

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ

Кафедра інформаційних управляючих систем та технологій



"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Проректор з НІР
Сергій СЛОБОДЯН

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

РОЗПОДІЛЕНІ ТА МОБІЛЬНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ

Distributed And Mobile Information Systems

рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

тип дисципліни: обов'язкова

мова(и) викладання: українська

Миколаїв – 2025

Робоча програма навчальної дисципліни "Розподілені та мобільні інформаційні системи" є однією із складових комплексної підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань Е "Інформаційні технології" спеціальності Е3 "Комп'ютерні науки" освітньої програми "Комп'ютерні науки".

"20" травня 2025 року. – 20 с.

Розробник: Альона ПАВЛЕНКО, старший викладач кафедри інформаційних управляючих систем та технологій, ННІКНУП НУК.

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Розподілені та мобільні інформаційні системи" узгоджено з гарантом освітньої програми «Комп'ютерні науки»

Гарант освітньої програми "Комп'ютерні науки"
канд. техн. наук, доцент кафедри інформаційних
управляючих систем та технологій _____ /Анатолій ГАЙДА/

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Розподілені та мобільні інформаційні системи" розглянуто на засіданні кафедри інформаційних управляючих систем та технологій

Протокол №5 від "21" травня 2025 р.

Завідувач кафедри _____ /Ігор МИХЕЛСВ/

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Розподілені та мобільні інформаційні системи" розглянуто методичною радою Навчально-наукового інституту комп'ютерних наук та управління проектами

Протокол №5 від "21" травня 2025 р.

Голова _____ /Тетяна ФАРІОНОВА/

Проект робочої програми навчальної дисципліни "Розподілені та мобільні інформаційні системи" погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу _____ /Андрій ЛАБАРТКАВА/

Робоча програма навчальної дисципліни "Розподілені та мобільні інформаційні системи" затверджена Навчально-методичною радою НУК.

Протокол №6 від "25" червня 2025 р.

Голова НМР НУК _____ /Сергій СЛОБОДЯН/

© Альона Павленко, 2025 рік

© НУК, 2025 рік

Зміст

Вступ.....	4
1. Опис навчальної дисципліни	6
2. Мета вивчення навчальної дисципліни	7
3. Передумови для вивчення дисципліни	8
4. Очікувані результати навчання	8
5. Програма навчальної дисципліни.....	9
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	13
7. Форми поточного та підсумкового контролю.....	14
8. Критерії оцінювання результатів навчання.....	16
9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна	17
10. Рекомендовані джерела інформації	18
11. Зміни та доповнення	19

Вступ

Анотація

Навчальна дисципліна "Розподілені та мобільні інформаційні системи" є однією із складових комплексної підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань F "Інформаційні технології" спеціальності F3 "Комп'ютерні науки" освітньої програми "Комп'ютерні науки".

Дисципліна спрямована на формування у здобувачів вищої освіти системного розуміння принципів побудови розподілених та мобільних інформаційних систем, а також сучасних підходів до їх проєктування, розробки та інтеграції. У межах дисципліни розглядаються базові архітектури розподілених систем, механізми взаємодії компонентів через API, принципи клієнт-серверної взаємодії, а також основи створення мобільних застосунків. Особлива увага приділяється практичним аспектам реалізації мобільних інформаційних систем, включаючи розробку користувацького інтерфейсу, роботу з локальними та віддаленими джерелами даних, інтеграцію мобільних клієнтів із розподіленими серверними системами, а також базові принципи забезпечення безпеки інформаційного обміну. Дисципліна також охоплює сучасні підходи до побудови розподілених систем, зокрема використання REST API, хмарних технологій та мікросервісної архітектури як основи масштабованих інформаційних рішень. У результаті вивчення дисципліни здобувачі набувають знань, умінь і практичних навичок, необхідних для проєктування, розробки та впровадження розподілених і мобільних інформаційних систем із використанням сучасних технологій, відповідно до освітньої кваліфікації бакалавра з комп'ютерних наук.

Ключові слова: розподілені інформаційні системи, мобільні застосунки, архітектура програмного забезпечення, клієнт-серверна взаємодія, API, REST API, мікросервіси, хмарні технології, Android, Kotlin, інтеграція систем, безпека інформації.

Abstract

The educational discipline "Distributed and mobile information systems" is one of the components of the comprehensive training of applicants of the first (bachelor's) level of higher education in the field of knowledge F "Information technologies" specialty F3 "Computer science" of the educational program "Computer science".

