



ОПЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>12 Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>121 Інженерія програмного забезпечення</i>
Освітня програма	<i>Інженерія програмного забезпечення мультимедійних та інформаційно-пошукових систем</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>3 рік підготовки, 5 семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>Лекції: 36 год., комп'ютерний практикум: 18 год., самостійна робота: 66 год.</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік, модульна контрольна робота, календарний контроль</i>
Розклад занять	<i>Згідно розкладу на осінній семестр поточного навчального року (http://roz.kpi.ua/)</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: к.т.н., доцент, Рибачок Наталія Антонівна, Linkedin: https://www.linkedin.com/in/nataliia-rybachok-0903bb252/ e-mail: rybachok.nataliia@iit.kpi.ua Telegram: https://t.me/Nataliia_Rybachok</i> <i>Лабораторні роботи: к.т.н., доцент, Рибачок Наталія Антонівна</i>
Розміщення курсу	<i>https://classroom.google.com/c/NTYwMTc4NTc0NjY4?cjc=73aentx</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Вивчення дисципліни «Операційні системи» дозволяє сформувати у здобувачів освіти компетенції, необхідні для розв'язання практичних задач професійної діяльності, пов'язані із використанням вебсерверів IIS та Nginx, які встановлені на віртуальних машинах із операційними системами сімейства Windows та Linux, що розміщені на хмарній платформі Azure.

Метою вивчення дисципліни «Операційні системи» є формування у здобувачів освіти здатностей самостійно створювати віртуальні машини, інстальювати вебсервери, керувати файловою системою та розділами дисків, налаштовувати запуск додатків та служб при завантаженні операційної системи, оцінювати використання ресурсів обчислювальної системи, тестувати навантаження на вебсервери, керувати ОС із використанням протоколів RDP, SSH.

Предметом дисципліни «Операційні системи» є хмарні технології, операційні системи, вебсервери, системні утиліти, протоколи доступу до віддалених ОС.

Вивчення дисципліни «Операційні системи» сприяє формуванню у здобувачів освіти **фахових компетентностей (ФК)**, необхідних для розв'язання практичних задач професійної діяльності, пов'язаних з розробленням, вдосконаленням та супроводженням інтелектуальних інформаційних систем оброблення мультимедійних даних:

ФК07 Здатність критично осмислювати проблеми у галузі інформаційних технологій та на межі галузей знань, інтегрувати відповідні знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах.

ФК11 Здатність проектувати та конструювати, впроваджувати та підтримувати веборієнтовані програмні системи для реалізації нових методів пошуку інформації.

Вивчення дисципліни «Операційні системи» сприяє формуванню у студентів наступних **програмних результатів навчання (ПРН)** за освітньою програмою:

ПРН07 Аналізувати, оцінювати і застосовувати на системному рівні сучасні програмні та апаратні платформи для розв'язання складних задач інженерії програмного забезпечення.

ПРН16 Планувати, організовувати та здійснювати тестування, верифікацію та валідацію програмного забезпечення.

ПРН17 Збирати, аналізувати, оцінювати необхідну для розв'язання наукових і прикладних задач інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела.

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

Успішність вивчення дисципліни «Операційні системи» не залежить від інших дисциплін навчального плану підготовки бакалаврів за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення.

Отримані при засвоєнні дисципліни «Операційні системи» теоретичні знання та практичні уміння забезпечують успішне виконання курсових та дипломних проєктів, магістерських дисертацій за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення.

3. Зміст навчальної дисципліни

Дисципліна «Операційні системи» передбачає вивчення таких тем:

Тема 1. Вступ до віртуалізації та хмарних технологій

Тема 2. Керування ресурсами обчислювальної системи

Модульна контрольна робота

Залік

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1. Матеріали лекцій з дисципліни „Операційні системи”.

Використати для опанування теоретичних навиків дисципліни.

Матеріали знаходяться у *Google classroom*:

2. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни „Операційні системи”.

Використати для опанування практичних навиків дисципліни.

