



Дослідження і проектування системного програмного забезпечення

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий</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>2 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>120 год / 4 кредити ЕКТС (лекції – 36 год, лабораторні заняття – 18 год, СРС – 66 год)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік, МКР</i>
Розклад занять	https://schedule.kpi.ua/
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.т.н., доцент каф. СПСКС, Омельченко Андрій Анатолійович, for_students@ukr.net Лабораторні: к.т.н., доцент каф. СПСКС, Омельченко Андрій Анатолійович, for_students@ukr.net
Розміщення курсу	Посилання на дистанційний ресурс: https://campus.kpi.ua

Програма навчальної дисципліни

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

Метою кредитного модуля є формування у студентів:

- знань про призначення та внутрішню будову системного програмного забезпечення, його взаємозв'язок із архітектурою обчислювальної системи;
- здатностей дослідження компонентів системного програмного забезпечення;
- умінь застосовування методології проектування системного програмного забезпечення при створенні програм-утиліт для вирішення прикладних задач професійної діяльності.

Предметом кредитного модуля є теоретичні та практичні засади дослідження і проектування системного програмного забезпечення, зокрема програм-утиліт.

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

- Дисципліні «Дослідження і проектування системного програмного забезпечення» передують дисципліни «Програмування», «Структури даних та алгоритми», «Вища математика», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Алгоритми та методи обчислень» навчального плану ОКР «Бакалавр».

3. Зміст навчальної дисципліни

- Тема 1. Особливості системного програмного забезпечення як об'єкту дослідження та проектування.
- Тема 2. Інструментальні засоби дослідження і розробки системного програмного забезпечення.
- Тема 3. Дослідження і розробка засобів управління процесами.
- Тема 4. Дослідження засобів управління пам'яттю.
- Тема 5. Засоби управління файлами.
- Тема 6. Засоби управління пристроями.
- Тема 7. Управління мережевим обміном.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Зайцев, В. Г. Операційні системи : навчальний посібник для студентів спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» / В. Г. Зайцев, І. П. Дробязко ; . – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 240 с.
2. Л. О. Левченко, Н. Г. Кучук, Ю. А. Тарнавський, В. П. Колумбет ; КПІ ім. Ігоря Сікорського.. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 497 с.
3. Практикум з Системного програмного забезпечення. [навчальний посібник] / В.В. Смолій В.В., Савицька Я.А., Шкарупило В.В., Чичикало Н.І. (Перевидання) // - К.:НУБіП України, 2020.- 265с.
4. 1. Панченко В.І. Системне програмне забезпечення. Програмування системних механізмів ОС. Навчальний посібник/ В.І. Панченко, О.В. Коломійцев,С.Г. Межерицький–Харків: НТУ "ХПІ", 2024. – 327 с.
5. Навчальний посібник «Системне програмне забезпечення та ОС реального часу» / уклад.: І. Д. Яковлєва, І.Д. Лісовенко, Чернівці: ЧНУ, 2022. 180 с. (електронне видання)

Допоміжна література

1. Горбань Г. В. Операційна система Linux : навч. посіб. / Г. В. Горбань, І. О. Кандиба. – Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2019. – 276 с.
2. Каплун, В. А. Захист програмного забезпечення. Частина 2: навчальний посібник/ В.А. Каплун, О. В. Дмитришин, Ю. В. Баришев–Вінниця: ВНТУ, 2014. –105с.
3. Каплун В.А. Захист програмного забезпечення. Частина 1 / Каплун В.А., Дмитришин О.В., Баришев В.Ю. – Вінниця : ВНТУ, 2005. – 140 с. 2. Каплун В.А.
4. Системне програмування. Програмування на асемблері: комп'ютерний практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. освітньої програми «Комп'ютерні системи та мережі» спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»/ КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад. Порєв В.М. –Електронні текстові дані (1 файл: 3,2МБайт). –Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. –146с.

