Національний технічний університет України
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Кафедра штучного інтелекту

ОПЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни	
Рівень вищої освіти	***Перший (бакалаврський)***
Галузь знань	***12 Інформаційні технології***[1]
Спеціальність	***122 Комп'ютерні науки***
Освітня програма	***Системи і методи штучного інтелекту***
Статус дисципліни	***Нормативна***
Форма навчання	***очна(денна)***
Рік підготовки, семестр	***2 курс, осінній семестр***
Обсяг дисципліни	***4 кредити (120 годин: лекції 54 годин, комп'ютерний практикум 18 годин, самостійна робота студентів 48 годин)***
Семестровий контроль/ контрольні заходи	***залік/модульна контрольна робота, роботи комп'ютерних практикумів***
Розклад занять	***тижневе навантаження: лекції- 3 години, комп'ютерний практикум – 1 година***
Мова викладання	***Українська***
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: **к.т.н., доцент, Коваленко Анатолій Єпіфанович, an20kov@ukr.net** Практикум: **к.т.н., доцент, Коваленко Анатолій Єпіфанович, an20kov@ukr.net**
Розміщення курсу	https://ecampus.kpi.ua login.kpi.ua, zoom, Google classroom, e-mail, G suit for education Sikorsky

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчання та результати навчання

Основними завданнями освітнього компонента є: набуття досвіду використання оболонок операційних систем; отримання досвіду створення і використання каталогів і файлів з різними атрибутами доступу; ознайомлення з особливостями розробки командних файлів у середовищі оболонок UNIX — подібних операційних систем; набуття умінь аналізу будови конкретних операційних систем; застосовування системних команд та програм.

Метою освітнього компонента є формування у студентів здатностей на основі загальних (ЗК) та фахових (ФК) компетентностей:

ЗК03 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності

ФК12 Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення.

Практичні здатності у процесі вивчення полягають у:

– здатності отримувати базові знання особливостей організації і застосування конкретних операційних ситем за відповідною довідковою інформацією;

– здатності аналізу студентом принципів побудови сучасних операційних систем з метою їх подальшого вибору і застосування;

1

– здатності використовувати системні і прикладні програмні ресурси операційних систем;

– здатності створювати скрипти на основі засобів програмування оболонок операційних систем;

– здатності проводити аналіз характерик процесів, отриманих з використанням команд оболонки операційної системи, і здійснювати керування цими процесами;

– здатності використовувати засоби захисту даних на основі визначення відповідних прав доступу до файлів і низки програм криптографічних алгоритмів;

– здатності виконувати обробку і фільтрацію потоків даних і процесів у комп'ютері під керуванням операційної системи;

Основою для досягнення мети кредитного модуля є використання аудиторних лекційних занять для отримання базових знань з дисципліни, самостійна робота студентів (СРС) по засвоєнню матеріалу лекційного курсу, аудиторних занять комп'ютерного практикуму, які передбачають активну роботу студентів через виконання індивідуальних завдань і СРС з підготовки необхідних матеріалів звіту з робіт комп'ютерного практикуму.

Основними завданнями кредитного модуля є: набуття досвіду використання оболонок операційних систем; отримання досвіду створення і використання каталогів і файлів з різними атрибутами доступу; ознайомлення з особливостями розробки командних файлів у середовищі оболонок операційної системи UNIX; набуття умінь аналізу будови конкретних операційних систем; застосовування системних команд та програм.

Програмні результати навчання з відповідними компонентами освітньої програми ПРН13 передбачають оволодіння мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знаня мережних технологій, архітектури комп'ютерних мереж, набуття практичних навичок технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.

.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Забезпечуючою дисципліною є ПО16 Алгоритми та структури даних.

Забезпечує викладання дисциплін ПО26 Технології розподілених систем і паралельних, ПО13 Проєктування інформаційних систем .

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1 Принципи побудови операційних систем

Тема 1 Загальна характеристика операційних систем
Тема 2 Оболонки операційних систем
Тема 3 Взаємодія процесів
Тема 4 Системне програмування засобами оболонок
Тема 5 Системне програмування на основі bash та мови С
Тема 6 Керування процесами на основі системних викликів
Тема 7 Управління процесами linux

Розділ 2 Керування ресурсами

Тема 8 планування та диспетчеризація процесів
Тема 9 Планування ресурсу "оперативна пам'ять"
Тема 10 Використання операційних систем
Тема 11 Безпека і захист операційних систем
Тема 12 Налагодження системи безпеки операційних систем
Тема 13 Керування пристроями.
Тема 14 Файлові системи
Тема 15 Розподілені файлові системи
Тема 16 Процеси розподілених систем
Тема 17 Відмовостійкість розподілених систем
Тема 18 Системне діагностування розподілених систем

Тема 19 Синхронізація процесів
Тема 20 Розробка додатків операційних систем

Розділ 3 Архітектури сучасних операційних систем

Тема 21 Операційні системи Windows
Тема 22 Операційні системи BSD
Тема 23 Операційні системи UBUNTU, MINT
Тема 24 Мобільні Операційні системи
Тема 25 Застосування ANDROID
Тема 26 Операційні системи DARWIN
Тема 27 Операційні системи MAC OS, iOS

