



# Проектування та реалізація операційних систем

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>12 Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>123 Комп'ютерна інженерія</i>
Освітня програма	<i>Комп'ютерні системи та мережі</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна) / Заочна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>4 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити. Всього – 108 годин, з них 36 години лекції, 18 годин лабораторні заняття, 54 годин самостійної роботи.</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік</i>
Розклад занять	<i>1.5 заняття на тиждень за розкладом <a href="http://rozklad.kpi.ua/">http://rozklad.kpi.ua/</a></i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: старший викладач, Андрій Сімоненко, <a href="mailto:comsys.spz@gmail.com">comsys.spz@gmail.com</a> Лабораторні: старший викладач, Андрій Сімоненко, <a href="mailto:comsys.spz@gmail.com">comsys.spz@gmail.com</a></i>
Розміщення курсу	<i><a href="https://drive.google.com/drive/folders/1JjoQkodLkfqaFrh-XdB03NdeTjXfDkGZ">https://drive.google.com/drive/folders/1JjoQkodLkfqaFrh-XdB03NdeTjXfDkGZ</a></i>

### Програма навчальної дисципліни

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

**Що буде вивчатися.** Вивчатимуться принципи функціонування, архітектура та реалізація ядер операційних систем загального призначення. За основу беруться реалізації ядер Unix-подібних операційних систем та реалізації інших типів ядер, тобто дисципліна не зосереджена на якійсь одній конкретній операційній системі. Надається ґрунтовна інформація про задачі та способи їх вирішення в ядрі операційної системи на низькому рівні реалізації. Дисципліна складається з наступних розділів: ядро та процеси, підтримка багатопотокових програм, файлові системи, управління пам'яттю.

**Чому це цікаво/треба вивчати.** Цю дисципліну доцільно вивчати тим, хто буде розробляти ядра або частини ядер операційних систем. Ця дисципліна також корисна системним програмістам та прикладним програмістам для поглибленого розуміння функціонування операційної системи, що дозволить розробляти ефективніші програми.

**Чому можна навчитися (результати навчання).** Підготуватися до розробки та розуміння вихідного коду частин ядер операційних систем загального призначення що реалізують управління процесами та потоками, системні виклики, файлові системи, управління пам'яттю.

**Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності).** Набуті знання можливо використовувати при розробці ядер операційних систем, для супроводження вихідного коду наявних ядер операційних систем, при розробці ефективних системних та прикладних програм.

**Кредитний модуль забезпечує наступні компетентності і програмні результати освітньо-практичної програми першого рівня вищої освіти: ФК2, ФК3, ПРН8.**

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

Розуміння Асемблеру, розуміння C або C++ для читання прикладів у лекціях. Базові знання по дисциплінам Програмування, Структури даних та алгоритми, Архітектура комп'ютерів, Системне програмування.

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

### *Розділ 1. Ядро та процеси*

- Тема 1.1. Визначення ядра ОС
- Тема 1.2. Режими та контексти системи
- Тема 1.3. Перехід у режим ядра
- Тема 1.4. Опрацювання апаратних переривань
- Тема 1.5. Системні виклики
- Тема 1.6. Примусове перемикання контексту
- Тема 1.7. Добровільне перемикання контексту
- Тема 1.8. Сигнали
- Тема 1.9. Монолітне ядро та мікроядро
- Тема 1.10. Діаграма станів процесу

### *Розділ 2. Підтримка багатопотокових програм*

- Тема 2.1. Визначення багатопотокової програми
- Тема 2.2. Режим N:1
- Тема 2.3. Режим 1:1
- Тема 2.4. Режим N:M

### *Розділ 3. Файлові системи*

- Тема 3.1. Визначення ФС
- Тема 3.2. Віртуальна файлова система
- Тема 3.3. Стекові ФС
- Тема 3.4. ФС для флеш-пам'яті
- Тема 3.5. Вимоги до сучасних локальних ФС

### *Розділ 4. Управління пам'яттю*

- Тема 4.1. Сегментна організація пам'яті
- Тема 4.2. Віртуальна пам'ять
- Тема 4.3. Алгоритми заміни сторінок
- Тема 4.4. Спільна пам'ять

## **4. Навчальні матеріали та ресурси**

1. Andrew Tanenbaum, Herbert Bos. *Modern Operating Systems, 4th edition* - Pearson, 2014. - 1136 p.
2. Daniel P. Bovet, Marco Cesati. *Understanding the Linux Kernel, 3rd edition* - O'Reilly Media, 2005. - 944 p.
3. Richard McDougall, Jim Mauro. *Solaris Internals: Solaris 10 and OpenSolaris Kernel Architecture, 2nd edition* - Prentice Hall, 2006. - 1020 p.
4. Chris Cooper, Chris Moore. *HP-UX 11i Internals* - Prentice Hall, 2004. - 432 p.
5. Amit Singh. *Mac OS X Internals: A Systems Approach*. - Addison-Wesley Professional, 2006. - 1641 p.