5. Мосіюк О.О., Федорчук А.Л. Операційні системи та системне програмування: навчально-методичний посібник. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. Івана Франка, 2022. 76с

Інформаційні ресурси

1. Google-клас. – Режим доступу:
2. Електронний кампус НТУУ «КПІ». Матеріали з дисципліни «Дослідження і проектування системного програмного забезпечення». – Режим доступу : <https://campus.kpi.ua/>
3. <https://github.com/ls1-sys-prog-course/docs>
4. Офіційний сайт Linux <https://kernel.org/>
5. Офіційний сайт Windows <https://microsoft.com/windows>
6. Офіційний сайт Sysinternals <https://learn.microsoft.com/en-us/sysinternals/>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Навчальна дисципліна охоплює 36 годин лекцій та 18 годин лабораторних робіт, а також виконання модульної контрольної роботи.

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань
Тема 1. Особливості системного програмного забезпечення як об'єкту дослідження та проектування	
1	Системне програмне забезпечення. Основні поняття, структура та функції. Види системних програм.
2	Особливості проектування системного програмного забезпечення. Взаємозв'язок із апаратною частиною комп'ютерної системи. Основні вимоги та обмеження.
Тема 2. Інструментальні засоби дослідження і розробки системного програмного забезпечення	
3	Засоби дослідження СПЗ. Віртуальні машини. Утиліти-монітори. Декомпілятори/дизасемблери.
4	Засоби розробки СПЗ. Компілятори та системи зборки. Утиліти-редактори. Відлагоджувачі.
Тема 3. Дослідження і розробка засобів управління процесами	
5	Запуск та завершення процесів. Поняття процесу. Структура виконуємого файлу та порядок його завантаження в оперативну пам'ять. Завершення процесу. Модульні програми.
6	Обмін даними із процесом. Передача даних в процеси та отримання результатів. Аргументи та коди завершення. Сигнали. Потoki (streams) та канали (pipes).
7	Планування виконання процесів. Фонове виконання. Одночасне виконання процесів.
8	Пріоритети та синхронізація. Засоби управління пріоритетами. Об'єкти синхронізації.
Тема 4. Дослідження засобів управління пам'яттю	
9	Моделі пам'яті. Способи адресації. Сегментація, віртуалізація. Стратегії

	управління пам'яттю.
10	Виділення та звільнення пам'яті. Статичне та динамічне виділення пам'яті.
Тема 5. Засоби управління файлами	
11	Розміщення даних у файлових системах. Основні визначення та концепції. Розміщення файлів на носіях інформації та основні операції із ними.
12	Фізична організація збереження даних. Базові відомості про пристрої збереження файлів
13	Засоби ОС для роботи із файловою системою. Утиліти. Управління доступом.
Тема 6. Засоби управління пристроями	
14	Концепції управління пристроями. Види пристроїв їхні інтерфейси та апаратні ресурси (адреси, порти, переривання, канали прямого доступу до пам'яті). Програмні моделі пристроїв. Драйвери.
15	Взаємодія із типовими пристроями комп'ютерних систем. Пристрої введення виведення (клавіатура, мишка, принтер). Комунікаційні пристрої. Сервісні пристрої (годинник реального часу)
Тема 7. Управління мережевим обміном	
16	Принципи та протоколи обміну. Утиліти дослідження мережевого обміну. Програмний рівень обміну. Порти та сокети.
17	Обмін даними без збереження стану. Протокол UDP.
18	Обмін даними зі збереженням стану. Протокол TCP.

Лабораторні роботи (комп'ютерні практикуми)

Основне завдання циклу лабораторних робіт є набуття студентами умінь використання інструментів та застосування прийомів дослідження та проектування якісного системного програмного забезпечення для вирішення задач професійної діяльності, працюючи самостійно, або в команді розробників. Лабораторні роботи рекомендовано виконувати самостійно, або в робочій групі з 2 учасників.