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Tanenbaum Andrew S. Modern operating systems / Tanenbaum Andrew S., Herbert Bos. - Hoboken, NJ : Pearson, 2023. (НТБ ім. Денисенка)
2. Операційні системи: Комп'ютерний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. ступеня Бакалавр спеціальності 124 «Системний аналіз. 2-ге вид., допов. і переробл./ КПІ ім. Ігоря Сікорського ; А.Є.Коваленко. Електронні текстові дані (1 файл: 1.86 Мбайт). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 231 с.
3. Операційні системи: Контрольні завдання до модульної контрольної роботи [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 124 «Системний аналіз», спеціалізацій «Системний аналіз та управління», «Системний аналіз фінансового ринку». 2-ге вид., допов. і переробл./ КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: А.Є. Коваленко. Електронні текстові дані (1 файл: 0.38 Мбайт). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018.50 с.
4. Операційні системи: [Електронний ресурс] підручник для студ. ступеня Бакалавр спеціальності 124 «Системний аналіз. 2-ге вид., допов. і переробл./ А. Є. Коваленко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського ; Електронні текстові дані (1 файл: 6,79 Мбайт). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 672 с.
5. Операційні системи. Розробка командних файлів [Електронний ресурс] : комп'ютерний практикум : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Системи і методи штучного інтелекту» спеціальності 122 ««Комп'ютерні науки» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: А.Є.Коваленко. - Електрон. текст. дані (1 файл). - Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025. 169 с. URL: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/73044

Допоміжна література

6. Коваленко А.Є. Операційні системи: навч. посібн. / Коваленко А.Є. – К.: НТУУ «КПІ», 2010. – 248 с.
7. Коваленко А.Є. Розподілені інформаційні системи : навч. посібн / Коваленко А.Є. – К.: НТУУ «КПІ», 2008. – 244 с.
8. Шеховцов В.А. Операційні системи. Підруч. для студ. вищ. навч. закл., які навч. за програмами "Комп'ютерні науки ", "Комп'ютеризовані системи, автоматика і управління", "Комп'ютерна інженерія", "Прикладна математика"/ Шеховцов В.А.. − К.: BHV, 2008. − 576 с.
9. Kovalenko A. CHALLENGES FOR MODERN INTELLIGENT MOBILE SELF-DIAGNOSABLE DISTRIBUTED INFORMATION SYSTEMS // XXXV International scientific and practical conference «Modern Scientific Research is the Engine of Technical Progress» (August 21-23, 2024) Karlovy Vary, Czech Republic. International Scientific Unity, 2024. Pp. 131-133. ISBN 978-617-8427-45-0
10. Stallings W. Operating systems: internals and design principles.- 8-th ed.-Upeer Saddle River, New Jersey.: Prentice- Hall, 2015.-800 p.
11. Silberchats, Galvin, Gagne Operating system concepts / Silberchats, Galvin, Gagne.-8-th ed.Jefferson City: Wileys &Sons, 2009.-982 p.

12. Коваленко А.Є. Операційні системи: контрольні завдання до модульної контрольної роботи для студентів напрямів підготовки 6.040302 «Інформатика», 6.0403 «Системний аналіз», 6.050101 «Комп'ютерні науки» / Коваленко А.Є. – К.: ННК «ІПСА» НТУУ «КПІ», 2013. – 18 с.

13. Операційні системи : Методичні вказівки до комп'ютерного практикуму для студентів напрямів підготовки 6.040302 «Інформатика», 6.0403 «Системний аналіз», 6.050101 «Комп'ютерні науки» / Уклад. А.Є.Коваленко. К.: ННК «ІПСА» НТУУ «КПІ», 2013. 70 с.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	***Тема 1 Загальна характеристика операційних систем*** Будова комп'ютера Призначення операційної системи Передумови створення операційних систем. Оболонки операційних систем. Класифікація редакторів операційних систем. Текстові рядкові редактори. Потокові редактори і процесори. Графічні редактори. Компілятори мов програмування. Машинні мови. Платформи машинних мов. Мови асемблера. Принципи класифікації операційних систем. Операційні системи мейнфреймів. Серверні операційні системи. Мультипроцесорні операційні системи. Операційні системи персональних комп'ютерів. Операційні системи долоневих комп'ютерів. Вбудовані операційні системи. Сенсорні операційні системи. Операційні системи реального часу. Операційні системи смарткарток. Покоління комп'ютерних систем. Хронологія створення комп'ютерних систем. Передумови створення. операційних систем. Режим пакетного оброблення даних. Режим багатозадачного оброблення даних. Основні функції операційних систем. Моделі операційних систем. Монолітні системи. Багаторівневі системи Віртуальні машини. Системи за моделлю клієнт -сервер. Типи операційних систем. Поняття процесу. Умови створення процесу. Концепція потоків. Основні переваги потоків. Класифікація процесів. Класифікація процесів за часом розвитку. Класифікація процесів за місцем реалізації. Класифікація за способами зв'язків процесів. Функції ядра. Типи переривань. Будова ядра операційної системи. Архітектура ядра операційної системи BSD. Рівнева структура ядра. Оброблення системних викликів керування терміналом. Оброблення системних викликів сокетів. Керування файловою системою. Керування взаємодією оперативної і зовнішньої пам'яті. Керування символьними і блоковими пристроями. Диспетчеризація процесів ядра. Оброблення апаратних та емульованих переривань.
2	***Тема 2 Оболонки операційних систем*** Класифікація оболонок. Рядкові оболонки. Графічні оболонки. Оболонки Unix – подібних операційних систем. Типові команди. Системні каталоги. Файли пристроїв UNIX-подібних систем. Системні виклики при роботі з каталогами. Системні виклики, пов'язані з безпекою файлової системи. Системні виклики при роботі з процесами. Застосування довідника. Засоби групування команд оболонок. Засоби створення командних файлів і змінні оболонок. Оболонка Bash.Загальна характеристика. Синтаксис Bash. Версії Bash. Команди Bash. Скрипти для Bash. Графічний інтерфейс до Bash. Команди Bash. Управління задачами. Характеристики оболонки Windows PowerShell. Командлети PowerShell. Реалізації командлетів. Мова сценаріїв PowerShell. Створення власних функцій. Обробка помилок. Мова сценаріїв PowerShell. PowerShell для Windows Server 2016. Системні функції. Запуск оболонки і виконання команд. Основні команди CMD.exe