The discipline is aimed at developing in higher education students a systematic understanding of the principles of building distributed and mobile information systems, as well as modern approaches to their design, development, and integration. The course covers basic architectures of distributed systems, mechanisms of component interaction through APIs, principles of client-server communication, and fundamentals of mobile application development. Special attention is given to the practical aspects of implementing mobile information systems, including user interface development, working with local and remote data sources, integrating mobile clients with distributed server systems, and basic principles of ensuring secure information exchange. The discipline also covers modern approaches to building distributed systems, in particular the use of REST APIs, cloud technologies, and microservice architecture as a foundation for scalable information solutions. As a result of studying the discipline, students acquire knowledge, skills, and practical competencies necessary for the design, development, and implementation of distributed and mobile information systems using modern software engineering technologies, in accordance with the educational qualification of a Bachelor in Computer Science.

Keywords: distributed information systems, mobile applications, software architecture, client-server interaction, API, REST API, microservices, cloud technologies, Android, Kotlin, system integration, information security.

1. Опис навчальної дисципліни

Таблиця 1.1.

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань: <i>F "Інформаційні технології"</i>	Обов'язкова	
Модулів – 1		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 3		4-й	4-й
Електронна адреса РПНД на сайті Університету:	Спеціальність <i>F3 «Комп'ютерні науки»</i> Освітня програма <i>Комп'ютерні науки</i>	Семестр	
Індивідуальне науково-дослідне завдання (<i>не заплановано</i>)		8-й	8-й
		Лекцій	
		15 год.	6 год.
Загальна кількість годин – 120		Практичні, семінарські	
		- год.	- год.
		Лабораторні	
		30 год.	10 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3; самостійної роботи студента – 5.	Освітній рівень: <i>перший (бакалаврський)</i>	Самостійна робота	
		75 год.	100 год.
		Індивідуальні завдання: - год.	
		Вид контролю: екзамен	
		Форма контролю: комбінована	

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Робоча програма навчальної дисципліни "Розподілені та мобільні інформаційні системи" складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань F "Інформаційні технології" спеціальності F3 «Комп'ютерні науки» освітньої програми (ОП) «Комп'ютерні науки». Для зазначеної ОП дисципліна є **обов'язковою**.

Метою вивчення дисципліни "Розподілені та мобільні інформаційні системи" є формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми таких компетентностей:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

СК9. Здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер, включаючи бази даних, знань і сховища даних, виконувати розподілену обробку великих наборів даних на кластерах стандартних серверів для забезпечення обчислювальних потреб користувачів, у тому числі на хмарних сервісах.

СК12. Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення.

СК14. Здатність застосовувати методи та засоби забезпечення інформаційної безпеки, розробляти й експлуатувати спеціальне програмне забезпечення захисту інформаційних ресурсів об'єктів критичної інформаційної інфраструктури.

СК16. Здатність реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій, паралельних і розподілених обчислень при розробці й експлуатації розподілених систем паралельної обробки інформації.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Курс «Розподілені та мобільні інформаційні системи» базується на дисциплінах «Алгоритмізація та програмування», «Структури та організація даних», «Технології об'єктно-орієнтованого проектування», «Організація баз даних та знань», «Комп'ютерні мережі», «Технології паралельних обчислень», «WEB-технології та IoT». Для розуміння тематики дисципліни студенти повинні мати знання з основ програмування та алгоритмічних мов, досвід використання систем та інструментальних засобів програмування, знати об'єктно-орієнтовані мови програмування.

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких результатів навчання:

ПР1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.

ПР10. Використовувати інструментальні засоби розробки клієнт-серверних застосувань, проектувати концептуальні, логічні та фізичні моделі баз даних, розробляти та оптимізувати запити до них, створювати розподілені бази даних, сховища та вітрини даних, бази знань, у тому числі на хмарних сервісах, із застосуванням мов веб-програмування.

ПР11 Володіти навичками управління життєвим циклом програмного забезпечення, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог і обмежень замовника, вміти розробляти проєктну документацію (техніко-економічне обґрунтування, технічне завдання, бізнес-план, угоду, договір, контракт).

ПР13. Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні

технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.

ПР16. Розуміти концепцію інформаційної безпеки, принципи безпечного проектування програмного забезпечення, забезпечувати безпеку комп'ютерних мереж в умовах неповноти та невизначеності вихідних даних.

ПР17. Виконувати паралельні та розподілені обчислення, застосовувати чисельні методи та алгоритми для паралельних структур, мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Розподілені та мобільні інформаційні системи

Змістовий модуль 1. Основи розподілених інформаційних систем

Тема 1. Розподілені інформаційні системи в сучасній IT-архітектурі

Розглядаються базові поняття розподілених систем, їх ключові властивості та відмінності від централізованих рішень. Описується клієнт-серверна модель, принципи масштабованості, надійності та прозорості. Наводяться приклади застосування розподілених систем у веб-сервісах, хмарних платформах та корпоративних інформаційних системах [1, 2, 6, 14, 16].

