

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА КІБЕРНЕТИКИ
КАФЕДРА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ПРОГРАМНИХ СИСТЕМ**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана
з навчальної роботи

_____ Кашпур О.Ф.

«_____» _____ 2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Операційні системи

для студентів

галузь знань	12 Інформаційні технології
спеціальність	121 Інженерія програмного забезпечення
освітній рівень	бакалавр
освітня програма	Програмна інженерія
вид дисципліни	обов'язкова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2023/2024
Семестр	5
Кількість кредитів ECTS	4
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладач: **к.ф.-м.н., доцент Ченцов О.І.** (лекції, лабораторні заняття)
асистент Супрун О.О. (лабораторні заняття)

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__»__ 20__ р.

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__»__ 20__ р.

Розробник: Ченцов Олексій Ілліч, к. ф.-м. н., доцент, доцент кафедри інтелектуальних програмних систем.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри інтелектуальних програмних систем

_____ О.І. Провотар

Протокол № __ від «__» _____ 20__ р.

Схвалено науково-методичною комісією факультету комп'ютерних наук та кібернетики

Протокол від «__» _____ 20__ року №__

Голова науково-методичної комісії _____ Л.Л. Омельчук

«__» _____ 20__ року

Затверджено вченою радою факультету комп'ютерних наук та кібернетики

Протокол від «__» _____ 20__ року №__

Голова вченої ради факультету _____ А.В. Анісімов

1. Мета дисципліни – опанування базових понять з галузі знань про операційні системи (надалі – ОС), основ будови ОС, управління ресурсами та їх розподілом, основ паралельного програмування.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. **Знати:** основи фізичного устрою обчислювальної техніки, основи об'єктно-орієнтованого програмування на прикладі мов програмування C++ та/або Java.
2. **Вміти:** програмувати на імперативній мові програмування подібній C.
3. **Володіти:** елементарними навичками налагодження та тестування програмного забезпечення.

3. Анотація навчальної дисципліни. Навчальна дисципліна «Операційні системи» є складовою освітньо-професійної програми підготовки фахівців за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти у галузі знань 12 Інформаційні технології за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення в рамках освітньої програми «Програмна інженерія».

Дана дисципліна є обов'язковою навчальною дисципліною в рамках освітньої програми «Програмна інженерія». Викладається у 5 семестрі в **обсязі – 120 год. (4 кредити ECTS)** зокрема: лекції – 28 год., лабораторні – 28 год., самостійна робота – 62 год., консультації – 2 год. У курсі передбачено 2 змістові частини, 2 лабораторні роботи. Дисципліна завершується **іспитом**.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: основні поняття з галузі знань про ОС, принципи побудови головних підсистем ОС, алгоритми, що використовуються у цих підсистемах.

вміти: використовувати механізми ОС для написання ефективних прикладних програм, аналізувати вихідний код ОС.

4. Завдання (навчальні цілі). Основними завданнями дисципліни «Операційні системи» є набуття знань, умінь та навичок (компетентностей) на рівні новітніх досягнень в області операційних систем відповідно до освітньої кваліфікації бакалавр з інженерії програмного забезпечення. Зокрема, розвивати:

- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК01).
- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК02).
- Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК03).
- Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК05).
- Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК06).
- Здатність розробляти архітектури, модулі та компоненти програмних систем (СК03).
- Здатність здійснювати процес інтеграції системи, застосовувати стандарти і процедури управління змінами для підтримки цілісності, загальної функціональності і надійності програмного забезпечення (СК12).
- Здатність до алгоритмічного та логічного мислення (СК14).

5. Результати навчання за дисципліною.

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)	Форми (та/або методи і технології)	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за	Відсоток у підсумковій оцінці з
--	------------------------------------	--	---------------------------------

Код	Результат навчання	викладання і навчання	необхідності)	дисциплін и
РН1.1	Знати основні поняття з галузі знань про операційні системи	Лекції	Захист лабораторної роботи, іспит	34%
РН1.2	Знати принципи побудови головних підсистем ОС, алгоритми, що використовуються у цих підсистемах	Лекції	Захист лабораторної роботи, іспит	17%
РН2.1	Вміти використовувати механізми ОС для написання ефективних прикладних програм	Лабораторні заняття, самостійна робота	Захист/виконання лабораторної роботи	18%
РН2.2	Вміти аналізувати вихідний код ОС та іншого системного програмного забезпечення	Лабораторні заняття, самостійна робота	Захист/виконання лабораторної роботи	10%
РН3.1	Обґрунтувати власний погляд на задачу, спілкуватися з колегами з питань проектування та розробки програм	Лабораторні заняття	Захист/виконання лабораторної роботи	6%
РН4.1	Організувати свою самостійну роботу для досягнення результату	Самостійна робота	Захист лабораторної роботи, іспит	15%

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання.