№ з/п	Назва та завдання лабораторної роботи (комп'ютерного практикуму)	Кількість ауд. годин
1	Інструментальні засоби дослідження та проектування системного програмного забезпечення Завдання: встановити та налагодити інструментальні засоби (віртуальна машина, компілятор, декомпілятор, утиліти моніторингу) необхідні для дослідження та проектування системного програмного забезпечення .	2
2	Основи управління процесами Завдання: Відповідно до варіанту створити програмне забезпечення для запуску та завершення процесу.	2
3	Взаємодія із процесами Завдання: Відповідно до варіанту створити програмне забезпечення яке здійснює обмін даними із процесами.	4
4	Синхронізація процесів Завдання: Відповідно до варіанту створити програмне забезпечення для запуску фонових процесів, встановлення їхніх	4

	приоритетів та синхронізації.	
5	Управління пристроями Завдання: Відповідно до варіанту створити програмне забезпечення обміну даними із типовим пристроєм.	4
6	Мережевий обмін Завдання: Відповідно до варіанту створити програмне забезпечення обміну даними мережевими протоколами.	2

6. Самостійна робота

В процесі вивчення курсу "Комп'ютерний зір" студенти самостійно вивчають можливості операційних систем та мов програмування для дослідження та створення системного програмного забезпечення. Також студенти самостійно налаштовують інструментальні засоби необхідні для створення та дослідження системного програмного забезпечення.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

- відвідування лекційних та лабораторних занять є обов'язковою складовою вивчення матеріалу;
- на лекції викладач користується власним презентаційним матеріалом; використовує гугл-диск для викладання матеріалу поточної лекції, додаткових ресурсів, лабораторних робіт та інше;
- на лекції заборонено відволікати викладача від викладання матеріалу, усі питання, уточнення та ін. студенти задають в кінці лекції у відведений для цього час (окрім випадків, коли викладач сам пропонує задати питання під час лекції);
- лабораторні роботи захищаються у два етапи – перший етап: студенти виконують завдання на допуск до захисту лабораторної роботи; другий етап – захист лабораторної роботи. Бали за лабораторну роботу враховуються лише за наявності електронного звіту;
- заохочувальні бали виставляються за: активну участь у підготовці лекційних матеріалів; участь у факультетських та інститутських олімпіадах з навчальних дисциплін, участь у конкурсах робіт, підготовка оглядів наукових праць; презентації по одній із тем СРС дисципліни тощо. Кількість заохочуваних балів не більше 10;
- штрафні бали виставляються за: невчасне відпрацювання та здачу лабораторної роботи
- Пропущені контрольні заходи оцінювання. Кожен студент має право відпрацювати пропущені з поважної причини (лікарняний, мобільність тощо) заняття за рахунок самостійної роботи. Детальніше за посиланням: <https://kpi.ua/files/n3277.pdf>.
- Процедура оскарження результатів контрольних заходів оцінювання. Студент може підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами.

Студенти мають право аргументовано оскаржити результати контрольних заходів, пояснивши з яким критерієм не погоджуються відповідно до оціночного.

- Академічна доброчесність. Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.
- Норми етичної поведінки. Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.
- Інклюзивне навчання. Засвоєння знань та умінь в ході вивчення дисципліни може бути доступним для більшості осіб з особливими освітніми потребами, окрім здобувачів з серйозними вадами зору, які не дозволяють виконувати завдання за допомогою персональних комп'ютерів, ноутбуків та/або інших технічних засобів.
- Навчання іноземною мовою. У ході виконання завдань студентам може бути рекомендовано звернутися до англомовних джерел.
- Призначення заохочувальних та штрафних балів Відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання сума всіх заохочувальних балів не може перевищувати 10% рейтингової шкали оцінювання.
- Інформальна/Неформальна освіта. З метою кращого засвоєння окремих тем пропонується проходження відповідних онлайн-курсів, зокрема наведених у Додатку Б, а також інших, що відповідають тематиці курсу.

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

Семестровий контроль проводиться у вигляді заліку. Для оцінювання результатів навчання застосовується 100-бальна рейтингова система та університетська шкала.

Поточний контроль: виконання та захист лабораторних робіт, написання модульної контрольної роботи.

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

Семестровий контроль: залік

Лабораторні роботи

Загальна кількість балів – 70. Оцінка:

- «відмінно», повна відповідь на питання під час захисту (не менш ніж 90% потрібної інформації) та оформлений належним чином електронний протокол до лабораторної роботи – 9-10 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь на питання під час захисту (не менш ніж 75% потрібної інформації) та оформлений належним чином електронний протокол до лабораторної роботи – 8-9 балів;

- «задовільно», неповна відповідь на питання під час захисту (не менш ніж 60% потрібної інформації), незначні помилки та оформлений належним чином електронний протокол до лабораторної роботи – 6-7 балів;
- «достатньо», неповна відповідь на питання під час захисту (не менш ніж 30% потрібної інформації), незначні помилки та оформлений належним чином електронний протокол до лабораторної роботи – 3-5 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь та/або не оформлений належним чином електронний протокол до лабораторної роботи – 0-2 бали.

