



ВВЕДЕННЯ ДО ОПЕРАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Робоча програма 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>Системне програмування та спеціалізовані комп'ютерні системи</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>3 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити ECTS</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік / РГР</i>
Розклад занять	<i>rozklad.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>проф., д.т.н., проф. Зайцев В.Г., v_zaitsev@bigmir.net</i> <i>ст. викл. Дробязко І.П., iryna.drobiazko@gmail.com</i> Лабораторні: <i>ст. викл. Дробязко І.П., iryna.drobiazko@gmail.com</i> <i>ас. Сергієнко П.А., paulsrgnk@gmail.com</i>
Розміщення курсу	<i>https://ela.kpi.ua/handle/123456789/29600</i> <i>https://ela.kpi.ua/handle/123456789/25434</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Навчальна дисципліна "Введення до операційних систем" спрямована на вивчення методологічних та теоретичних основ побудови та функціонування операційних систем (ОС) з урахуванням сучасних концепцій і тенденцій розвитку ОС, оволодіння загальними засобами створення програм системного призначення.

Метою дисципліни є формування у студентів здатності аналізувати, проектувати, розробляти та імплементувати програмне забезпечення системного і прикладного призначення для вирішення конкретних інженерних задач різного ступеня складності з використанням методології системного програмування.

Предмет навчальної дисципліни – загальні принципи побудови та функціонування операційних систем та їх складових, а також способи та приклади їх реалізації. Вивчення дисципліни «Введення до операційних систем» сприяє посиленню компетентностей, які формуються у студентів при вивченні базових дисциплін.

Після опанування дисципліни студент матиме знання:

- загальних принципів побудови операційних систем та тенденцій їх розвитку
- різні сучасні архітектури операційних систем

- основні функціональні компоненти ОС та їх призначення
- способи побудови функціональних складових ОС та особливості їх реалізації в різних ОС
- засоби підтримки роботи ОС

Після опанування дисципліни студент умітиме:

- здійснювати вибір операційної системи для вирішення конкретної інженерної задачі
- здійснювати аналіз роботи операційної системи в цілому та конкретної функціональної складової ОС
- проектувати, розробляти та імплементувати прикладне програмне забезпечення системного призначення, реалізовувати типові механізми побудови ОС
- використовувати отримані знання при розробці програмного забезпечення для вирішення конкретних інженерних задач

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

Для успішного засвоєння дисципліни «Введення до операційних систем» необхідно і достатньо мати математичну, алгоритмічну та програмістську підготовку в обсязі, передбаченому навчальними планами 1-5 семестрів. Дана дисципліна підтримується дисциплінами «Програмування», «Структури даних та алгоритми», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Системне програмування», «Паралельне програмування», які попередньо викладаються. Це сприяє кращому засвоєнню та розумінню матеріалів дисципліни.

Успішне оволодіння знаннями з даної дисципліни забезпечує підтримку вивчення надалі таких дисциплін освітньої програми підготовки бакалаврів, як «Системне програмне забезпечення», «Архітектура комп'ютерів. Програмне забезпечення», «Архітектура комп'ютерів. Апаратне забезпечення», дисциплін освітньо-наукової та освітньо-професійної програми підготовки магістрів: «Проектування вбудованих комп'ютерних систем», «Системи реального часу», «Технологія проектування спеціалізованих операційних систем».

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Загальні концепції ОС

Тема 1.1. Предмет курсу. Вступ. Основні поняття та визначення.

Тема 1.2. Основні компоненти ОС.

Ядро та його функції. Режим виконання задач. Оточення ОС. Загальна характеристика основних функціональних компонентів ОС.

Тема 1.3. Архітектура ОС.

Базові поняття архітектури ОС, основні підходи до реалізації архітектури, архітектури сучасних ОС.

Розділ 2. Функціональні компоненти операційних систем

Тема 2.1. Керування процесами і потоками

Об'єкти управління ОС. Мультипрограмування.

Завдання системи управління процесами та потоками. Види процесів (потоків).

Стани процесів (потоків). Опис процесів і потоків. Керуючі блоки процесів і потоків.

Перемикання контексту. Створення, завершення процесів і потоків.

Тема 2.2. Планування процесів/потоків

Завдання планування. Рівні, види, критерії планування. Планування і

диспетчеризація. Алгоритми планування.

Тема 2.3. Синхронізація і взаємодія процесів (потоків)

Проблема синхронізації. Задачі ОС при організації паралельних обчислень. Способи та механізми синхронізації потоків.

Міжпроцесова взаємодія та основні способи реалізації. Типи та способи боротьби з ними.