3	***Тема 3 Взаємодія процесів*** Стани і діаграми станів процесів. Життєвий цикл процесу. Аналіз станів процесів. Узгодження взаємодії процесів. Операції керування процесами. Взаємне виключення з активним очікуванням. Умови сумісної роботи процесів. Алгоритм Петерсона. Примітиви міжпроцесної взаємодії. Мютекси, семафори і монітори. Програмна реалізація для проблеми виробника і споживача. Програмна реалізація моніторів. Підтримка синхронізації потоків мовою Java. Взаємодія процесів за повідомленнями. Команди send, receive. Способи передавання повідомлень. Моделі визначення умов взаємоблокування процесів. Модель Холта. Уникнення взаємоблокувань.
4	***Тема 4 Системне програмування засобами оболонок*** Текстові редактори. Редактори vi, vim, nano. Редактор Emacs. Потокові редактори. Редактор ed. Редактор sed. Основні команди sed. Застосування конвеєрів. Регулярні вирази та їх застосування. Побудова і обробка файлів дерев каталогів. Права доступу до файла. Зміна каталога. Визначення поточного місця знаходження у дереві каталогів. Створення піддерева каталогів. Переміщення файлів. Вилучення і копіювання файлів. Виконання послідовності команд над файлами. Циклічні і розгалужені програми. Засоби керування процесами. Процеси в UNIX. Керування процесами на основі сигналів. Керування за допомогою процесів – демонів. Створення скриптів. Безпосередні обчислення. Мова Awk. Виклик програми awk. Використання полів. Вбудовані змінні ii функції. Порядок створення командного файла. Аргументи командних файлів. Побудова дерева підкаталогів. Уникнення впливу взаємоблокувань.
5	***Тема 5 Системне програмування на основі BASH та мови С*** Особливості використання BASH. Довідки для вбудованих функцій bash. Аліаси команд. Відслідковування процесів. Організація циклічного виконання команд. Виконання циклу з розгалуженням. Пошук за розширенням на основі find. Пошук альтернативних назв. Пошуку різних типів файлів. Виведення даних про процеси. Особливості використання мов C/C++. Компілятори C/C++. Типи даних. Макрокоманди і функції. Системні виклики. Реакція ядра. Обробка системних викликів для файлів. Використання каталогів.
6	***Тема 6 Керування процесами на основі системних викликів*** Системні виклики мови C/C++. Типи системних викликів Unix-подібних систем. Управління процесами. Управління файлами Управління пристроями. Системні виклики інформаційного керування. Системні виклики взаємодії під час комунікації. Розробка командних файлів на основі системних викликів. Системний виклик open.
7	***Тема 7 Управління процесами LINUX*** Принципи взаємодії процесів. Послідовність виконання системного виклику. include-файл <errno.h>. Функції sys_errlist, perror(“tex”). Обробка стану файла. Функція exit. Виконання дочірніх і батьківського процесів. Виклики kill (),wait (),sbrk ().Управління пристроями. Отримання статусу файлу/каталогу.
8	***Тема 8 Планування та диспетчеризація процесів*** Планування процесів у багатозадачному режимі. Процеси з обмеженнями. Прийняття рішення у плануванні процесів. Середовища планування. Схеми плануванні процесів. Трирівнева схема планування. Дворівнева схема планування. Алгоритми планування. Спільні алгоритми планування. Алгоритм FIFO. Алгоритм мінімізації часу очікування. Циклічне планування. Пріоритетне планування. Планування найкоротших процесів. Гарантоване планування. Лотерейне планування. Комбіновані алгоритми планування. Механізми планування процесів і потоків. Особливості планування процесів Планування потоків. Планування процесів у системах реального часу. Види процесів реального часу. Критерії планування періодичних процесів. Алгоритми планування процесів реального часу. Взаємодія процесів на основі сигналів. Механізми керування на основі емульованих сигналів. Оброблення сигналів. Призначення і характеристики сигналів.
9	***Тема 9 Планування ресурсу “оперативна пам'ять”***