Матеріали знаходяться у *Google classroom*:

Додаткова література:

3. Azure documentation

<https://learn.microsoft.com/en-us/azure/>

4. SSH Command - Usage, Options, Configuration

<https://www.ssh.com/academy/ssh/command>

5. Навчальний контент

1. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

№ з/п	Тип навчального заняття	Опис навчального заняття
<i>Тема 1. Вступ до віртуалізації та хмарних технологій</i>		
1	Лекція 1. Основні поняття операційних систем (ОС)	Означення, призначення, завдання ОС. Ресурси ОБС. Література: 1 Завдання на СРС: п.6 №1,2
2	Лекція 2. Віртуалізація	Види віртуалізації: на рівні ресурсів ОБС, віртуальні машини (типи віртуальних машин), контейнери. Історія розвитку ОС Література: 1 Завдання на СРС: п.6 №3
3	Лекція 3. Вступ до хмарних технологій	Популярні послуги хмарних обчислень; основні хмарні провайдери (AWS, Azure, GCP); переваги хмарних обчислень; моделі надання хмарних послуг (IaaS, PaaS, SaaS); типи хмар (public, private, hybrid); облікові записи Microsoft Azure (free, free for students); засоби керування Azure (Portal, Education, Microsoft Azure Sponsorship, My account) Література: 1 Завдання на СРС: п.6 №4
4	Лабораторна робота 1. Створення віртуальних машин Windows 2019 Server Gen2 та Ubuntu 20.04 Gen2 на хмарній платформі Azure	Завдання: встановити та налаштувати ВМ із ОС Windows, Linux. Виконати доступ за SSH із графічного, командного інтерфейсу основної ОС. Література: 2 Завдання на СРС: п.6 №5
5	Лекція 4. Налаштування мережевих параметрів ВМ Azure та VirtualBox	IP адресація, публічна та приватна IP адреси, статична та динамічна адреси; порти, мережеві служби; групи безпеки мережі (NSG), правила вхідного/вихідного трафіку, правила за замовчуванням; налаштування мережевого адаптера у VirtualBox Література: 1 Завдання на СРС: п.6 №6
	Лабораторна робота 2. Визначення характеристик апаратного забезпечення та ОС за допомогою засобів командного рядка	Завдання: за допомогою віддаленого підключення визначити характеристики АЗ та ОС Література: 2 Завдання на СРС: п.6 №7

6	Лекція 5. Використання ssh для віддаленого керування	встановлення та налаштування OpenSSH (подання в ФС сервера/клієнта, основні опції конфігураційного файлу, підключення за паролем/за ключами, керування сервісами/демонами), використання ssh для віддаленого керування, копіювання файлів через scp, монтування віддаленої ФС через sshfs, використання sftp Література: 1 Завдання на СРС: п.6 №8
7	Лекція 6. Архітектура сучасних ОС	Складові ОС: ядро, додаткові модулі. Режим ядра, режим користувача. Монолітні, мікроядерні ОС, багаторівневі ОС. Література: 1 Завдання на СРС: п.6 №9
<i>Тема 2. Керування ресурсами обчислювальної системи</i>		
8	Лабораторна робота 3. Налаштування мережевих параметрів та встановлення вебсерверів у VM Windows та VM Linux	Завдання: встановити вебсервер; створити файл результату; налаштувати мережеві параметри VM; перевірити доступність сервера за протоколом HTTP; визначити відкриті порти VM та внутрішню IP адресу. Література: 2 Завдання на СРС: п.6 №10
9	Лекція 7. Файлові системи	Логічна організація ФС. Особливості логічної організації ФС Linux та Windows. Файл, директорія, розділ, том, ФС. Ярлик файлу, типи файлів, права на файли Linux, inode, атрибути файлу, зв'язки (жорсткі та символічні), дескриптор файлу, стандарт FHS Література: 1 Завдання на СРС: п.6 №11
10	Лабораторна робота 4. Керування розділами дисків у ОС Windows та Linux	VM Windows: diskpart: створити новий віртуальний жорсткий диск, розбити його на 2 розділи, відформатувати розділи та монтувати їх до літер та папок; mountvol: монтувати до папок приховані розділи диску; вивести інформацію про диски та розділи за допомогою графічної утиліти diskmgmt.msc. VM Linux: створити новий диск на порталі Azure; створити розмітку диску MBR, створити первинний розділ, відформатувати його в ext4 і перенести на нього дані із домашнього каталогу користувача; налаштувати автоматичне монтування відповідного розділу при старті ОС. Література: 2 Завдання на СРС: п.6 №12

