлами та каталогами з використанням командного рядка. Тема формує практичні навички роботи з файловими системами та розуміння їх ролі в управлінні інформацією в комп'ютерній системі.

Лекція 6 – Файлова система як компонент ОС: структура, типи, функції.

Лекція 7 – Керування файлами та доступом: права, атрибути, монтування.

Лабораторна робота 4 – Операції з файлами і каталогами.

Самостійна робота: Опрацювання матеріалів лекцій і виконання лабораторної роботи. Дослідити відмінності між файловими системами NTFS, ext4 та exFAT.

Модульний контроль 1

Змістовний модуль 2. Інструменти адміністрування, безпека та сучасні технології в ОС.

Тема 5. Системні виклики та оболонка ОС.

Тема присвячена вивченню механізмів взаємодії користувацьких програм з ядром операційної системи через системні виклики. Розглядаються поняття системного виклику, його структура, порядок виконання та роль у забезпеченні доступу до апаратних і програмних ресурсів. Аналізуються приклади основних системних викликів, таких як створення процесів, робота з файлами, введення/виведення, управління пам'яттю. Особлива увага приділяється командній оболонці (shell) як інтерпретатору команд, її ролі в автоматизації операцій, скриптах та адмініструванні. Студенти здобувають базові навички роботи з командною оболонкою, вивчають основні команди та принципи написання скриптів. Тема формує розуміння ключового рівня взаємодії між програмами та ядром ОС.

Лекція 8 – Системні виклики в ОС. Командна оболонка ОС (Shell).

Лабораторна робота 5 – Робота з системними викликами та командною оболонкою ОС.

Самостійна робота: Опрацювання матеріалів лекції і оформлення звіту до лабораторної роботи.

Тема 6. Управління користувачами та правами доступу.

Тема присвячена вивченню принципів управління обліковими записами користувачів в операційних системах та механізмів контролю доступу до ресурсів. Розглядаються типи користувачів, групи, ролі та особливості їх створення й адміністрування. Аналізуються моделі безпеки доступу: дискретна, мандатна та рольова. Окрема увага приділяється правам доступу до файлів і директорій у UNIX-подібних системах (модель rwx, команди chmod, chown, usermod) та засобам контролю доступу в Windows (ACL, NTFS-права, групова політика). Студенти знайомляться з практичними інструментами керування користувачами, вивчають принципи безпечного адміністрування та організації контролю за діями користувачів. Тема формує компетентність у налаштуванні багатокористувацьких середовищ і забезпеченні базової інформаційної безпеки в ОС.

Лекція 9 – Користувачі, групи та моделі безпеки ОС.

Лекція 10 - Реалізація прав доступу в ОС Linux та Windows.

Лабораторна робота 6 – Керування користувачами та правами доступу в ОС Linux та Windows.

Самостійна робота: Опрацювання матеріалів лекції і оформлення звіту до лабораторної роботи. Порівняння моделей DAC, MAC, RBAC. Призначення файлів /etc/passwd та /etc/shadow.

Тема 7. Введення/виведення та драйвери пристроїв.

Тема присвячена вивченню підсистеми введення/виведення (I/O) в операційній системі та її ролі у взаємодії з апаратними пристроями. Розглядаються принципи роботи вводу/виводу, методи організації обміну даними між процесами та пристроями: синхронний і асинхронний I/O, програмно-керований, переривання та прямий доступ до пам'яті (DMA). Вивчаються концепції файлових дескрипторів, буферизації та обробки помилок. Особлива увага приділяється драйверам пристроїв — їхній структурі, функціям, типам (символьні, блочні, мережеві) та способам взаємодії з ядром ОС. Аналізуються особливості управління пристроями в ОС Linux та Windows. Тема спрямована на формування розуміння того, як ОС координує роботу з апаратним забезпеченням через модульну та керовану підсистему введення/виведення.

Лекція 11 – Підсистема введення/виведення в ОС.

Лекція 12 – Драйвери пристроїв – структура, типи, взаємодія з ядром.