	Характеристика і принципи керування пам'яттю. Ієрархія пам'яті комп'ютера. Моделі пам'яті. Принципи керування багатозадачністю. Віртуальна пам'ять. Сегментація пам'яті. Принципи сегментації. Сегментації процесора Intel Pentium.
10	***Тема 10 Використання операційних систем*** Безпосередні обчислення. Команда expr. Виконання арифметичних операцій. Виконання операцій над символьними даними. Команда let. Виконання у стилі мови С. Тернарні операції. Застосування подвійних дужок. Формування потоку аргументів і даних. Команди while, until. Використання команди test для визначення умови циклу. Використання масивів. Комбіноване використання команд розгалуження і циклу. Функція system С. Визначення продуктивності виконання команд. Виконання фонових процесів. Використання команди оболонки kill. Тестова перевірка програми С. Тестування програми системного виклику.
11	***Тема 11 Безпека і захист операційних систем*** Основні поняття. Методи ідентифікації і автентифікації. Властивості інформації і політики безпеки. Авторизація доступу до даних. Класифікація процесів автентифікації. Способи автентифікації. Методи та засоби захисту. Методи ідентифікації і автентифікації. Криптографічний захист даних. Криптосистеми. Симетричні крипто алгоритми. Асиметричні крипто алгоритми. Перетворення у симетричних алгоритмах шифрування. Режими симетричних алгоритмів шифрування. Види режимів шифрування. Режим електронної кодової книги ECB. Режим зчеплення блоків CBC. Режим зворотного зв'язку за шифротекстом CFB. Режим зворотного зв'язку за виходом OFB. Порівняння режимів Алгоритм Tripple DES. Типи алгоритмів. Ефективна довжина ключа і застосування алгоритмів 3DES. Алгоритм AES. Загальна характеристика. Довжини блоків даних і ключів. Пакет OpenSSL. Загальні відомості. Шифрування файлів. Дешифрування файлів. Оцінювання продуктивності алгоритмів шифрування.
12	***Тема 12 Налагодження системи безпеки операційних систем*** Windows. Будова операційних Windows NT. Режим ядра Windows NT. Система безпеки Windows NT. Система безпеки Windows 10. Серверні операційні системи Windows. Засоби безпеки UNIX – ПОДІБНИХ ОПЕРАЦІЙНИХ СИСТЕМ. Підходи до керуванні безпекою. Налагодження операційної системи. Керування користувачами. Аудит безпеки операційної системи. Пошук вторгнень. Порядок забезпечення безпеки операційної системи.
13	***Тема 13 Керування пристроями*** Характеристика послідовних і паралельних пристроїв. Принципи доступу до ПВВ. Прямий доступ DMA. Використання переривань. Оброблення переривань Точні й неточні переривання. Програмне забезпечення процесів уведення-виведення. Вимоги до програмного забезпечення. Програмні рівні введення-виведення. Порядок оброблення переривань. Характеристика програмного забезпечення драйверів. Способи використання буферів. Керування пристроями UNIX-подібних систем. Адресація файлів пристроїв. Коди пристрою. Функції виконання операцій введення-виведення.
14	***Тема 14 Файлові системи*** Принципи побудови файлових систем. Організація файлів. Будова файлів. файлової системи. Атрибути і системні виклики файлів. Будова каталогів. Реалізації структур файлових систем. Розділи файлової системи. Послідовне розміщення файлів. Розміщення файлів у i-node. Реалізації каталогів. Сумісне використання файлів. Файлові систем UNIX-подібних систем. Стандарт FHS файлових систем. Будова системного каталога. Файлова система UNIX FSV7. Файлові системи Ext Linux. Розміщення файлової системи на диску. Файлова система Ext2. Файлова система Ext3. Файлова система Ext4. Файлова система /proc. Файлова система Berkeley Fast. Особливості використання файлових систем. Файлові системи ОС MS-DOS. Структура каталога. Файлові системи FAT. Файлові системи ос Windows. Файлові системи WINDOWS 9x. Файлова система NTFS. Структура файлової системи. Файли метаданих NTFS. Головна файлова таблиця MFT. Відображення каталогів. Стискання файлів. Забезпечення надійності і відмовостійкості NTFS.

	Шифрувальна файлова система EFS. ФАЙЛОВА СИСТЕМА ISO 9660. Структура файлової системи. Каталоги файлової системи. Розширення Rock Ridge. Розширення Joliet.
15	***Тема 15 Розподілені файлові системи*** Мережева файлова система NFS. Операції NFS. Структура взаємодії клієнтів і серверів. Атрибути файлів. Синхронізація в системі NFS. Кешування даних. Механізми забезпечення надійності взаємодії. Система захисту. Файлові системи HFS, HSF+, UFS, XFS. Система CODA. Архітектура вузла Virtue. Структура простору імен файлів. Розподілення файлів між клієнтами. Механізми кешування і реплікації. Відмовостійкість CODA. Архітектура PLAN 9. Іменування у PLAN 9. Файлова система xFS. Сервери групи нарізування. Менеджери підтримки карт індексів. Захищена файлова система SFS. Структура системи SFS. Структура самосертифікованого імені в SFS.
16	***Тема 16 Процеси розподілених систем*** Реалізація потоків у єдиному адресному просторі. Процеси клієнтів між користувачем і віддаленим сервером. Програмне забезпечення клієнта. Процеси серверів. Процеси з запитом в кінцеву точку. Процеси з динамічним визначенням кінцевої точки. Класифікація програмних агентів. Модель платформи агента. Команди взаємодії програмних агентів. Алгоритми взаємного виключення. Централізований алгоритм. Розподілений алгоритм. Алгоритмі маркерного кільця. Поняття розподіленої транзакції. Властивості розподілених транзакцій. Класифікація транзакцій. Реалізації розподілених транзакцій. Керування розподіленими транзакціями. Алгоритми керування паралельними транзакціями.
17	***Тема 17 Відмовостійкість розподілених систем*** Поняття відмовостійкості. Типи помилок розподілених систем. Класифікація розподілених систем за відмовами. Маскування помилок. Відмовостійкість процесів. Структурна організація груп процесів. Механізми маскування помилок виконання процесів. Надійний зв`язок клієнтсервер. Класи взаємодії. Методи обробки аварійних ситуацій. Обробки ситуацій orphanes. Надійна групова розсилка. Схеми надійної групової розсилки. Схеми надійної групової розсилки. Типи групових розсилок. Атомарна групова розсилка. Розподілене підтвердження розсилання повідомлень. Протокол двофазного підтвердження. Протокол трьохфазного підтвердження. . Способи відновлення після помилок. Способи створення контрольних точок.
18	***Тема 18 Системне діагностування розподілених систем*** Моніторинг і аналіз стану розподілених систем. Основні етапи експлуатації розподіленої системи. Класи засобів діагностування розподіленої системи. Засоби протокольних аналізаторів. Моделі системного діагностування. Задачі системного діагностування. Модель системного діагностування взаємодії елементів. Класи моделей системного діагностування. Діагностичні графи. Побудова і аналіз діагностичних графів. Інтегрована модель процесів діагностування. Подання моделі процесу діагностування. Помічений діагностичний граф. Інтегрована метамодель системного діагностування. Особливості подій взаємодійних процесів. Одержання моделі взаємодії елементів. Алфавіти подій у процесах діагностування. Протоколи процесів системного діагностування. Моделювання системи у просторі подій. Специфікації процесів діагностування із обмеженнями.
19	***Тема 19 Синхронізація процесів*** Застосування мов програмування для реалізації примітивів синхронізації. Особливості синхронізації розподілених систем. Принципи узгодження процесів доступу до спільних ресурсів в умовах наявних відмов.
20	***Тема 20 Розробка додатків операційних систем*** Особливості застосування мов програмування Assembler, Python, Java для створення додатків операційних систем. Приклади реалізації обробки системних викликів та обробки подій. Переваги застосування мов програмування.
21	***Тема 21 Операційні системи Windows*** Windows 10. Загальна характеристика. Версії Windows 10. Особливості програмного

