Міжнародний гуманітарний університет
Факультет кібербезпеки, програмної інженерії
та комп'ютерних наук
Кафедра комп'ютерної інженерії та інноваційних технологій

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Ректор Міжнародного
гуманітарного університету
д.ю.н., професор
_____ Костянтин ГРОМОВЕНКО
«29» серпня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОПЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ

Галузь знань 12 Інформаційні технології

Спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення

Назва освітньої програми Інженерія програмного забезпечення

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Одеса – 2025 рік

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри комп'ютерної інженерії та інноваційних технологій.

Протокол № 1 від 26 серпня 2025 року.

Розробники і викладачі	Контактний тел.	E-mail
доцент кафедри комп'ютерної інженерії та інноваційних технологій, кандидат технічних наук, доцент, **Педяш Володимир Віталійович**	+380673787003	vpedyash@gmail.com

Завідувач кафедри комп'ютерної інженерії
та інноваційних технологій
к.т.н., доцент _____ Лариса ЙОНА

Гарант освітньої програми
к.т.н., доцент _____ Олександр РУСУ

Узгоджено
Начальник навчального відділу _____ Лілія САЄНКО

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Кількість кредитів – 4,
загальна кількість
годин – 120</td><td rowspan="2">Галузь –
12 Інформаційні технології

Спеціальність –
121 Інженерія програмного забезпечення</td><td>Денна форма</td><td>Заочна форма</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Мова навчання – українська</td><td rowspan="2">Рівень вищої освіти –
перший (бакалаврський)</td><td colspan="2">обов’язкова</td></tr>
<tr><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2">2</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2">Семестр:</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2">3</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2">Лекційні заняття:</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>26</td><td>8</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2">Практичні заняття:</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>14</td><td>4</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2">Лабораторні роботи</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>12</td><td>4</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>68</td><td>104</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2">Вид контролю:</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2">екзамен</td></tr>
</table>

Навчальна дисципліна «Операційні системи» є базовою складовою професійної підготовки здобувачів спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення та спрямована на формування системного розуміння принципів організації, архітектури та функціонування сучасних операційних систем як платформи для розробки, виконання й супроводження програмних продуктів. Особлива увага приділяється механізмам керування процесами та потоками, плануванню обчислень, управлінню оперативною та віртуальною пам’яттю, файловим системам, механізмам введення-виведення, синхронізації та взаємодії процесів, а також засобам забезпечення безпеки й контролю доступу.

МЕТА ДИСЦИПЛІНИ. Метою викладання навчальної дисципліни є формування у здобувачів цілісного уявлення про архітектуру та принципи функціонування операційних систем, а також розвиток практичних умінь використання їх можливостей під час розробки та супроводження програмного забезпечення.

Дисципліна спрямована на формування здатності організовувати обчислювальні процеси з урахуванням механізмів керування ресурсами, забезпечувати ефективну взаємодію програм із системним програмним забезпеченням, здійснювати аналіз продуктивності та оптимізацію роботи програмних систем, а також реалізовувати базові механізми захисту інформації на рівні операційної системи.

ПРЕРЕКВІЗИТИ. Необхідною умовою для опанування дисципліни є знання, отримані під час вивчення навчальної компоненти «Комп’ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів».

ПОСТРЕКВІЗИТИ. Знання та вміння, набуті під час вивчення дисципліни «Операційні системи», є основою для подальшого опанування навчальних компонент «Комп’ютерні мережі», «Програмування інфокомунікаційних сервісів та систем», а також при написанні кваліфікаційної роботи.

2. ОЧІКУВАНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ, ЯКІ ПЛАНУЄТЬСЯ СФОРМУВАТИ, ТА ДОСЯГНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

У процесі реалізації програми дисципліни формуються наступні компетентності із передбачених освітньою програмою:

Інтегральна компетентність

Здатність розв’язувати складні спеціалізовані завдання або практичні проблеми інженерії програмного забезпечення, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, із застосуванням теорій та методів інформаційних технологій.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

К13. Здатність ідентифікувати, класифікувати та формулювати вимоги до програмного забезпечення.