Тема 2.4. Керування пам'яттю

Призначення підсистеми керування пам'яттю. Функції керування пам'яттю. Віртуальна адреса і віртуальний адресний простір. Способи структуризації віртуального адресного простору. Реалізація віртуальної пам'яті.

Тема 2.5. Підсистема введення-виведення

Завдання і задачі підсистеми введення-виведення. Способи введення-виведення. Буферизація. Багатошарова структура підсистеми введення-виведення. Драйвери пристроїв.

Тема 2.6. Файлові системи

Логічна та фізична організація файлових систем (ФС). Основні поняття. Логічна організація ФС. Основні операції.

Фізична організація файлових систем. Надійність ФС.

Тема 2.7. Засоби мережної підтримки в ОС.

Огляд загальних принципів та засобів мережної підтримки в ОС.

Тема 2.8. Безпека ОС.

Основні завдання забезпечення безпеки та особливості їх розв'язання.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література, яка є обов'язковою для прочитання:

1. **Зайцев В.Г. Операційні системи: навч. посібник** / Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського": В.Г. Зайцев, І.П. Дробязко. – Київ, 2019.
Електронний ресурс КПІ ім. Ігоря Сікорського: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/29600>
2. **Зайцев В. Г. Операційні системи. Лабораторний практикум: навч. посібник** для студентів спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» / В. Г. Зайцев, І. П. Дробязко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018.
Електронний ресурс КПІ ім. Ігоря Сікорського: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/25434>

Додаткова література:

1. Шеховцов В.А. Операційні системи. – К.: Видавнича група BHV, 2005. – 576 с.
2. 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.
3. Авраменко В. С., Авраменко А. С. Основи операційних систем. Навчальний посібник. Черкаси: ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2018. 524 с.

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

5.1 Лекційні заняття

Лекції з дисципліни проводяться із використанням сучасних мультимедійних презентаційних технологій.

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань
1	Предмет курсу. Вступ. Основні поняття та визначення. Визначення ОС. Історія розвитку операційних систем. Сучасні ОС. Основні функції ОС.
2	Основні компоненти ОС. Ядро та його функції. Режими виконання задач. Оточення ОС. ОС і операційне середовище. Функціональні компоненти ОС: загальна характеристика.
3	Архітектура ОС. Базові поняття архітектури ОС, механізм і політика, загальні принципи побудови архітектури, основні підходи до реалізації архітектури операційних систем, архітектури сучасних ОС
4-5	Об'єкти управління ОС. Мультипрограмування. Об'єкти управління ОС. Мультипрограмування: визначення, критерії мультипрограмування. Класифікація систем за способом мультипрограмування.
	Керування процесами і потоками. Призначення, функції системи управління процесами та потоками. Види процесів (потоків). Стани процесів (потоків). Опис процесів і потоків. Керуючі блоки процесів і потоків. Перемикання контексту. Створення, завершення процесів і потоків. Керування процесами і потоками в сучасних ОС.
6	Планування процесів/потоків Завдання планування. Рівні, види, критерії планування. Планування і диспетчеризація. Алгоритми планування.
7	Синхронізація і взаємодія процесів (потоків) Проблема синхронізації. Задачі ОС при організації паралельних обчислень. Змагання, критичний ресурси, критичний ресурс, способи синхронізації. Механізми синхронізації ОС.
8	Міжпроцесова взаємодія. Міжпроцесова взаємодія та способи її реалізації. Проблема взаємного блокування. Поняття «тупик». Умови виникнення. Стратегії боротьби.
9	Керування пам'яттю Призначення підсистеми керування пам'яттю. Функції керуванню пам'яттю. Типи адрес. Віртуальна адреса і віртуальний адресний простір. Способи структуризації віртуального адресного простору.
10	Методи розподілу пам'яті Сторінкова, сегментна, сегментно-сторінкова організація пам'яті. Віртуальна пам'ять в LINUX.
11	Керування вільною пам'яттю. Способи виділення і вивільнення пам'яті. Алгоритми заміщення сторінок.
12	Підсистема введення-виведення

	<i>Завдання підсистеми введення-виведення. Задачі ОС по керуванню файлами та пристроями та способи їх вирішення. Способи введення-виведення. Прямий доступ до пам'яті.</i>
13	Основні компоненти підсистеми введення-виведення <i>Багаторівнева структура підсистеми введення-виведення та її компоненти. Драйвери пристроїв.</i>
14	Файлові системи. <i>Логічна та фізична організація файлових систем (ФС). Основні поняття. Логічна організація ФС. Основні операції над файлами і каталогами. Файлові операції WIN32 і POSIX. Сучасні ФС.</i>
15	Фізична організація файлових систем. <i>Способи розміщення інформації. Надійність ФС. Журнальні ФС.</i>
16	Засоби мережної підтримки в ОС. <i>Загальні принципи мережної підтримки в ОС. Рівні мережної архітектури і мережні сервіси. Мережна архітектура LINUX</i>
17	Безпека в ОС. <i>Основні завдання забезпечення безпеки та особливості їх розв'язання.</i>
18	Підсумки вивчення дисципліни.