	забезпечення. Засоби безпеки. Основні функціональні можливості. Оновлення і режими роботи. Windows 8. Архітектура ядра Windows 8. Підсистема оточення. Виконавча підсистема. Менеджер об'єктів. Основні характеристики Windows 8. Вимоги до комп'ютера. Основні відмінності від попередніх версій. Операційні системи Windows 2016. Основні характеристики операційної системи Windows Server 2016. Апаратні вимоги та додаткові можливості Windows Server 2016. Порівняння версій Windows. Інтерфейс користувача Windows Server 2016. Редакції Windows Server 2016.
22	***Тема 22 Операційні системи BSD*** Загальні відомості та історія створення. Версії 4.x BSD. Версія Ghost BSD. Особливості GhostBSD 10.x Free BSD. Загальна характеристика Chrome OS. Етапи розвитку Chrome OS. Особливості використання Chrome OS. Прикладні програми Chrome OS.
23	***Тема 23 Операційні системи UBUNTU, MINT*** Версії Linux Mint. Linux Mint 18.2. Вимоги до компонентів системи. Середовище робочого столу Cinnamon. Mint Menu. Mint Install. Mint Update. MintBackup.
24	***Тема 24 Мобільні операційні системи*** Операційні системи WINDOWS CE. Загальна характеристика. Архітектура Windows CE 8.0. Системні виклики API Windows CE 8.0. Ядро Windows CE 8.0. Версії Windows CE. Операційні системи ANDROID. Загальна характеристика Android.
25	***Тема 25 Застосування ANDROID*** Призначення Android. Технології створення програм і підтримка Android 9.0 Pie. Основні відмінності від попередніх версій. Ядро та архітектура Android 9.0. Інтерфейси користувача. Android 8.0 Oreo. Загальна характеристика Android 8.0. Архітектура Android 8.0. Основні зміни в Android 8.0
26	***Тема 26 Операційні системи DARWIN*** Загальна характеристика Darwin. Основні випуски Darwin. Підтримка Darwin. Проєкти OpenDarwin. Застосування Darwin.
27	***Тема 27 Операційні системи MAC OS, iOS*** Операційні системи MAC OS X Загальна характеристика Mac OS X. Ядро XNU. Ядро Mach. Версії Mac OS X. Операційні системи IOS. Загальна характеристика iOS. Операційні системи iPhone OS, iOS. Архітектура операційної системи iOS 11.x.

Комп'ютерний практикум

Основними цілями комп'ютерного практикуму є отримання досвіду програмування в оболонках операційних систем, програмування простих задач керування процесами, отримання досвіду роботи з програмними засобами операційних систем для забезпечення захисту інформації.

Приблизний перелік завдань комп'ютерного практикуму включає вивчення і засвоєння наступних питань

Середовище UNIX.

Програмування у shell.

Командні файли.

Дослідження засобів автоматизації програмування операційних систем.

Керування процесами

Керування пам`яттю

Вивчення програмних засобів безпеки на основі операційних систем

Оцінка продуктивності роботи операційних систем.

Форма організації їх засвоєння може передбачати кілька індивідуальних завдань у межах кожної роботи, залучення новітніх операційних систем і пакетів обробки даних і керування процесами.

Виконання циклу робіт комп'ютерного практикуму забезпечує формування практичного досвіду розробки, створення командних файлів, налагодження і застосування програмного забезпечення керування ресурсами і захисту інформації операційних систем.

№ з/п	Назва теми та її зміст
1	Розробка командних файлів у середовищі UNIX. Розробка і застосування командних файлів згідно із індивідуальним завданням.
2	Засоби керування ресурсами. Розробка і застосування командних файлів з аналізу і керування процесами згідно із індивідуальними завданнями
3	Засоби захисту і політики безпеки операційних систем. Використання програмних засобів захисту інформації.