## Навчальний контент

### 5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

<i>Розділи, теми</i>	<i>Всього, г</i>	<i>Лекції, г</i>	<i>Лабораторні роботи, г</i>	<i>Самостійне навчання, г</i>
<i>Розділ 1. Ядро та процеси</i> <i>Тема 1.1. Визначення ядра ОС</i> <i>Тема 1.2. Режими та контексти системи</i> <i>Тема 1.3. Перехід у режим ядра</i> <i>Тема 1.4. Опрацювання апаратних переривань</i> <i>Тема 1.5. Системні виклики</i> <i>Тема 1.6. Примусове перемикання контексту</i> <i>Тема 1.7. Добровільне перемикання контексту</i> <i>Тема 1.8. Сигнали</i> <i>Тема 1.9. Монолітне ядро та мікроядро</i> <i>Тема 1.10. Діаграма станів процесу</i>	26	10		16
<i>Розділ 2. Підтримка багатопотокових програм</i> <i>Тема 2.1. Визначення багатопотокової програми</i> <i>Тема 2.2. Режим N:1</i> <i>Тема 2.3. Режим 1:1</i> <i>Тема 2.4. Режим N:M</i>	20	8		12
<i>Розділ 3. Файлові системи</i> <i>Тема 3.1. Визначення ФС</i> <i>Тема 3.2. Віртуальна файлова система</i> <i>Тема 3.3. Стекові ФС</i> <i>Тема 3.4. ФС для флеш-пам'яті</i> <i>Тема 3.5. Вимоги до сучасних локальних ФС</i>	32	10	12	14
<i>Розділ 4. Управління пам'яттю</i> <i>Тема 4.1. Сегментна організація пам'яті</i> <i>Тема 4.2. Віртуальна пам'ять</i> <i>Тема 4.3. Алгоритми заміни сторінок</i> <i>Тема 4.4. Спільна пам'ять</i>	30	8	6	14
<i>Залік</i>	3			
<i>Всього</i>	108	36	18	54

*Лабораторні роботи (три лабораторні роботи на вибір):*

- 1. Алокатор пам'яті загального призначення з використанням тегів (5 г)*
- 2. Алокатор пам'яті загального призначення з використанням розподілу slab (7 г)*
- 3. Файлова система, частина 1 (7 г)*
- 4. Файлова система, частина 2 (5 г)*
- 5. Алгоритми заміни сторінок (6 г)*

### 6. Самостійна робота студента/аспіранта

*У процесі розуміння тем із лекцій та виконання лабораторних робіт студенти мають опрацьовувати знання, що були отримані під час лекцій та лабораторних робіт, самостійно*

вивчаючи певні теми, використовуючи інформацію з Internet, поглиблюючи свої знання для подальшого навчання.

Самостійне вивчення полягає в наступному:

1. Вивчення та розуміння тем з попередніх лекцій.
2. Виконання завдань, наданих для самостійного вивчення.
3. Виконання лабораторних робіт.
4. Написання звітів до лабораторних робіт.

## Політика та контроль

### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Політика курсу повністю відповідає правилам та нормам, що видані КПІ. Для зарахування лабораторної роботи необхідно набрати 60% від максимальної кількості балів за неї. Щоб отримати допуск до заліку необхідно здати всі лабораторні роботи. Для отримання першої атестації необхідно мати зараховану першу лабораторну роботу. Для отримання другої атестації необхідно мати зараховану першу та другу лабораторні роботи. Кількість спроб здачі будь-якої лабораторної роботи не обмежена. Здачі та перевірки лабораторних робіт за розкладом групи. Якщо у виконаній лабораторній роботі присутні помилки або не відповідність умовам завдання лабораторної роботи і якщо виконавець відмовляється виправляти помилки або не відповідності, то робота не зараховується або зараховується з меншими балами.

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

Згідно з правилами, що видані КПІ, максимальна кількість балів 100 розподіляється між лабораторними роботами порівну. Здобувачі, які виконали всі умови допуску до заліку, тобто мають рейтингову оцінку 60 та вище балів, отримують відповідну до набраного рейтингу оцінку. Зі здобувачами, які бажають підвищити свою рейтингову оцінку, на завершальному за розкладом занятті з дисципліни в семестрі проводиться семестровий контроль у вигляді залікової контрольної роботи. Залікова контрольна робота складається з чотирьох питань, максимальна кількість можливих балів 100 за залікову контрольну роботу розподіляється між цими питаннями порівну. Здобувач отримує більшу з оцінок, що отримані за результатами залікової контрольної роботи або за рейтингом.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
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

### Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено старшим викладачем, Сімоненко А. В.

Ухвалено кафедрою Обчислювальної техніки (протокол № 10 від 25.05.2022)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 10 від 09.06.2022)