К18. Здатність аналізувати, вибирати і застосовувати методи і засоби для забезпечення інформаційної безпеки (в тому числі кібербезпеки).

К20. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв’язання завдань інженерії програмного забезпечення.

Результати навчання

ПР07. Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення.

ПР10. Проводити передпроектне обстеження предметної області, системний аналіз об'єкта проектування.

ПР21. Знати, аналізувати, вибирати, кваліфіковано застосовувати засоби забезпечення інформаційної безпеки (в тому числі кібербезпеки) і цілісності даних відповідно до розв'язуваних прикладних завдань та створюваних програмних систем.

Заплановані результати навчання за навчальною дисципліною

Знання:

– основні категорії, принципи та архітектурні підходи до побудови сучасних операційних систем, у тому числі класифікацію ОС за призначенням (настільні, серверні, вбудовані, мобільні), моделі багатозадачності, багатокористувацькості та ізоляції;

– структуру та функціонування ключових підсистем операційних систем: управління процесами та потоками, керування пам’яттю, організацію файлових систем, механізми безпеки та контролю доступу;

– принципи віртуалізації, контейнеризації та управління IT-середовищами, включаючи типи гіпервізорів, рівні абстракції та сучасні практики забезпечення надійності й масштабованості.

Уміння:

– аналізувати внутрішню структуру операційних систем, ідентифікувати компоненти та взаємозв’язки між підсистемами (процеси, пам’ять, файлові системи, безпека);

– застосовувати знання для оцінки рівня захищеності операційної системи на основі аналізу прав доступу, моделей автентифікації, журналізації та ізоляції процесів;

– обґрунтовано вибирати архітектурні рішення та механізми управління ресурсами залежно від типу завдання (серверне середовище, вбудовані системи, персональні комп'ютери);

– оцінювати вразливості, пов'язані з неправильним управлінням пам'яттю, небезпечними правами доступу до файлів, нестабільністю процесів або помилковою конфігурацією безпеки.

Навички:

– ефективно використовувати універсальні механізми ОС (незалежно від платформи) для вирішення практичних завдань у сфері кібербезпеки: моніторинг процесів, аналіз прав доступу, налаштування файлових систем, резервування даних, автоматизація завдань.

– виконувати діагностику та відновлення функціонування систем після збоїв або реалізації загроз, використовуючи засоби резервування, LVM, відновлення файлових систем та аналіз журналів подій.

– працювати у віртуальних середовищах з дотриманням принципів безпеки, ізоляції та керування конфігураціями, що відповідає вимогам сучасних практик кібербезпеки та стандартів.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Архітектура та класифікація сучасних операційних систем

Принципи побудови операційних систем: монолітна, мікроядерна, гібридна та модульна архітектури. Класифікація ОС за призначенням: настільні, серверні, вбудовані, мобільні. Роль операційної системи як посередника між апаратними компонентами та прикладним програмним забезпеченням. Моделі виконання завдань: багатозадачність, багатокористувацькість, реального часу. Вплив архітектурних рішень на безпеку, надійність і масштабованість комп'ютерних та інфокомунікаційних систем.

Тема 2. Механізми управління процесами та потоками виконання

Модель процесу: стан, перехід між станами, контекст, ідентифікатори. Потоки виконання як легковагові процеси. Принципи планування завдань: алгоритми, квантування часу, пріоритети. Синхронізація процесів: умови гонитви, взаємне виключення, семафори, монітори. Вплив нестабільної роботи процесів на якість роботи комп'ютерних та інфокомунікаційних систем.

Тема 3. Управління пам'яттю та механізми захисту

Організація пам'яті: фізична, віртуальна, простір підкачки (swap). Механізми адресації: сегментація, сторінкування. Принципи роботи системи управління пам'яттю: виділення, звільнення, ізоляція. Проблеми безпеки: витікання пам'яті, використання після звільнення (use-after-free), переповнення буфера. Захист через DEP, ASLR, SMAP.