6. Самостійна робота здобувача вищої освіти

На самостійну роботу студентів винесено підготовку до аудиторних занять, виконання МКР, залікової контрольної роботи, розв'язання типових задач по створенню командних файлів і використання мови програмування С, С++ у UNIX-подібних операційних системах, ознайомлення з командами операційної системи за завданнями робіт комп'ютерних практикумів.

Особливості виконання самостійної роботи студентів подано у вказівках [1, 4, 5, 13]. Методичні вказівки зберігаються у комп'ютерній мережі кафедри ШІ ІПСА і на сайті НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського».

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1	Ознайомлення з довідником man shell системи UNIX. Команди man man, cd, mkdir, cp	3
2	Вивчення команд sh, bash, cat, for, ls Література: [13]	3
3	Вивчення команд ps, kill, fork, while Література: [13]	3
4	Вивчення команд sleep, chmod, змінних PATH, HOME Література: [13]	2
5	Вивчення команд signal, if, sleep, wait, getpid, chdir Література: [13]	4
6	Команди top, ls, grep Література: [13]	4
7	Виконувані файли Література: [2, 13.]	3
8	Використання типових програм DES, AES Література: [[2 – 8.1, 8.2, 8.3; man openssl]	3
9	Надійність файлових систем Література: [2 – 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5]	3
10	Організація мультимедійних файлових систем Література: [1 – С. 503- 517]	3
11	Алгоритми синхронізації годинників за Лампортом Література: [3 – 10.1, 10.2, 10.3,]	4
12	Будова систем PLAN 9, xFS, SFS Література: [3 – 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5]	3
13	Підготовка до виконання модульної контрольної роботи	4
14	Підготовка до виконання залікової контрольної роботи[3 -2]	6

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Студенти вищої освіти не мають право пропускати лекційні та практичні заняття без поважних причин. На кожному практичному занятті повинні активно залучатися до роботи. Усі

роботи студенти мають прикріплювати в особистому кабінеті гугл-класу. Дедлайни кожного завдання позначені в щотижневих завданнях у гугл-класі. Роботи мають бути виконані з дотриманням академічної доброчесності.

Політика та принципи академічної доброчесності, етична поведінка студентів визначені у Кодексі честі https://kpi.ua/code.

Лектор може запропонувати студентам пройти запропоновані ним онлайн-курси на платформі Coursera. Також сертифікати цих курсів можуть бути частково зараховані згідно до Положення.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

Поточний контроль: захист робіт комп'ютерних практикумів (РКП), виконання модульної контрольної роботи (МКР).

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Для позитивного першого календарного контролю необхідно набрати не менше 10 балів.

Для позитивного другого календарного контролю необхідно набрати не менше 20 балів.

Семестровий контроль: залік

Умови допуску до семестрового контролю: рейтинг не менше 40 балів та виконання і захист усіх РКП.

Рейтинг студента ($r_K = r_{МКР} + r_{РКП}$) з дисципліни складається з балів, які він отримує за:

1) Виконання однієї модульної контрольної роботи (максимум 40 балів)

2) Виконання та захист трьох робіт комп'ютерного практикуму (максимум 60 балів).

Оформлений звіт з РКП надсилають за заданою електронною адресою. Вказати у темі листа та у файлі: дисципліну, номер роботи РКП прізвище, номер за списком, групу у форматі .doc або .pdf.

Наприклад, для РКП 1

OS_1_Petrenko_15kiXX.doc.

Система нарахування балів

1. Модульну контрольну роботу оцінюють за балами $r_{МКР}$:

«відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 36-40 балів;

«добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними неточностями – 30-35 балів;

«задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 24-29 балів;

«незадовільно», незадовільна відповідь (не відповідає вимогам на «задовільно»,) – 0 балів 2.

2. Виконання та захист роботи комп'ютерного практикуму (РКП) $r_{РКП}$:

«відмінно», коректне повне, вчасне виконання індивідуальних завдань роботи комп'ютерного практикуму, правильне та своєчасне оформлення протоколу, наявність на машинних носіях результатів виконання контрольних прикладів, демонстрація вільного володіння теоретичним матеріалом при захисті роботи і самостійне виконання завдань роботи (не менше 90% потрібної інформації) 18-20 балів;

«добре», коректне повне, вчасне виконання індивідуальних завдань РКП , правильне та своєчасне оформлення протоколу, наявність на машинних носіях результатів виконання контрольних прикладів, демонстрація вільного володіння теоретичним матеріалом при захисті роботи і самостійне виконання завдань роботи з можливими незначними неточностями і зауваженнями, які були виправлені безпосередньо на занятті, (не менше 75% потрібної інформації) - 15-17 балів;

«задовільно», неповна відповідь, невчасне або зі значними неточностями виконання індивідуальних завдань з підготовки і виконання РКП, відповідь на половину питань з теми роботи під час демонстрації РКП (не менше 60% потрібної інформації)– 12-14 балів;

«незадовільно», незадовільна відповідь (не відповідає вимогам на «задовільно») – 0 балів

До загального рейтингу можуть додаватись бали, отримані за необов'язкові складові.

Одному або двом кращим студентам можуть додаватися 1 заохочувальний бал за оригінальні нестандартні розв'язки задач підвищеної складності під час захисту РКП.

До необов'язкових складових віднесено:

• участь у модернізації робіт з комп'ютерного практикуму:

• доповіді на наукових студентських семінарах, конференціях, якщо робота мала відношення до операційних систем;

За їх виконання студент може отримати до 10 заохочувальних балів (у межах максимального числа 10 заохочувальних балів на повний рейтинг 100 балів).

