

**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.

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Операційні системи**

для студентів

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

Форма навчання	<b>денна</b>
Навчальний рік	<b>2021/2022</b>
Семестр	<b>5</b>
Кількість кредитів ECTS	<b>4</b>
Мова викладання, навчання та оцінювання	<b>українська</b>
Форма заключного контролю	<b>іспит</b>

Викладач: **к.ф.-м.н., доцент Ченцов О.І.** (лекції, 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 «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

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

Протокол від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 року №\_\_

Голова науково-методичної комісії \_\_\_\_\_ Л.Л. Омельчук

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 року

Затверджено вченою радою факультету комп'ютерних наук та кібернетики

Протокол від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 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, 3 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	Обґрунтовувати 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.

Програмні результати навчання	Результати навчання дисципліни					
	РН1.1	РН1.2	РН2.1	РН2.2	РН3.1	РН4.1
<b>ПРН07.</b> Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення.	+	+	+	+		+
<b>ПРН13.</b> Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.		+	+		+	+
<b>ПРН16.</b> 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 1-3: РН2.1, РН2.2, РН 3.1, РН 4.1 – **50 балів**.

### 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: захист до 10 тижня семестру.
3. Лабораторні роботи 3: 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 за межами календарних термінів теоретичного навчання студент не розглядаються.

### 7.3 Шкала відповідності оцінок

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

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

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

<b>ВСЬОГО</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>62</b>
---------------	-----------	-----------	-----------

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:** Програмування елементів ОС та використання механізмів ОС.
- **Лабораторна робота 2:** Імітаційне моделювання алгоритму планування.
- **Лабораторна робота 3:** Імітаційне моделювання менеджера пам'яті.

Деталізовані умови лабораторних робіт розміщено за посиланням:

- <https://drive.google.com/drive/folders/16iCxsx44vjvOX9l2IThAMiIxmE9Lil>

#### **9. Рекомендовані джерела:**

##### **Основні:**

1. *Tanenbaum A. Modern Operating Systems, 4<sup>th</sup> ed.* / Tanenbaum A., Bos H. — Pearson, 2014. — 1136 p.
2. *Stallings W. Operating Systems: Internals and Design Principles, 8<sup>th</sup> ed.* / Stallings W. — 2014.
3. *Shaw A. Operating systems principles, 4<sup>th</sup> 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, 2<sup>nd</sup> ed. / Love R. — O'Reilly Media, 2013. — 456 p.
6. *Love R.* Linux Kernel Development, 3<sup>rd</sup> ed. / Love R. — Addison-Wesley, 2010. — 440 p.
7. *Russinovich M.* Windows Internals, part 1, 6<sup>th</sup> ed. / Russinovich M., Solomon D., Ionescu A. — Microsoft Press, 2012. — 752 p.
8. *Tanenbaum A.* Operating Systems Design and Implementation, 3<sup>rd</sup> 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](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](http://www.intel.com)
14. [www.msdn.com](http://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/1X8gm5oVfpTA3u_bfv-won5mRIzWvrkgh)
- <https://drive.google.com/drive/folders/1bn5mzRqeZ2UBo4uEuqPtAIN3DqRDxnzV>