Результати навчання дисципліни	Програмні результати навчання					
	РН1.1	РН1.2	РН2.1	РН2.2	РН3.1	РН4.1
ПРН07. Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення.	+	+	+	+		+
ПРН13. Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.		+	+		+	+
ПРН16. Мати навички командної розробки, погодження, оформлення і випуску всіх видів програмної документації.					+	

7. Схема формування оцінки.

7.1 Форми оцінювання студентів:

Семестрове оцінювання:

1. Лабораторні роботи 1-2: РН2.1, РН2.2, РН 3.1, РН 4.1 – **30 балів**.
2. Оцінка якісних характеристик (review) лабораторної роботи 1: РН2.1, РН2.2, РН 3.1, РН 4.1 – **20 балів** (оцінюється лектором).

Підсумкове оцінювання (у формі іспиту):

- Максимальна кількість балів, які можуть бути отримані студентом: 50 балів.
- Результати навчання які будуть оцінюватись: РН1.1, РН1.2, РН 4.1.
- Форма проведення і види завдань: письмова робота у вигляді google-форм, що відповідають логічним блокам екзаменаційної роботи.
- Види завдань: письмові завдання з відповіддю безпосередньо в полі форми або з можливістю надсилання фотокопії. На виконання кожного блоку роботи встановлені індивідуальні часові обмеження.

Студент **не допускається** до іспиту, якщо під час семестру набрав **менше ніж 10 балів**.

7.2 Організація оцінювання:

Терміни проведення форм оцінювання:

1. Лабораторна робота 1: задача до 6 тижня семестру.
2. Лабораторна робота 2 (1-й набір варіантів): захист до 10 тижня семестру.
3. Лабораторні роботи 2 (2-й набір варіантів): захист до 14 тижня семестру.

У разі неякісного виконання лабораторної роботи викладач має право не зарахувати лабораторну роботу, або знизити за неї бали.

У межах календарних термінів теоретичного навчання студент має право здавати/захищати лабораторну роботу після закінчення визначеного для них терміну але зі зменшенням максимальних балів за роботу на 10% за кожен тиждень, який пройшов з моменту закінчення терміну її здачі. Лабораторні роботи надіслані студентами за межами календарних термінів теоретичного навчання не розглядаються.

7.3 Шкала відповідності оцінок

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекцій і лабораторних занять.

№ лекції	Назва теми/лекції	Кількість годин		
		Лекції	Лабораторні заняття	Самост. робота
Частина 1. Процеси та потоки, міжпроцесна взаємодія та планування				
1	Тема 1. Вступ до дисципліни.	2	2	4
2	Тема 1. Вступ до дисципліни. Лекція 2. Класифікація ОС та основні поняття.	2	2	4
3	Тема 2. Процеси та потоки. Лекція 3. Класична модель процесів.	2	2	4
4	Тема 2. Процеси та потоки. Лекція 4. Багатопоточна модель.	2	2	6
5	Тема 3. Примітиви взаємного виключення та синхронізації. Лекція 5. Задача про критичну область.	2	2	4
6	Тема 3. Примітиви взаємного виключення та синхронізації. Лекція 6. Примітиви взаємного виключення.	2	2	4
7	Тема 3. Примітиви взаємного виключення та синхронізації. Лекція 7. Задача постачальники-споживачі.	2	2	4
8	Тема 4. Планування в операційних системах. Лекція 8. Планувальник: призначення та алгоритм планування.	2	2	6
9	Тема 4. Планування в операційних системах. Лекція 9. Планування в інтерактивних системах.	2	2	4
Всього по частині 1		18	18	40
Частина 2. Управління пам'яттю в операційних системах				
10	Тема 5. Ресурси та взаємне блокування	2	2	4
11	Тема 6. Управління пам'яттю. Лекція 11. Управління пам'яттю без абстракції та свопінг.	2	2	4
12	Тема 6. Управління пам'яттю. Лекція 12. Сторінкова організація пам'яті.	2	2	4
13	Тема 6. Управління пам'яттю. Лекція 13. Алгоритми заміщення сторінок.	2	2	4
14	Тема 6. Управління пам'яттю. Лекція 14. Сегментація та приклади змішаної організації пам'яті.	2	2	6
Всього по частині 2		10	10	22

ВСЬОГО	28	28	62
---------------	-----------	-----------	-----------

Загальний обсяг – **120** год., в тому числі:

Лекцій – **28** год.