Рейтингова оцінка (RD) з освітнього компонента, семестровий контроль з якого передбачений у вигляді заліку, формується як сума всіх рейтингових балів r_K за семестр, а також заохочувальних $r_З$

$$RD=\sum r_K + \sum r_з$$

Максимальна сума балів протягом семестру складає 100 балів.

Для отримання заліку з освітнього компонента «автоматом» потрібно мати рейтинг не менше 60 балів, а також зараховані усі РКП.

Студенти, які мають наприкінці семестру рейтинг менше 60 балів, але не менше 40 балів, а також ті, хто хоче підвищити оцінку, виконують залікову контрольну роботу (ЗР). Форма проведення залікової контрольної роботи визначають не пізніше тижня до дати її виконання.

При цьому попередній рейтинг студента скасовується і він отримує оцінку з урахуванням результатів залікової контрольної роботи (ЗР). Ця рейтингова оцінка є остаточною.

Зі студентами, які виконали умови допуску до заліку, на останньому за розкладом занятті викладач проводить семестровий контроль у вигляді залікової контрольної роботи.

Залікова контрольна робота оцінюється у 100 балів і містить чотири теоретичних питання. Кожне питання оцінюється у 25 балів.

Критерії оцінювання:

«відмінно», повна відповідь на теоретичне запитання – 24-25 балів;

«добре», достатньо повна відповідь на теоретичне запитання (не менше 75% потрібної інформації, або незначні неточності) – 19-23 балів.

«задовільно», неповна відповідь на теоретичне запитання (але не менше 60% потрібної інформації) – 15-18 балів;

«незадовільно», незадовільна відповідь – 0 балів.

До відомості семестрового контролю викладач заносить рейтингові бали, отримані студентом у семестрі або за виконання залікової контрольної роботи, та оцінку відповідно до цих балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів Рейтингові бали, RD $RD= r_{РКП} + r_{МКР}$ або $RD= r_{ЗР}$	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не зараховані всі РКП та менше 40 балів	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Програмине забезпечення для виконання комп'ютерного практикуму

Використовуються безкоштовні версії операційних систем Linux, BSD (зокрема, рекомендовано LTS-версії Ubuntu 22.04, Ubuntu 24.04).

Перелік теоретичних контрольних питань.

1. Призначення операційної системи Передумови створення операційних систем
2. Оболонки операційних систем
3 Класифікація редакторів операційних систем
4. Текстові рядкові редактори Потокові редактори і процесори
5. Машинні мови . Платформи машинних мов. Мови асемблера
6. Принципи класифікації операційних систем
7. Серверні операційні системи. Мультипроцесорні операційні системи
8. Операційні системи персональних комп'ютерів
9. Операційні системи долоневих комп'ютерів Вбудовані операційні системи
10. Сенсорні операційні системи
11. Операційні системи реального часу Операційні системи смарткарток
12. Режим пакетного оброблення даних Режим багатозадачного оброблення даних
13. Моделі операційних систем Монолітні системи
14. Моделі операційних систем Багаторівневі системи
15. Моделі операційних систем Віртуальні машини
16. Моделі операційних систем Системи за моделлю клієнт сервер
17. Поняття процесу Умови створення процесу
18. Концепція потоків Основні переваги потоків
19. Класифікація процесів Класифікація процесів за часом розвитку
20. Класифікація процесів за місцем реалізації
21. Класифікація процесів за способами зв'язків процесів
22. Функції ядра Типи переривань
23. Архітектура ядра операційної системи BSD
24. Керування файловою системою
25. Керування взаємодією оперативної і зовнішньої пам'яті
26. Оброблення апаратних та емульованих переривань
27. Операційні системи Unix, BSD, Linux
28. Особливості розвитку Linux. Версії Linux
29. Інтерфейси користувача і оболонки за стандартом POSIX 1003.2
30. Передумови створення операційних систем WINDOWS 9x
31. Операційні системи WINDOWS NT
32. Модель операційної системи Windows NT Windows NT Server
33. Робочі і доменні групи Windows NT Server
34. ОПЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ Windows 10 Загальна характеристика Версії
35. Архітектура ядра Windows 8
36. Основні характеристики WindowsServer 2016
37. ОПЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ BSD Загальні відомості та історія створення
38. Версії BSD Версія Ghost BSD Версії BSD Free BSD
39. Загальна характеристика Chrome OS Етапи розвитку Chrome OS
40. ОПЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ LINUX MINT Версії Linux Mint
41. ОПЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ WINDOWS CE Загальна характеристика
42. Архітектура Windows CE 8.Системні виклики API Windows CE 8.0
43. Загальна характеристика Android Призначення Android
44. Android 9.0 Pie Основні відмінності від попередніх версій Ядро та архітектура