Лабораторна робота 7 – Дослідження підсистеми введення/виведення та роботи драйверів пристроїв.

Самостійна робота: Опрацювання матеріалів лекцій і оформлення звіту до лабораторної роботи. Дослідити, як можна вручну встановити/видалити драйвер.

Тема 8. Віртуалізація та сучасні ОС.

Тема присвячена вивченню концепції віртуалізації як ключової технології сучасних операційних систем. Розглядаються основні принципи віртуалізації, її типи (апаратна, програмна, повна, паравіртуалізація, контейнеризація) та їхнє застосування у побудові ефективних та масштабованих IT-інфраструктур. Аналізується архітектура гіпервізорів (тип 1 і тип 2), механізми управління віртуальними машинами та ресурсами. Окрема увага приділяється контейнерним технологіям (Docker, LXC), порівнянню контейнеризації з класичною віртуалізацією, а також місцю віртуалізації в хмарних обчисленнях. Також розглядаються особливості сучасних операційних систем — багатоядерність, мобільність, гібридні архітектури, безпека. Тема формує у студентів розуміння ролі віртуалізації у сучасному програмному забезпеченні та дає базові практичні навички з її використання.

Лекція 13 – Основи віртуалізації та її роль у сучасних ОС.

Лекція 14 - Контейнеризація, хмарні ОС та тренди в сучасних операційних системах.

Лабораторна робота 8 – Робота з віртуальними машинами та контейнерами.

Самостійна робота: Опрацювання матеріалів лекції і виконання лабораторної роботи. Знайти приклади використання віртуалізації в хмарних сервісах (AWS, Azure, Google Cloud).

Модульний контроль 2

5. Індивідуальні завдання

Аналіз і моделювання алгоритмів планування процесів в операційних системах.

6. Методи навчання

Лекції забезпечують систематичне подання теоретичного матеріалу з курсу «Системне програмне забезпечення». Використовуються мультимедійні презентації, демонстрації схем, приклади реальних операційних систем. Лекції спрямовані на формування базових понять, пояснення складних концепцій і підготовку студентів до практичного застосування знань.

Лабораторні заняття орієнтовані на практичне закріплення теоретичних знань через виконання завдань, пов'язаних із дослідженням і моделюванням процесів в операційних системах. Студенти навчаються працювати з інструментами системного програмного забезпечення, виконують експерименти, аналізують результати та формують навички самостійного вирішення технічних завдань.

Самостійне навчання передбачає опрацювання рекомендованої літератури, додаткових матеріалів, виконання завдань на поглиблене вивчення окремих тем, підготовку доповідей і рефератів. Цей метод сприяє розвитку навичок самостійного пошуку інформації, критичного мислення і поглибленого розуміння предмету.

7. Методи контролю

Контроль здійснюється згідно з «Положенням про рейтингове оцінювання досягнень студентів». Передбачено проведення поточного контролю відповідно до повноти, якості та своєчасності виконання практичних завдань; письмового модульного контролю; підсумкового контролю у вигляді письмового іспиту.

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Таблиця 8.1 – Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Активність під час аудиторної роботи	0…1	7	0…7
Виконання і захист лабораторних/практичних робіт	0…5	4	0…20
Модульний контроль	0…25	1	0…25
Змістовний модуль 2			

Активність під час аудиторної роботи	0…1	7	0…7
Виконання і захист лабораторних/практичних робіт	0…5	4	0…20
Модульний контроль	0…25	1	0…25
Виконання і захист РГР (РР, РК)	0…10	1	0…10
Усього за семестр			**0…100**

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови здобувача освіти від балів підсумкового контролю й за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту здобувач освіти має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з 10 теоретичних питань, за кожне з яких можна отримати до 10 балів (сума – 100 балів).