Тема 4. Файлові системи та організація зберігання даних

Базові концепції: структури метаданих, inode/еквіваленти, журналювання, журнали транзакцій. Аналіз особливостей файлових систем ext4, NTFS, APFS, ZFS. Обґрунтування вибору файлової системи для заданого типу комп'ютерної системи. Захист цілісності даних,

механізми відновлення після збоїв. Роль файлових систем у реалізації політик резервного копіювання та аудиту.

Тема 5. Механізми безпеки та контролю доступу в операційних системах

Моделі безпеки: дискреційна (DAC), обов'язкова (MAC), рольова (RBAC). Принцип найменших привілеїв. Механізми автентифікації та авторизації: облікові записи, паролі, токени, PAM, Active Directory, LDAP. Контроль доступу на рівні файлів, процесів, мережі. Аудит та журналізація подій.

Тема 6. Управління конфігурацією та автоматизація системних завдань

Роль скриптів, сценаріїв та систем автоматизації у підтримці стабільності ОС. Принципи конфігураційного управління: ідемпотентність, версіонування, транзакційність змін. Механізми планування завдань (cron, Windows Task Scheduler). Інтеграція з політиками безпеки: автоматичне оновлення, сканування на вразливості, звітування.

Тема 7. Віртуалізація, контейнеризація та управління сучасними IT-середовищами

Принципи віртуалізації: типи гіпервізорів (Type 1/Type 2), апаратна підтримка. Контейнеризація як альтернатива повній віртуалізації. Безпека віртуальних середовищ: ізоляція, побічні канали, ескалація привілеїв. Роль віртуальних систем у тестуванні, моделюванні загроз, резервному копіюванні.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	Заг.	у тому числі				Заг.	у тому числі			
		Лек.	Прак.	Лаб.	Сам. роб.		Лек.	Прак.	Лаб.	Сам. роб.
Тема 1. Архітектура та класифікація сучасних операційних систем	14	2	2	0	10	14	2	0	0	12
Тема 2. Механізми управління процесами та потоками виконання	16	4	2	2	8	16	0	2	0	14
Тема 3. Управління пам'яттю та механізми захисту	18	4	2	2	10	18	0	0	2	16
Тема 4. Файлові системи та організація зберігання даних	18	4	2	2	10	18	2	0	0	16
Тема 5. Механізми безпеки та контролю доступу в операційних системах	18	4	2	2	10	18	2	0	0	16
Тема 6. Управління конфігурацією та автоматизація системних завдань	18	4	2	2	10	18	2	0	2	14
Тема 7. Віртуалізація, контейнеризація та управління сучасними IT-середовищами	18	4	2	2	10	18	0	2	0	16
Загалом	**120**	**26**	**14**	**12**	**68**	**120**	**8**	**4**	**4**	**104**

Підсумковий контроль – екзамен

5. ПРАКТИЧНІ РОБОТИ

Назва теми	Кількість годин	
	Денна форма	Заочна форма
Тема 1. Архітектура та класифікація сучасних операційних систем. 1. Основні функції, що виконує операційна система у сучасних інформаційно-комунікаційних системах. 2. Відмінності між монолітною, мікроядерною та гібридною архітектурами операційних систем. 3. Класифікація операційних систем за призначенням (настільні, серверні, вбудовані, мобільні) та їхні особливості. 4. Принципи багатозадачності, багатокористувацькості та ізоляції процесів у сучасних операційних системах. 5. Роль віртуалізації у розумінні архітектури операційної системи та її вплив на організацію IT-інфраструктури. 6. Складові компоненти ядра операційної системи та їх взаємодія з прикладним програмним забезпеченням.	2	0
Тема 2. Механізми управління процесами та потоками виконання. 1. Поняття процесу та потоку виконання в операційній системі та їх основні атрибути. 2. Стани процесу під час життєвого циклу та механізми переходу між станами. 3. Алгоритми планування завдань в операційних системах та їх вплив на продуктивність системи. 4. Проблема умов гонитви та механізми її уникнення через синхронізацію процесів. 5. Ізоляція процесів у сучасних операційних системах та наслідки її порушення. 6. Механізми взаємного виключення та передачі даних між процесами.	2	2
Тема 3. Управління пам'яттю та механізми захисту. 1. Рівні організації пам'яті в операційних системах (фізична, віртуальна, swap). 2. Механізми сторінкування та сегментації та їх роль у ефективному використанні пам'яті. 3. Принципи роботи системи віртуальної пам'яті та алгоритми її реалізації. 4. Загрози безпеки, пов'язані з помилками управління пам'яттю (buffer overflow, use-after-free). 5. Сучасні механізми захисту пам'яті (DEP, ASLR, SMAP) в операційних системах. 6. Контроль доступу процесів до адресного простору та системної пам'яті.	2	0
Тема 4. Файлові системи та організація зберігання даних 1. Концепція файлової системи та її роль у логічній організації даних на фізичному носії. 2. Типи файлових систем у сучасних операційних системах (ext4, NTFS, APFS, ZFS) та їх відмінності. 3. Принцип журналювання файлової системи та його значення для цілісності та відновлення даних. 4. Структура метаданих файлової системи (атрибути, права, власник, час модифікації). 5. Механізми розширення дискового простору (LVM, динамічні томи, RAID) у різних операційних системах. 6. Надійність, швидкодія та безпека роботи з великими обсягами даних у сучасних операційних системах.	2	0