5.2. Лабораторні роботи

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість ауд. годин
1	<i>Планування процесів. Алгоритми планування. Побудова моделі та програмна реалізація планувальника процесорного часу.</i>	4
2	<i>Синхронізація процесів і потоків. Створення програмної моделі об'єкту з використанням засобів синхронізації.</i>	4
3	<i>Керування пам'яттю. Способи структурної організації пам'яті. Побудова та програмна реалізація моделі пам'яті (менеджера пам'яті) для визначеного способу організації пам'яті.</i>	4
4	<i>Файлові системи. Побудова моделі та програмна реалізація роботи компонентів файлових систем.</i>	4

Лабораторні заняття виконуються згідно індивідуальних завдань (варіанти визначаються викладачем) з використанням сучасних мов програмування та середовищ розробки програм (IDE).

Для підготовки і виконання завдань використовуються методичні вказівки, що викладені у навчальному посібнику та розміщені за посиланням <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/25434>.

В умовах дистанційного навчання усі види занять, у тому числі контрольні заходи, можуть бути проведені з використанням сервісу Zoom, а також індивідуальні заходи з використанням сервісу Skype.

5.3. Розрахунково-графічна робота

В процесі вивчення дисципліни студенти самостійно за індивідуальними варіантами виконують розрахунково-графічну роботу (РГР). Метою РГР є поглиблення та закріплення знань, отриманих студентом в процесі вивчення дисципліни. РГР дозволяє визначити рівень та якість засвоєння знань. Завдання до РГР складається з теоретичних питань, які охоплюють основні теми курсу, та задачі.

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студентів складається з виконання індивідуальних завдань за тематикою, яка виноситься на лабораторні роботи та розрахунково-графічну роботу, а також опрацювання теоретичного матеріалу за наданим лекційним матеріалом та рекомендованою літературою, у тому числі за темами, які винесені на самостійне вивчення (згідно таблиці 1).

На самостійну роботу студент має витратити кількість годин, що співмірна із кількістю годин, проведених ним на аудиторних заняттях.

Таблиця 1. Питання, які виносяться на самостійне опрацювання

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання
1	Предмет курсу. Вступ. Основні поняття та визначення. Історія розвитку ОС. Класифікація ОС.
2	Архітектура ОС. Архітектура LINUX, Windows.
3	Управління процесами і потоками. Управління процесами і потоками в LINUX.
4	Управління процесами і потоками Програмний інтерфейс керування процесами Windows.
5	Планування процесів/потоків. Програмний інтерфейс планування в LINUX.
6	Синхронізація і взаємодія процесів (потоків). Механізми синхронізації ядра LINUX.
7	Міжпроцесова взаємодія. Технологія відображуваної пам'яті.
8	Керування пам'яттю. Керування основною пам'яттю в LINUX, Windows
9	Файлові системи. Файли, що відображаються на пам'ять.
10	Файлові системи. Найменовані канали.
11	Основні компоненти підсистеми введення-виведення. Структура драйвера LINUX.
12	Підсистема введення-виведення. Основні компоненти підсистеми введення-виведення Windows.

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Студент має вивчати дисципліну протягом шостого семестру, дотримуючись календарного плану виконання завдань лабораторних робіт, вивчення тем лекційного матеріалу, виконання розрахунково-графічної роботи. Усі завдання студент має виконувати самостійно і вчасно.

Завдання з лабораторної роботи вважається виконаним, якщо студент захистив його у викладача (показав працездатність, відповідність індивідуальному завданню, відповів на усі питання) та надав звіт з виконання даної роботи. Несвоєчасним вважається виконання завдання із затримкою більш ніж на 1 тиждень. За несвоєчасну здачу лабораторних робіт передбачені штрафні бали. Такі обмеження стимулюють студента організувати систематичне виконання завдань та не допускати значного накопичення незданих робіт на кінець семестру.

Оцінювання студентів здійснюється згідно рейтингової оцінки рівня підготовки студентів з дисципліни. Поточний стан успішності студентів відображується в системі «Електронний кампус», до якого студенти мають доступ.