11	Лекція 8. Розділи та монтування файлових систем	<p>Типи форматування носіїв інформації: низькорівневе форматування: сектор, chs-адресація, LBA-адресація секторів; високорівневе (логічне) форматування: схема розділів базового диску, MBR, GPT; високорівневе форматування: швидке та повне, тип ФС, розмір кластеру, Raw partition, особливості монтування томів у Windows, особливості зв'язків у Windows, створення розділів, форматування та монтування у Linux</p> <p>Література: 1 Завдання на СРС: п.6 №13</p>
12	Лекція 9. Фізична організація файлів та властивості ФС	<p>Схеми фізичної реалізації файлів (неперервне розміщення, зв'язні списки із таблицею, індексоване розміщення); керування вільним простором (бітова карта, зв'язний список); моделі реалізації каталогів (атрибути, inode); реалізації пошуку (лінійний, бінарне дерево); оптимізація розміщення файлів (екстент, змінний розмір кластеру); властивості ФС (альтернативні потоки даних, коди корекції помилок, журналювання).</p> <p>Література: 1 Завдання на СРС: п.6 №14</p>
13	Лекція 10. Реєстр Windows	<p>Призначення реєстру; логічна структура реєстру (кореневі розділи реєстру, зберігання даних реєстру, структура параметрів реєстру); операції над реєстром (архівування/відновлення, експорт/імпорт, твіки реєстру); робота в командному рядку; автозавантаження додатків, рівні завантаження сервісів та драйверів.</p> <p>Література: 1 Завдання на СРС: п.6 №14</p>
14	Лабораторна робота 5. Налаштування автоматичного запуску додатків та сервісів при завантаженні ОС Windows за допомогою утиліти Autoruns	<p>Завдання: встановити утиліту Autoruns; виконати експорт гілок реєстру за допомогою утиліти reg; налаштувати автоматичний запуск додатків за допомогою папки Startup та редагування реєстру; налаштувати автоматичний запуск сервісів ОС за допомогою редагування реєстру та команди reg.</p> <p>Література: 2 Завдання на СРС: п.6 №16</p>
15	Лекція 11. Процеси в ОС	<p>Поняття процесу; опис процесів в ОС; реалізація багатозадачності</p> <p>Література: 1 Завдання на СРС: п.6 №16</p>
16	Лабораторна робота 6. Тестування продуктивності вебсерверів	<p>Завдання: виконати тестувальне навантаження на сервери при різній кількості користувачів. Дослідити час відгуку серверу, коди відповідей сервера.</p> <p>Література: 2 Завдання на СРС: п.6 №17</p>
17	Лекція 12. Операції над процесами в ОС	<p>Операції над процесами (створення, виконання, завершення); ієрархія процесів; життєвий цикл процесу Linux (fork+exec, wait, exit)</p> <p>Література: 1 Завдання на СРС: п.6 №18</p>