Тема 5. Механізми безпеки та контролю доступу в операційних системах 1. Моделі контролю доступу в операційних системах (DAC, MAC, RBAC) та їх аналіз. 2. Принцип найменших привілеїв та його реалізація на рівні операційної системи. 3. Різниця між ідентифікацією, автентифікацією та авторизацією користувачів у сучасних ОС. 4. Організація управління обліковими записами та групами користувачів в операційних системах. 5. Система аудиту подій та журналізації дій користувачів і процесів у сучасних операційних системах. 6. Налаштування політик безпеки на рівні операційної системи для захисту від несанкціонованого доступу.	2	0
Тема 6. Управління конфігурацією та автоматизація системних завдань 1. Засоби, що надає операційна система для автоматизації повторюваних системних завдань. 2. Концепція скриптів та їх інтеграція з командним інтерфейсом операційної системи. 3. Механізми планування завдань у різних операційних системах (cron, Task Scheduler тощо). 4. Використання скриптів для моніторингу, резервного копіювання та відновлення системи. 5. Принципи безпечної роботи зі скриптами (валідація вхідних даних, права виконання, логування). 6. Роль автоматизації у підтримці політик кібербезпеки та забезпеченні неперервності бізнес-процесів.	2	0
Тема 7. Віртуалізація, контейнеризація та управління сучасними IT-середовищами 1. Принципи віртуалізації та її типи (повна, паравіртуалізація, апаратно-прискорена) у сучасних операційних системах. 2. Відмінності між гіпервізорами Type 1 і Type 2 та їх вплив на продуктивність і безпеку. 3. Призначення снепшотів (snapshot) віртуальних машин та їх використання для тестування та відновлення. 4. Відмінність контейнеризації від повної віртуалізації, її переваги та ризики. 5. Використання віртуальних середовищ для моделювання кіберзагроз та тестування систем захисту. 6. Механізми ізоляції, моніторингу та управління ресурсами віртуальних екземплярів у сучасних IT-середовищах.	2	2
Загалом	**14**	**4**

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

До самостійної роботи здобувачів відносяться наступні види діяльності:

1. Опрацювання лекційного матеріалу.
2. Підготовка до практичних занять.
3. Консультації з викладачем впродовж семестру.
4. Ознайомлення з додатковою літературою відповідно до зазначених у програмі тем.
5. Самостійне опрацювання окремих питань навчальної дисципліни.
6. Підготовка індивідуальних завдань у вигляді презентацій або рефератів.
7. Підготовка до підсумкового контролю.