Тема 2. Архітектури розподілених інформаційних систем

Розглядаються багаторівневі архітектури (2-tier, 3-tier, n-tier), принципи побудови мікросервісних систем та роль API у взаємодії компонентів. Описуються базові підходи до розподілу логіки між клієнтом, сервером і рівнем даних, а також концептуальні аспекти балансування навантаження [1, 2, 6, 7, 14, 16].

Модуль 2. Основи мобільних інформаційних систем

Тема 3. Архітектура мобільних платформ і середовище розробки

Розглядається архітектура Android-платформи, структура мобільного застосунку та життєвий цикл його компонентів. Описується середовище розробки

Android Studio, мова Kotlin та базові принципи створення мобільних застосунків [4, 5, 6, 11, 18, 19].

Тема 4. Інтерфейс користувача мобільних застосунків

Описуються основні UI-компоненти Android, принципи побудови інтерфейсу за допомогою Layouts та Widgets. Розглядається навігація між екранами, робота з ресурсами та основи Jetpack Compose як сучасного підходу до побудови UI [4, 5, 6, 18].

Тема 5. Збереження даних у мобільних застосунках

Розглядаються способи локального збереження даних у мобільних системах: SharedPreferences, DataStore, SQLite та Room. Описується архітектурний підхід Repository pattern та принципи організації доступу до локальних даних [4, 5, 11, 18].

Модуль 3. Інтеграція розподілених і мобільних систем

Тема 6. API як основа розподілених систем

Розглядається архітектура REST API, принципи HTTP-взаємодії та формат JSON як стандарт обміну даними. Описуються основи побудови клієнт-серверної взаємодії у розподілених системах та типові сценарії використання API [1, 2, 3, 6, 14].

Тема 7. Інтеграція мобільних застосунків з розподіленими системами

Розглядається взаємодія мобільного клієнта з backend-сервісами через REST API. Описуються механізми HTTP-запитів, робота з бібліотеками Retrofit/OkHttp та принципи асинхронної обробки даних у мобільних застосунках [4, 5, 7, 18, 20].

Тема 8. Безпека розподілених та мобільних інформаційних систем

Розглядаються базові принципи безпеки розподілених систем: HTTPS, JWT-авторизація та захист API. Описується модель безпеки Android, система дозволів, безпечне зберігання даних та основи захисту мобільних застосунків [8, 9, 15, 16, 17].

Таблиця 5.1.

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек	прак	лаб	с.р.		лек	Практ	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1 Розподілені та мобільні інформаційні системи										
Змістовий модуль 1. Основи розподілених інформаційних систем										
Тема 1. Розподілені інформаційні системи в сучасній IT-архітектурі	9	1	0	3	5	11	0	0	1	10
Тема 2. Архітектури розподілених інформаційних систем	10	2	0	3	5	11	0	0	1	10
Разом за змістовим модулем 1	19	3	0	6	10	22	0	0	2	20
Змістовий модуль 2. Основи мобільних інформаційних систем										
Тема 3. Архітектура мобільних платформ і середовище розробки	15	2	0	4	9	15	1	0	2	12
Тема 4. Інтерфейс користувача мобільних застосунків	15	2	0	4	9	15	1	0	2	12
Тема 5. Збереження даних у мобільних застосунках	15	2	0	4	9	19	1	0	2	16
Разом за змістовим модулем 2	45	6	0	12	27	49	3	0	6	40
Змістовний модуль 3. Інтеграція розподілених і мобільних систем										
Тема 6. API як основа розподілених систем	20	2	0	4	14	17	1	0	2	14
Тема 7. Інтеграція мобільних застосунків з розподіленими системами	20	2	0	4	14	17	1	0	2	14
Тема 8. Безпека розподілених та мобільних інформаційних систем	16	2	0	4	10	15	1	0	2	12
Разом за змістовим модулем 3	56	6	0	12	38	49	3	0	6	40
Усього годин	120	15	0	30	75	120	6	0	14	100

Таблиця 5.2

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин (денна)	Кількість годин (заочна)
Змістовний модуль 1. Основи розподілених інформаційних систем			
1	Аналіз розподілених інформаційних систем	3	1
2	Проектування багаторівневої системи	3	1
	Разом за змістовим модулем 1	6	2
Змістовий модуль 2. Основи мобільних інформаційних систем			
3	Створення простого мобільного застосунку	4	2
4	Розробка інтерфейсу користувача	4	2
5	Локальне збереження даних у мобільних застосунках	4	2
	Разом за змістовим модулем 2	12	6
Змістовний модуль 3. Інтеграція розподілених і мобільних систем			
6	Розробка REST API для розподіленої системи	4	2
7	Інтеграція мобільного застосунку з API	4	2
8	Захищена мобільно-розподілена система	4	2
	Разом за змістовим модулем 3	12	6
	Разом	30	14

Теми практичних занять

Не заплановані.