18	Лекція 13. Планування процесів у ОС	<p>Типи обчислювальних систем та їх ефективність; типи планування (довгострокове, середньострокове, короткострокове); цілі алгоритмів планування; класифікація алгоритмів планування; алгоритми планування (FCFS, RR, SJF, планування з пріоритетами, багаторівневі черги зі зворотнім зв'язком)</p> <p>Література: 1, 4</p> <p>Завдання на СРС: п.6 №19</p>
19	Лекція 14. Організація пам'яті в сучасних ОС	<p>Ієрархія пам'яті, кешування, локальність: проторова, часова; правило локалізації звернень; віртуалізація ресурсів, адреси: символна, логічна (віртуальна), фізична, ВАП, максимальний розмір ВАП; підкачка: відображення сторінок, таблиця сторінок процесу, помилка відсутності сторінки в пам'яті (жорстка, м'яка), введення сторінки, запуск процесу, витіснення сторінки, атрибути сторінок процесу</p> <p>Література: 1</p> <p>Завдання на СРС: п.6 №20</p>
20	Лабораторна робота 7. Застосування системних утиліт для моніторингу пам'яті в ОС Windows	<p>Завдання: визначити параметри фізичної та віртуальної пам'яті в системі та оцінити її використання. Запустити дві схожі за функціями програми та оцінити використання ними фізичної та віртуальної пам'яті. Оцінити використання пам'яті після запуску програм.</p> <p>Література: 2</p> <p>Завдання на СРС: п.6 №21</p>
21	Лекція 15. Розподіл пам'яті	<p>Розподіл пам'яті без використання диска (фіксованими, динамічними розділами, із переміщенням). Сегментний та сторінковий розподіл пам'яті.</p> <p>Література: 1</p> <p>Завдання на СРС: п.6 №22</p>
22	Лекція 16. Сторінкова організація пам'яті	<p>Адреси (символьна, логічні/віртуальні, фізичні) та типи виконуваних файлів; компонування (статичне, динамічне) та структура ВАП процесу; трансляція адреси: точка входу, MMU, трансляція адреси, реальний та захищений режими; методи виділення пам'яті: без використання та із використанням диску; моделі віртуальної пам'яті: плоска, сегментна, сторінкова; сторінковий розподіл пам'яті; алгоритми заміщення сторінок ОП: Opt, Random, FIFO, Second chance, NRU</p> <p>Література: 1</p> <p>Завдання на СРС: п.6 №23</p>
23	Модульна контрольна робота	<p>Література: 1, 3, 4</p> <p>Завдання на СРС: п.6 №24</p>

6. Самостійна робота студента/аспіранта

Дисципліна «Основи ОС» ґрунтується на самостійних підготовках до аудиторних занять на теоретичні та практичні теми.

№ з/п	Назва теми, що вноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин	Література
1	Підготовка до лекції 1	2	1
2	Створення облікового запису Gmail, Azure	2	2, 3
3	Підготовка до лекції 2	2	1
4	Підготовка до лекції 3	2	1
5	Підготовка до лабораторної роботи 1	2	2
6	Підготовка до лекції 4	2	1
7	Підготовка до лабораторної роботи 2	2	2
8	Підготовка до лекції 5	2	1
9	Підготовка до лекції 6	2	1
10	Підготовка до лабораторної роботи 3	2	2
11	Підготовка до лекції 7	2	1
12	Підготовка до лабораторної роботи 4	2	2
13	Підготовка до лекції 8	2	1
14	Підготовка до лекції 9	2	1
15	Підготовка до лекції 10	2	1
16	Підготовка до лабораторної роботи 5	2	2
17	Підготовка до лекції 11	2	1
18	Підготовка до лабораторної роботи 6	2	2
19	Підготовка до лекції 12	2	1
20	Підготовка до лекції 13	2	1
21	Підготовка до лекції 14	2	1
22	Підготовка до лабораторної роботи 7	2	2
22	Підготовка до лекції 15	2	1
23	Підготовка до лекції 16	2	1
24	Підготовка до модульної контрольної роботи	22	1, 3, 4

7. Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування лекційних занять є обов'язковим.

Відвідування лабораторних занять не є обов'язковим.

Правила поведінки на заняттях: активність, повага до присутніх, відключення телефонів.

Дотримання політики академічної доброчесності.

Правила захисту завдань: роботи повинні бути зроблені відповідно до поставлених задач та згідно з варіантом.

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

Протягом семестру студенти виконують 7 лабораторних робіт. Кожна робота має оцінку в залежності від складності:

	<i>Назва</i>	<i>Бали</i>
1	<i>Створення віртуальних машин Windows 2019 Server Gen2 та Ubuntu 20.04 Gen2 на хмарній платформі Azure</i>	10
2	<i>Визначення характеристик апаратного забезпечення та ОС за допомогою засобів командного рядка</i>	8
3	<i>Налаштування мережевих параметрів та встановлення вебсерверів у VM Windows та VM Linux</i>	8
4	<i>Керування розділами дисків у ОС Windows та Linux</i>	10
5	<i>Налаштування автоматичного запуску додатків та сервісів при завантаженні ОС Windows за допомогою утиліти Autoruns</i>	8
6	<i>Тестування продуктивності вебсерверів</i>	8
7	<i>Застосування системних утиліт для моніторингу пам'яті в ОС Windows</i>	8

Виконання всіх лабораторних робіт є обов'язковими для отримання заліку.