Назва теми	Кількість годин	
	Денна форма	Заочна форма
Тема 1. Архітектура та класифікація сучасних операційних систем Принципи побудови операційних систем: монолітна, мікроядерна, гібридна та модульна архітектури. Класифікація ОС за призначенням: настільні, серверні, вбудовані, мобільні. Роль операційної системи як посередника між апаратними компонентами та прикладним програмним забезпеченням. Моделі виконання завдань: багатозадачність, багатокористувацькість, реального часу. Вплив архітектурних рішень на безпеку, надійність і масштабованість комп'ютерних та інфокомунікаційних систем.	10	12
Тема 2. Механізми управління процесами та потоками виконання Модель процесу: стан, перехід між станами, контекст, ідентифікатори. Потоки виконання як легковагові процеси. Принципи планування завдань: алгоритми, квантування часу, пріоритети. Синхронізація процесів: умови гонитви, взаємне виключення, семафори, монітори. Вплив нестабільної роботи процесів на безпеку комп'ютерних та інфокомунікаційних систем.	8	14
Тема 3. Управління пам'яттю та механізми захисту Організація пам'яті: фізична, віртуальна, простір підкачки (swap). Механізми адресації: сегментація, сторінкування. Принципи роботи системи управління пам'яттю: виділення, звільнення, ізоляція. Проблеми безпеки: витікання пам'яті, використання після звільнення (use-after-free), переповнення буфера. Захист через DEP, ASLR, SMAP.	10	16
Тема 4. Файлові системи та організація зберігання даних Базові концепції: структури метаданих, inode/еквіваленти, журналювання, журнали транзакцій. Аналіз особливостей файлових систем ext4, NTFS, APFS, ZFS. Обґрунтування вибору файлової системи для заданого типу комп'ютерної системи. Захист цілісності даних, механізми відновлення після збоїв. Роль файлових систем у реалізації політик резервного копіювання та аудиту.	10	16
Тема 5. Механізми безпеки та контролю доступу в операційних системах Моделі безпеки: дискреційна (DAC), обов'язкова (MAC), рольова (RBAC). Принцип найменших привілеїв. Механізми автентифікації та авторизації: облікові записи, паролі, токени, PAM, Active Directory, LDAP. Контроль доступу на рівні файлів, процесів, мережі. Аудит та журналізація подій.	10	16
Тема 6. Управління конфігурацією та автоматизація системних завдань Роль скриптів, сценаріїв та систем автоматизації у підтримці стабільності ОС. Принципи конфігураційного управління: ідемпотентність, версіонування, транзакційність змін. Механізми планування завдань (cron, Windows Task Scheduler). Інтеграція з політиками безпеки: автоматичне оновлення, сканування на вразливості, звітування.	10	14
Тема 7. Віртуалізація, контейнеризація та управління сучасними IT-середовищами Принципи віртуалізації: типи гіпервізорів (Type 1/Type 2), апаратна підтримка. Контейнеризація як альтернатива повній віртуалізації. Безпека віртуальних середовищ: ізоляція, побічні канали, ескалація привілеїв. Роль віртуальних систем у тестуванні, моделюванні загроз, резервному копіюванні.	10	16
Загалом	**68**	**104**

7. ВИДИ ТА МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Види контролю	Складові оцінювання
Поточний контроль, який здійснюється під час проведення практичних (лабораторних) занять, виконання самостійної роботи, індивідуальних завдань, дослідної роботи здобувача тощо	50%
Підсумковий контроль, який здійснюється у ході проведення екзамену	50%

Методи діагностики знань (контролю)	Фронтальне опитування, розв'язання практичних завдань, тестування здобувачів, наукові доповіді, реферати, усні повідомлення, екзамен