Лабораторні роботи – **28** год.

Самостійна робота – **62** год.

Консультації – **2** год.

Теми, винесені на самостійне вивчення:

1. Покоління операційних систем.
2. Гібридні ОС. Паравіртуалізація. Метод бінарної трансляції [1,д8,д9].
3. Представлення паралельних обчислень за допомогою графів [3].
4. Реалізація потоків з активацією планувальника. Прикладний програмний інтерфейс для роботи з потоками posix. [д5]
5. Бар'єри пам'яті, модель пам'яті Java.
6. Планування у системах реального масштабу часу (з часовими гарантіями).
7. Управління пам'яттю в мультизадачних системах з фіксованими розділами (MFT). [1]
8. Програмне управління буфером швидкої трансляції (TLB).
9. Управління областю підкачування. Аспекти реалізації систем зі сторінковою пам'яттю.[1]
10. Змішана організація пам'яті в ОС Multics та архітектурі x86 [1,д12,д13].

Умови лабораторних робіт:

- **Лабораторна робота 1:** Взаємодія між задачами.
- **Лабораторна робота 2 (1-й набір варіантів):** Імітаційне моделювання алгоритму планування.
- **Лабораторна робота 2 (2-й набір варіантів):** Імітаційне моделювання менеджера пам'яті.

Деталізовані умови лабораторних робіт розміщено за посиланням:

- <https://drive.google.com/drive/folders/16iCxsx44vjvjOX912IThAMiIlxmE9LiI>

9. Рекомендовані джерела:

Основні:

1. *Tanenbaum A. Modern Operating Systems, 4th ed.* / Tanenbaum A., Bos H. — Pearson, 2014. — 1136 p.
2. *Stallings W. Operating Systems: Internals and Design Principles, 8th ed.* / Stallings W. — 2014.
3. *Shaw A. Operating systems principles, 4th ed.* / Shaw A., Bie L. — 2003.

Додаткові:

1. *Шеховцов В. Операційні системи.* / Шеховцев В. — 2005.
2. *Таненбаум Э. Современные операционные системы, 4-е изд.* / Таненбаум Э., Бос Х. — СПб.: Питер, 2015. — 1120 с.
3. *Столлингс В. Операционные системы. Внутреннее устройство и принципы проектирования. 4-е издание.* : Пер. с англ. – М.: Изд.дом «Вільямс», 2004 г. – 848 с. : ил.

4. *Дейтел Х., Дейтел П., Чофнес Д.* Операционные системы. Основы и принципы: Третье издание. Пер. с англ. – М.: ООО «Бином-Пресс», 2006 г. – 1024 с.:ил.
5. *Love R.* Linux System Programming, 2nd ed. / Love R. — O'Reilly Media, 2013. — 456 p.
6. *Love R.* Linux Kernel Development, 3rd ed. / Love R. — Addison-Wesley, 2010. — 440 p.
7. *Russinovich M.* Windows Internals, part 1, 6th ed. / Russinovich M., Solomon D., Ionescu A. — Microsoft Press, 2012. — 752 p.
8. *Tanenbaum A.* Operating Systems Design and Implementation, 3rd ed. / Tanenbaum A., Woodhull A. — 2006.
9. Inside the Mac OS X Kernel. Debunking Mac OS Myths [Online]. — Available: http://events.ccc.de/congress/2007/Fahrplan/attachments/1053_inside-macosx-kernel.pdf.
10. *Руссинович М.* Внутреннее устройство Microsoft Windows, 6-е изд. / Руссинович М., Соломон Д., Ионеску А. — СПб.: Питер, 2013. — 800 с.
11. *Таненбаум Э.* Операционные системы. Разработка и реализация.. 3-е изд. / Таненбаум Э., Вудхалл А. — СПб.: Питер, 2007. — 704 с.
12. *Фролов А.* Защищенный режим процессоров Intel 80286, 80386, 80486. Практическое руководство по использованию защищенного режима. — М.: «ДИАЛОГ-МИФИ», 1993. — 240 с.
13. www.intel.com
14. www.msdn.com

10. Додаткові ресурси.

Приклади контрольних завдань, тестових запитань, перелік екзаменаційних запитань з дисципліни розміщено за посиланнями:

- https://drive.google.com/drive/folders/1X8gm5oVfpTA3u_bfv-won5mRIzWvrkgh
- <https://drive.google.com/drive/folders/1bn5mzRqeZ2UBo4uEuqPtAIN3DqRDxnzV>