Таблиця 8.3 – Шкали оцінювання: бальна і традиційна

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

Критерії оцінювання роботи здобувача освіти протягом семестру

Задовільно (60-74) – Студент має базові знання та уміння, необхідні для досягнення програмних результатів навчання. Виконує та здає розрахунково-графічну роботу, виконує лабораторні роботи. Знає основні поняття та структуру операційних систем, вміє описувати базові компоненти ОС, основи управління процесами, пам’яттю і файловими системами. Володіє навичками виконання базових завдань із моделювання планування процесів і роботи з файловими системами. Вміє користуватися основними системними викликами і розуміє роль драйверів пристроїв.

Добре (75-89) – Студент володіє знаннями, уміннями й навичками, що забезпечують якісне засвоєння матеріалу курсу. Крім вимог для оцінки «Задовільно», вміє проводити детальний аналіз алгоритмів планування, керування пам’яттю та процесами. Самостійно виконує лабораторні та розрахунково-графічні роботи, може моделювати роботу ОС у різних сценаріях. Знає сучасні підходи до віртуалізації, системних викликів, прав доступу та безпеки. Уміє оцінювати переваги і недоліки різних файлових систем і підходів до організації вводу-виводу.

Відмінно (90-100) – Студент має глибокі знання і навички, що дозволяють самостійно й обґрунтовано розв’язувати складні задачі у сфері

системного програмного забезпечення. Виконує та здає розрахунково-графічні та лабораторні роботи з високою якістю. Вміє пропонувати удосконалення алгоритмів планування, управління пам’яттю та файлових систем, аналізувати сучасні ОС з позиції продуктивності, безпеки та масштабованості. Здатен проводити комплексний аналіз системних викликів, драйверів і віртуалізації, формувати технічні завдання для розробки та оптимізації системного ПЗ. Уміє ефективно комунікувати з фахівцями суміжних напрямів щодо питань проєктування і впровадження системного програмного забезпечення.

9. Політика навчального курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків. Інтерактивний характер курсу передбачає обов’язкове відвідування практичних занять. Здобувачі освіти, які за певних обставин не можуть відвідувати практичні заняття регулярно, повинні протягом тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Окремі пропущені заняття мають бути відпрацьовані на найближчій консультації протягом тижня після їх пропуску. Відпрацювання занять здійснюється усно у формі співбесіди за питаннями, визначеними планом заняття. В окремих випадках дозволяється письмове відпрацювання пропущених занять шляхом виконання індивідуального письмового завдання.

Дотримання вимог академічної доброчесності здобувачами освіти під час вивчення навчальної дисципліни. Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі освіти мають дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених Положенням про академічну доброчесність Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» (https://khai.edu/assets/files/polozhennya/polozhennya-pro-akademichnu-dobrochesnist.pdf). Очікується, що роботи здобувачів освіти будуть їх оригінальними дослідженнями або міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших здобувачів освіти становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі здобувача освіти є підставою для її незарахування викладачем незалежно від масштабів плагіату чи обману.

Вирішення конфліктів. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов’язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, а також правила етичної поведінки регламентуються Кодексом етичної поведінки в Національному аерокосмічному університеті «Харківський

авіаційний інститут» (https://khai.edu/ua/university/normativna-baza/ustanovchi-dokumenti/kodeks-etichnoi-povedinki/).

10. Методичне забезпечення

https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=6990

11. Рекомендована література

Базова

1. Галочкін О. В. Операційні системи : навч. посіб. Частина 1. Чернівці : Технодрук, 2022. 248 с.
2. Зайцев В. Г., Дробязко І. П. Операційні системи: навч. посібник. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського. 2019. 240 с.
3. Arpaci–Dusseau R. H., Arpaci–Dusseau A. C. Operating systems. University of Wisconsin–Madison, 2018. 709 p.
4. Авраменко В. С., Авраменко А. С. Основи операційних систем: навчальний посібник. Черкаси: ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2018. 524 с.

Допоміжна

12. Інформаційні ресурси

https://www.researchgate.net/publication/374557281_FUNDAMENTALS_OF_OPERATING_SYSTEMS