Питання для підсумкового контролю

1. Основні функції, що виконує операційна система у сучасних інформаційно-комунікаційних системах.
2. Відмінності між монолітною, мікроядерною та гібридною архітектурами операційних систем.
3. Класифікація операційних систем за призначенням (настільні, серверні, вбудовані, мобільні) та їхні особливості.
4. Принципи багатозадачності, багатокористувацькості та ізоляції процесів у сучасних операційних системах.
5. Роль віртуалізації у розумінні архітектури операційної системи та її вплив на організацію IT-інфраструктури.
6. Складові компоненти ядра операційної системи та їх взаємодія з прикладним програмним забезпеченням.
7. Поняття процесу та потоку виконання в операційній системі та їх основні атрибути.
8. Стани процесу під час життєвого циклу та механізми переходу між станами.
9. Алгоритми планування завдань в операційних системах та їх вплив на продуктивність системи.
10. Проблема умов гонитви та механізми її уникнення через синхронізацію процесів.
11. Ізоляція процесів у сучасних операційних системах та наслідки її порушення.
12. Механізми взаємного виключення та передачі даних між процесами.
13. Рівні організації пам'яті в операційних системах (фізична, віртуальна, swap).
14. Механізми сторінкування та сегментації та їх роль у ефективному використанні пам'яті.
15. Принципи роботи системи віртуальної пам'яті та алгоритми її реалізації.
16. Загрози безпеки, пов'язані з помилками управління пам'яттю (buffer overflow, use-after-free).
17. Сучасні механізми захисту пам'яті (DEP, ASLR, SMAP) в операційних системах.
18. Контроль доступу процесів до адресного простору та системної пам'яті.
19. Концепція файлової системи та її роль у логічній організації даних на фізичному носії.
20. Типи файлових систем у сучасних операційних системах (ext4, NTFS, APFS, ZFS) та їх відмінності.
21. Принцип журналювання файлової системи та його значення для цілісності та відновлення даних.

22. Структура метаданих файлової системи (атрибути, права, власник, час модифікації).

23. Механізми розширення дискового простору (LVM, динамічні томи, RAID) у різних операційних системах.

24. Надійність, швидкодія та безпека роботи з великими обсягами даних у сучасних операційних системах.

25. Моделі контролю доступу в операційних системах (DAC, MAC, RBAC) та їх аналіз.

26. Принцип найменших привілеїв та його реалізація на рівні операційної системи.

27. Різниця між ідентифікацією, автентифікацією та авторизацією користувачів у сучасних ОС.

28. Організація управління обліковими записами та групами користувачів в операційних системах.

29. Система аудиту подій та журналізації дій користувачів і процесів у сучасних операційних системах.

30. Налаштування політик безпеки на рівні операційної системи для захисту від несанкціонованого доступу.

31. Засоби, що надає операційна система для автоматизації повторюваних системних завдань.

32. Концепція скриптів та їх інтеграція з командним інтерфейсом операційної системи.

33. Механізми планування завдань у різних операційних системах (cron, Task Scheduler тощо).

34. Використання скриптів для моніторингу, резервного копіювання та відновлення системи.

35. Принципи безпечної роботи зі скриптами (валідація вхідних даних, права виконання, логування).

36. Роль автоматизації у підтримці політик кібербезпеки та забезпеченні неперервності бізнес-процесів.

37. Принципи віртуалізації та її типи (повна, паравіртуалізація, апаратно-прискорена) у сучасних операційних системах.

38. Відмінності між гіпервізорами Type 1 і Type 2 та їх вплив на продуктивність і безпеку.

39. Призначення снепшотів (snapshot) віртуальних машин та їх використання для тестування та відновлення.

40. Відмінність контейнеризації від повної віртуалізації, її переваги та ризики.

41. Використання віртуальних середовищ для моделювання та тестування систем захисту операційних систем

42. Механізми ізоляції, моніторингу та управління ресурсами віртуальних екземплярів у сучасних IT-середовищах.

8. ОЦІНЮВАННЯ ПОТОЧНОЇ, САМОСТІЙНОЇ ТА ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ

Види роботи	Планові терміни виконання	Форми контролю та звітності	Максимальний відсоток оцінювання
Систематичність і активність роботи на практичних заняттях			
1.1. Підготовка до практичних занять	Відповідно до робочої програми та розкладу занять	Перевірка обсягу та якості засвоєного матеріалу під час практичних занять	**30**
Виконання завдань для самостійного опрацювання			
1.2. Індивідуальне тестування	Відповідно до робочої програми та розкладу занять	Перевірка результатів індивідуального тестування, перевірка конспектів лекцій, перевірка рефератів	**10**
Виконання індивідуальних завдань (дослідна робота здобувача)			
1.3. Інші види індивідуальних завдань, в т.ч. підготовка наукових публікацій, участь у роботі круглих столів, конференцій тощо.	Відповідно до робочої програми та розкладу занять	Обговорення результатів проведеної роботи під час аудиторних занять, наукових конференцій та круглих столів.	**10**
Разом балів за поточний контроль			**50**
Підсумковий контроль – екзамен			**50**
Загалом балів			**100**