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

8.1 Поточний контроль

Поточний контроль результатів навчання передбачає виконання студентами лабораторних робіт, написання РГР, опитування на лекціях.

Критерії оцінювання лабораторних робіт, виконаних студентами представлено в табл. 2).

Вагові бали кожного завдання лабораторної роботи (разом 20 балів) визначаються відповідно до критеріїв табл. 2.

Таблиця 2. Вагові бали та критерії оцінювання лабораторних робіт

		Працездатність, відповідність завданню	Якість програмної реалізації	Якість інтерфейсу	Якість захисту	Якість звіту
1	Лабораторна робота №1	8	5	2	3	2
2	Лабораторна робота №2	8	5	2	3	2
3	Лабораторна робота №3	8	5	2	3	2
4	Лабораторна робота №4	8	5	2	3	2
Разом за лабораторні роботи		20*4=80 балів				

За несвоєчасну здачу лабораторних робіт передбачені штрафні бали (% зниження згідно до табл. 3).

Таблиця 3. Штрафи за затримку здачі індивідуальних завдань комп'ютерного практикуму

Термін затримки	Величина від'ємного балу
2 тижні	1
4 тижні	2
6 тижнів	3
>8 тижнів	4

РГР проводиться у вигляді самостійної письмової роботи, питання в якій можуть бути як теоретичними, так і практичними.

Вагові бали за РГР наведено в табл.4.

Таблиця 4. Вагові бали за РГР

№ завдання РГР	Ваговий бал
Завдання 1	5
Завдання 2	5
Завдання 3	5
Завдання 4	5
Разом	20

РГР передбачає виконання індивідуальних завдань згідно до встановлених варіантів. Ваговий бал РГР – 20 балів.

Критерії оцінювання:

5 балів – відповідь\рішення вірне, повне;

4 бали – відповідь\рішення коректне, але неповне (недостатньо обґрунтоване);

3 бали – відповідь\рішення вірне, але не обґрунтоване, має незначні неточності;

2 бали – відповідь\рішення неповне або має значні неточності;

1 бал – відповідь\рішення невірне, але хід рішення вірний;

0 балів – немає відповіді\рішення або повністю невірне.

8.2 Календарний контроль

Запроваджується двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог робочої програми.

На першій атестації студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше кількості балів, що становлять 50 % від максимальної кількості балів, яку може отримати студент до першої атестації.

На другій атестації студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше кількості балів, що становлять 60 % від максимальної кількості балів, яку може отримати студент до другої атестації.

8.3 Семестровий контроль

Семестровий контроль результатів навчання проводиться у вигляді заліку.

Рейтингова шкала з дисципліни визначається:

$R = RC = 80 \text{ бали} + 20 \text{ балів}$

Необхідною умовою допуску до заліку є виконання і захист всіх лабораторних робіт, розрахунково-графічної роботи та семестровий рейтинг (rC) не менше 40 % від RC, тобто не менше 40 балів. В іншому разі студент повинен виконати додаткову роботу та підвищити свій рейтинг. При семестровому рейтингу (rC) не менше 60 % від RC, тобто не менше 60 балів, студент отримує залік «автоматом» відповідно до таблиці:

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

Студент може спробувати підвищити свою оцінку шляхом написання залікової контрольної роботи, при цьому його семестровий рейтинг анулюється (за виключенням балів за лабораторні роботи), після чого бали нараховуються за результатами виконання залікової контрольної роботи («жорстка» система оцінювання).

Якщо студент за семестр отримав від 40 до 59 балів, він виконує залікову КР, при цьому його семестровий рейтинг анулюється (за виключенням балів за лабораторні роботи), після чого бали нараховуються за результатами виконання залікової контрольної роботи («жорстка» система оцінювання). Залікова контрольна робота включає 4 запитання. Кожне запитання оцінюється 7 балами. Критерії оцінювання кожного запитання залікової контрольної роботи:

7 – вірна та змістовна відповідь;

6-5 – відповідь змістовна, але має незначні недоліки;

4-3 – відповідь правильна, але неповна;

2-1 – відповідь неповна і містить помилки;

0 – немає відповіді або відповідь невірна.

Максимальна кількість балів за залікову контрольну роботу: 7 балів × 4 запитання = 28 балів. За результатом виконання залікової контрольної роботи та сумою балів за лабораторні роботи студент отримує залік відповідно до таблиці вище.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено ст. викл. Дробязко І.П.

Ухвалено кафедрою СПСКС (протокол № 6 від 03.01.2024р.)

Погоджено Методичною комісією факультету ПМ (протокол № 6 від 26.01.2024р.)