Для робіт, які оцінюються 10 балами, бали нараховуються за:

- якість виконання роботи: 0-8 балів;*
- своєчасне представлення роботи до захисту: 0-2 бали.*

Для робіт, які оцінюються 8 балами, бали нараховуються за:

- якість виконання роботи: 0-7 балів;*
- своєчасне представлення роботи до захисту: 0-1 бал.*

Критерії оцінювання якості виконання для робіт, які оцінюються 10 балами:

8 балів – робота виконана якісно, в повному обсязі;

6-7 бали – робота виконана якісно, в повному обсязі, але має недоліки;

3-5 бали – робота виконана в повному обсязі, але містить незначні помилки;

1-2 бали – робота виконана в повному обсязі, але містить суттєві помилки;

0 балів – робота виконана не в повному обсязі.

Критерії оцінювання якості виконання для робіт, які оцінюються 8 балами:

6 балів – робота виконана якісно, в повному обсязі;

5-4 бали – робота виконана якісно, в повному обсязі, але має недоліки;

3-2 бали – робота виконана в повному обсязі, але містить незначні помилки;

1 бал – робота виконана в повному обсязі, але містить суттєві помилки;

0 балів – робота виконана не в повному обсязі.

Критерії оцінювання своєчасності представлення роботи до захисту:

2 бали – робота представлена до захисту не пізніше вказаного терміну;

1 бал – робота представлена до захисту на 1 тиждень пізніше вказаного терміну;

0 балів – робота представлена до захисту більш ніж 2 тижні пізніше вказаного терміну.

Заохочувальні бали нараховуються за:

- тестування завдань та їх доповнення, творчий підхід до виконання завдань (+2 за кожне завдання, максимальна кількість додаткових балів - 10) .

Максимальна кількість балів за виконання та захист лабораторних робіт:

10 балів × 2 + 8 балів × 5 = 60 балів.

*Завдання на **модульну контрольну роботу** складається з 20 тестових запитань. Відповідь на кожне запитання оцінюється 2 балами.*

Критерії оцінювання запитання контрольної роботи:

2 бал – відповідь вірна;

0 балів – немає відповіді або відповідь невірна.

Максимальна кількість балів за модульну контрольну роботу:

2 бал × 20 запитань = 40 балів.

Рейтингова шкала з дисципліни дорівнює:

$R = R_c = 60 \text{ балів} + 40 \text{ балів} = 100 \text{ балів}.$

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

На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 15 балів (50 % від максимальної кількості балів, яку може отримати студент до першої атестації).

На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 30 балів (50 % від максимальної кількості балів, яку може отримати студент до другої атестації).

Семестровий контроль: залік

Умови допуску до семестрового контролю:

При семестровому рейтингу (R_c) не менше 60 балів та зарахуванні усіх робіт комп'ютерного практикуму, студент отримує залік «автоматом» відповідно до таблиці (Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою). В іншому разі він має виконувати залікову контрольну роботу.

Необхідною умовою допуску до залікової контрольної роботи є виконання і захист комп'ютерного практикуму.

Якщо студент не погоджується з оцінкою «автоматом», то може спробувати підвищити свою оцінку шляхом написання залікової контрольної роботи, при цьому його бали, отримані за семестр, зберігаються, а з двох отриманих студентом оцінок виставляється краща («м'яка» система оцінювання).

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік тем, які виносяться на семестровий контроль, наведено у Додатку 1.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено к.т.н., доцент, Рибачок Н.А.

Ухвалено кафедрою ПЗКС (протокол №8 від 25.01.2023)

Погоджено Методичною комісією факультету прикладної математики (протокол №6 від 27.01.2023)