Поточний контроль знань здобувачів при підсумковому контролі у формі екзамену (максимум 50 балів) оцінюється за шкалою («2», «3», «4», «5»), з обов'язковим переведенням балів за кожний вид роботи таким чином:

– за підготовку до аудиторних занять (максимум 30 балів) здобувачу освіти необхідно мати не менше 1/2 оцінок від загальної кількості практичних (лабораторних) занять, для переводу балів за підготовку до аудиторних занять середньоарифметична оцінка множиться на коефіцієнт 6;

– за виконання завдань для самостійного опрацювання (тестування, завдання, підготовка реферату за заданою тематикою) (максимум 10 балів) здобувачу освіти необхідно мати не менше 1/2 оцінок від загальної кількості програмного матеріалу, що виноситься на самостійне вивчення, для переводу зазначених балів середньоарифметична оцінка множиться на коефіцієнт 2;

– за інші види індивідуальних завдань, в т.ч. підготовку наукових публікацій, участь у роботі круглих столів, конференцій тощо (максимум 10 балів) здобувачу освіти необхідно мати не менше 1/2 оцінок від загальної кількості інших видів індивідуальних завдань, для переводу балів за підготовку до аудиторних занять середньоарифметична оцінка множиться на коефіцієнт 2.

Критерії оцінювання поточного контролю

– **«2»** – виставляється за неправильну відповідь (письмову роботу), яка не відповідає змісту теми та свідчить про нерозуміння її основних положень;

– **«3»** – виставляється за відповідь (письмову роботу), яка відповідає змісту теми, але є неповною і неточною у визначенні понять, свідчить про неповне розуміння основних

положень навчального матеріалу, свідчить про те, що знання здобувача мають фрагментарний, поверховий характер;

– **«4»** – оцінюється правильна і обґрунтована відповідь (письмова робота), з якої видно, що здобувач знає й розуміє теоретичний матеріал в обсязі навчальної теми, володіє необхідними навичками, не допускає суттєвих помилок.

– **«5»** – оцінюється повна, правильна, ґрунтовна відповідь (письмова робота) на запитання теми, що передбачає логічність і послідовність викладу матеріалу, володіння термінологією, показує вміння повно й глибоко використовувати теоретичні знання в практичній площині.

Критерії оцінювання підсумкового контролю у формі екзамену

Максимальна оцінка підсумкового контролю у формі екзамену не може перевищувати 50 балів. При цьому рівень знань оцінюється:

– **від 40 до 50 балів** – здобувач виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно знаходити та опрацьовувати необхідну інформацію, демонструє знання матеріалу, проводить узагальнення і висновки;

– **від 30 до 40 балів** – здобувач володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді;

– **від 20 до 30 балів** – здобувач відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, але дає недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки.

– **від 10 до 20 балів** – здобувач володіє навчальним матеріалом на середньому рівні, допускає помилки, серед яких є значна кількість суттєвих;

– від 0 до 10 балів – здобувач володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні, на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки.

9. ОЦІНЮВАННЯ ЗАГАЛЬНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ

Загальні результати знань здобувачів по даній дисципліні оцінюються наступним чином:

– **«Відмінно»/«зараховано» (А)** – від 90 до 100 балів. Здобувач виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно знаходити та опрацьовувати необхідну інформацію, демонструє знання матеріалу, проводить узагальнення і висновки. Був присутній на лекціях та практичних заняттях, під час яких давав вичерпні, обґрунтовані, теоретично і практично правильні відповіді, має конспект з виконаними завданнями до самостійної роботи, презентував реферат за заданою тематикою, проявляє активність і творчість у науково-дослідній роботі;