45. Android 8.0 Oreo Загальна характеристика і архітектура
46. ОПЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ DARWIN Загальна характеристика і застосування
47. ОПЕРАЦІЙНА СИСТЕМА MAC OS X Загальна Ядро XNU
48. Ядро Mach Версії Mac OS X
49. ОПЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ IOS Загальна характеристика iOS
50. Операційні системи iPhone OS Операційні системи iOS
51. Архітектура операційної системи iOS 11.x.
52. ОБОЛОНКИ UNIX – ПОДІБНИХ ОПЕРАЦІЙНИХ СИСТЕМ Типові команди
53. Системні каталоги UNIX Системні виклики при роботі з каталогами
54. Системні виклики при роботі з процесами UNIX
55. Оболонка Bash Загальна характеристика
56. Синтаксис Bash Версії Bash Команди Bash Скрипти для Bash
57. Характеристики Windows PowerShell Командлети PowerShell
58. PowerShell для Windows Server 2016 Системні функції
59. Особливості організації і виконання ріре у PowerShell.
60. Програмування, скрипти і функції PowerShell.
61. Основні і додаткові стани процесу. Обробка процесів операційною системою.
62. Опис життєвого циклу процесу за допомогою діаграм станів. Приклад.
63. Основні типи зв'язків процесів під час їх взаємодії.
64. Опис основнмх проблем синхронізації процесів.
65. Основні умови сумісного використання ресурсів процесами.
66.Як використовують примітиви sleep, wakeup у реалізації проблеми «виробник-споживач»?
67. Як виникають стани одночасного очікування у програмній реалізації проблеми «виробник-споживач» при застосуванні примітивів sleep, wakeup?
68.Недоліки активного очікування процесів.
69. Що таке мютекс і яким є мехінізм використання його процедур ?
70. Що таке монітор і як його реалізують ?
71. Як виконується взаємодія процесів через повідомлення із застосуванням send, receive ?
72. Які є способи передавання повідомлень у разі взаємодії процесів?
73. В чому полягають дві схеми організації скриньок для проблеми "виробник-споживач"
74. Якими є умови виникнення взаємного блокування процесів ?
75. Що описують вершини і ребра графової моделі Холта ? Приклад.
76. Як визначають види процесів з обмеженими можливостями ? Які процеси домінують і чому ?
77. Описати ситуації прийняття рішень при плануванні процесів. У чому полягають відмінності планування для пріоритетних і непріоритетних алгоритмів ?
78. Як розрізняють середовища планування процесів за вимогами ?
79. Якими є спільні вимоги планування для всіх середовищ планування?
80. Описати рівні трирівневого планування і для яких середовищ їх застосовують?
81. Моделі планування і які алгоритми застосовують для інтерактивних систем.
82. Чим відрізняється реалізація планування в системах реального часу? За якими критеріями воно виконується ? Які алгоритми застосовують ?
84. Як побудована ієрархія пам'яті в комп'ютері ?
85. Що лежить в основі поняття «підкачування» і «віртуальної» пам'яті? Роль ущільнення.
86. Описати схеми розподілу пам'яті багатозадачних систем зі стеками і переваги.
87. Які застосовують принципи перетворення віртуальної адреси у фізичну застосовують?
88. Як здійснюється функціонування MMU?
89. Порівняти особливості однорівневої і багаторівневої таблиці сторінок. Структура запису таблиці сторінок.
90. В чому полягає поняття сегментації? Переваги і недоліки сегментації.
91. В чому полягають відмінності віртуальної пам'яті і сегментації?
92. Для яких цілей застосовують буфер TLB та асоціативну пам'ять?
93. Призначення і будова селектора, таблиць LDT, GDT Pentium?
94. Описати структуру дескриптора таблиці дескрипторів.
95. Схема формування лінійної адреси Pentium?
96. Яка структура фізичної лінійної адреси Pentium?

97. Які рівні захисту застосовують при використанні Pentium? Принципи доступу процесів до даних різних рівнів.
98. У чому полягають відмінності між блочними і символьними пристроями?. Як виконується доступ до пристрою?
99. Що собою являють контролери прямого доступу до памяті? Описати послідовність керування роботою контролера DMA.
100. Дати поняття семафора і характеристику його операцій.
101. Програмне забезпечення пристроїв введення/виведення.
102. Організація підсистеми введення/виведення. Універсальні інтерфейси введення виведення.
103. Способи буферування даних.
104. Методи і засоби захисту операційних систем.
105. Методи ідентифікації і автентифікації.
106. Криптографічний захист даних. Політики безпеки .
107. Рівні захисту операційних систем.
108. Засоби безпеки операційних систем Windows NT.
109. Засоби безпеки операційних систем сімейства UNIX.
110. Засоби захисту файлів операційних систем сімейства UNIX.
111. Політики безпеки UNIX.
112. Засоби безпеки UNIX. Програмне забезпечення шифрування і дешифрування даних.
113. Будова каталогів файлових систем. Атрибути файлів.
114. Файлові системи Ext2, ext3, ext4, Reizer ОС Linux.
115. Мережна файлова система NFS.
116. Файлові системи операційних систем WINDOWS.
117. Система NTFS.
118. Файлова система ISO 9660 та її модифікації.
119. Підходи до оцінки продуктивності операційних систем. Моделі оцінки продуктивності.
120. Поняття відмовостійкості. Надійність і відмовостійкість систем.
121. Відмовостійкість процесів.
122. Виявлення непрацездатних станів і моделі системного діагностування відмовостійких систем.
123. Планування процесів у мультимедійних системах. Кодування звуку і зображень. Ущільнення відеоінформації.
124. Алгоритми планування реального часу мультимедійних систем.
125. Процеси розподілених систем. Потоки виконання.
126. Процеси клієнтів і серверів.
127. Перенесення коду. Програмні агенти.
128. Синхронізація процесів. Синхронізація годинників.
129. Логічні годинники. Глобальний стан. Алгоритми голосування.
130. Розподілені файлові системи Система CODA.
131. Система PLAN 9.
132. Файлова система xFS. Захищена файлова система SFS.
133. Система Lotus Notes.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус)
Складено: доцент кафедри штучного інтелекту
к.т.н., доц. Коваленко Анатолій Єпіфанович
Ухвалено: кафедрою ШІ (протокол № 14 від 24.06.2025)
Погоджено: Методичною комісією НН ІПСА (протокол № 7 від 25.06.2025)