За кожне запізнення з поданням лабораторної роботи до захисту від встановленого терміну оцінка знижується на 1 бал.

Модульна контрольна робота

Загальна кількість балів – 30. Модульна контрольна робота містить два теоретичних запитання та одне практичне завдання. Кожне запитання (завдання) оцінюється у 10 балів.

Оцінка:

- «відмінно», повна відповідь (не менш ніж 90% потрібної інформації) – 9-10 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менш ніж 75% потрібної інформації), або повна відповідь з незначними помилками – 7-8 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (але не менш ніж 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 5-6 балів;
- «достатньо», неповна відповідь (не менш ніж 30% потрібної інформації), незначні помилки – 3-4 бали;
- «незадовільно» - 0-2 бали. Незадовільна відповідь (неправильний розв'язок задачі), потребує обов'язкового повторного написання в кінці семестру.

Заохочувальні бали

– за виконання творчих робіт з кредитного модуля (наприклад, участь у факультетських та інститутських олімпіадах з навчальних дисциплін, участь у конкурсах робіт, підготовка оглядів наукових праць тощо); за активну роботу на лекції (питання, доповнення, зауваження за темою лекції, коли лектор пропонує студентам задати свої питання); виконання додаткових завдань у лабораторних роботах 1-2 бали, але в сумі не більше 10;

– презентації по СРС – від 1 до 5 балів.

Календарний контроль

За результатами навчальної роботи за перші 6 тижнів максимально можлива кількість балів – 20 (2 лабораторні роботи). На першій атестації (7-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менший ніж 10 балів.

За результатами 12 тижнів навчання максимально можлива кількість балів – 70 балів (4 лабораторні роботи + МКР. На другій атестації (13-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менший ніж 35 балів.

Максимальна сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$RD = 7 \cdot r_{\text{лаб}} + r_{\text{мкр}} + (r_z - r_{\text{ш}}) = 100 + (r_z - r_{\text{ш}}),$$

де $r_{\text{лаб}}$ – бал за лабораторну роботу;

$r_{\text{мкр}}$ – бал за написання МКР;

r_z – заохочувальні бали за активну участь на лекціях, презентації, участь в олімпіадах, конкурсі роботи, наукові роботи за тематикою дисципліни (0...10);

$r_{\text{ш}}$ – штрафні бали.

Залік

Умовою допуску до заліку є зарахування всіх лабораторних робіт, та стартовий рейтинг не менше 36 балів.

На заліку студенти виконують письмову контрольну роботу. Кожен білет містить два теоретичних запитання та одне практичне завдання (задачу). Перелік тем для теоретичних питань наведений у додатку А. Кожне теоретичне запитання оцінюється у 30 балів. Практичне завдання оцінюється в 40 балів.

Система оцінювання питань

Загальна кількість балів – 100. Оцінка:

«відмінно», повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь», (повне, безпомилкове розв’язування завдання) – 90-100 балів;

«добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь або є незначні неточності (повне розв’язування завдання з незначними неточностями) – 75-89 балів;

«задовільно», неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 60-74 балів;

«достатньо», неповна відповідь на питання (не менш ніж 30% потрібної інформації) – 30-59 балів;

«незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 0-29 балів.

Сума стартових балів та балів за залікову контрольну роботу переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею:

Семестровий контроль: залік

Умови допуску до семестрового контролю: мінімально позитивна оцінка за зарахування усіх лабораторних робіт семестровий рейтинг не менше 60 балів.

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

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль представлено у Додатку А.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцент каф. СПСКС, к.т.н, Омельченко Андрій Анатолійович

Ухвалено кафедрою __СПСКС__ (протокол № 6 від 28.01.2025)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 8 від 03.02.2025_)