– **«Добре»/«зараховано» (В)** – від 82 до 89 балів. Здобувач володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді. Був присутній на лекціях та практичних заняттях, має конспект з виконаними завданнями до самостійної роботи, презентував реферат за заданою тематикою, проявляє активність і творчість у науково-дослідній роботі;

– **«Добре»/«зараховано» (C)** – від 74 до 81 балів. Здобувач відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, але дає недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки. При цьому враховується наявність конспекту з виконаними завданнями до самостійної роботи, реферату та активність у науково-дослідній роботі;

– **«Задовільно»/«зараховано» (D)** – від 64 до 73 балів. Здобувач був присутній не на всіх лекціях та практичних заняттях, володіє навчальним матеріалом на середньому рівні, допускає помилки, серед яких є значна кількість суттєвих. При цьому враховується наявність конспекту з виконаними завданнями до самостійної роботи та рефератів;

– **«Задовільно»/«зараховано» (E)** – від 60 до 63 балів. Здобувач був присутній не на всіх лекціях та практичних заняттях, володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні, на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки, має неповний конспект з завданнями до самостійної роботи.

– **«Незадовільно з можливістю повторного складання»/«не зараховано» (FX)** – від 35 до 59 балів. Здобувач володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу.

– **«Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни»/«не зараховано» (F)** – від 0 до 34 балів. Здобувач не володіє навчальним матеріалом.

Таблиця відповідності результатів контролю знань за різними шкалами

100-бальна шкала	Шкала за ECTS	Національна шкала	
		Екзамен	Залік
90-100	A	Відмінно	Зараховано
82-89	B	Добре	Зараховано
74-81	C		
64-73	D	Задовільно	Зараховано
60-63	E		
35-59	FX	Незадовільно	Не зараховано
0-34	F		

10. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Матвєєва Н.О. Основи роботи та програмування в операційній системі Linux: навчальний посібник /Н.О. Матвєєва, В.С. Хандецький, О.В. Спірінцева - Д.: ЛІРА, 2018, −156 с.
2. Харченко В. П., Знаковська Є. А., Бородін В. А. Операційні системи та системи програмування: навч. посіб /В. П. Харченко, Є. А. Знаковська, В. А. Бородін – К.: Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ-друк», 2012.– 360с.
3. Авраменко В. С., Авраменко А. С. Основи операційних систем. Навчальний посібник. – Черкаси: ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2018. – 524 с.
4. Погребняк Б. І. 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.

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.

Допоміжна

6. Silberschatz A., Galvin P. B., Gagne G. Operating System Concepts / A. Silberschatz, P. B. Galvin, G. Gagne. – 10th ed. – Hoboken, NJ : John Wiley & Sons, 2018. – 976 p.
7. Tanenbaum A. S., Bos H. Modern Operating Systems / A. S. Tanenbaum, H. Bos. – 4th ed. – Boston : Pearson Education, 2015. – 1136 p.
8. Stallings W. Operating Systems: Internals and Design Principles / W. Stallings. – 9th ed. – Boston : Pearson Education, 2018. – 864 p.
9. Arpaci-Dusseau R. H., Arpaci-Dusseau A. C. Operating Systems: Three Easy Pieces / R. H. Arpaci-Dusseau, A. C. Arpaci-Dusseau. – Madison, WI : Arpaci-Dusseau Books, 2018. – 720 p.
10. Love R. Linux Kernel Development / R. Love. – 3rd ed. – Indianapolis : Addison-Wesley Professional, 2010. – 464 p.

Інформаційні ресурси

11. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського : веб-сайт. URL: http://www.nbuv.gov.ua
12. Он-лайн бібліотека. URL: http://www.lib.com.ua
13. MIT OpenCourseWare (OCW). URL: https://ocw.mit.edu/
14. Dive into Systems. URL: https://diveintosystems.org/
15. Open Textbook Library. URL: https://open.umn.edu/opentextbooks
16. Directory of Open Access Books (DOAB). URL: https://www.doabooks.org/
17. LWN.net (Linux Weekly News). URL: https://lwn.net/