Самостійна робота

Таблиця 5.3

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Підготовка до лекцій	8	10
2	Підготовка до лабораторних робіт	12	30
3	Вивчення рекомендованої літератури, термінів і основних понять з тем навчальної дисципліни	20	30
4	Підготовка до модульних контрольних робіт	35	30
	Разом	75	100

Індивідуальне науково-дослідне завдання

Не заплановано.

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Набуття здобувачами компетенцій забезпечується через засвоєння навчального матеріалу у вигляді лекційних, лабораторних занять, самостійної роботи студентів та контрольних тестових робіт програмованого типу.

Основними методами навчання з дисципліни є:

1. **Пояснювально-ілюстративний метод**, коли знання не просто повідомляють, а пояснюють, обґрунтовують, коментують. Робиться все, щоб було менше механічного запам'ятовування, а більше розуміння сутності. Метод навчання пов'язаний з використанням засобів наочності.

2. **Проблемний метод**, основа якого полягає в утворенні у навчальному процесі пошукових ситуацій. Проблемний метод навчання розвиває активність, самостійність, творчі здібності.

3. **Репродуктивний метод** навчання, спрямований на відтворення учнем способів діяльності за визначеним учителем алгоритмом.

Як наочний матеріал на лекціях застосовуються мультимедійні слайди та лекційні демонстрації.

Для зручної та ефективної організації навчального процесу, зроблено Classroom з навчальної дисципліни, де розташовані завдання до лабораторних робіт та супроводжувальні матеріали. Доступ до класу надається на першому лабораторному занятті за університетською електронною поштою.

З метою роз'яснення найбільш складних питань дисципліни та підвищення якості виконання лабораторних завдань проводяться групові та індивідуальні консультації за розкладом кафедри.

Під час карантину заняття повністю проводяться дистанційно у Classroom.

Засобами діагностики результатів навчання та методами їх демонстрування є:

- виконання завдань лабораторних робіт;
- оформлення звітів лабораторних робіт, захист лабораторних робіт;
- розв'язання завдань;

- контрольні тестові роботи програмованого типу.

7. **Форми поточного та підсумкового контролю**

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю та результату складання екзамену.

Поточний контроль проводиться на кожному лабораторному занятті, за результатами виконання завдань самостійної роботи та у вигляді модульної контрольної роботи по завершенню змістовного модулю. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час виконання завдань лабораторних робіт.

Форма контролю **комбінована**:

- письмова (оформлення звітів, письмові відповіді на контрольні питання виконання завдань);
- усна (відповіді на контрольні питання до лабораторних робіт, захист рефератів);
- тестова (модульні контрольні тестові роботи програмованого типу, виконання завдань).

Виходячи з того, що головною метою курсу є формування практичних навичок, вирішальним фактором підсумкового оцінювання є якість виконання лабораторних робіт, які є допуском до модульних контрольних тестових робіт програмованого типу.

Оцінка за лабораторну роботу складається з оцінки якості виконання завдань лабораторної роботи (табл. 7.1) та оцінки захисту – оформлення звіту, усні та письмові відповіді на контрольні питання (табл. 7.2).

Максимальна оцінка з тих що студент отримав на екзамені та за виконання поточних семестрових лабораторних робіт виставляється в екзаменаційну відомість.

Таблиця 7.1

Форми контролю виконання лабораторних робіт, їх оцінювання

Виконання лабораторних робіт	Критерії оцінювання
5	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання та гіпотеза досліджень. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів
4	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; в цілому правильно складає звіт та робить висновки.
3	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; складає звіт, що містить неточності у висновках та помилки.
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну згідно з інструкцією; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
0	Робота не виконувалася.

Таблиця 7.2

Форми контролю захисту лабораторних робіт, їх оцінювання

Захист лабораторних робіт	Критерії оцінювання
5	Відповідь правильна, повна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення, використані міжпредметні зв'язки, містить аргументовані висновки.
4	Відповідь в цілому правильна, достатньо повна, логічна; допущені несуттєві помилки та неточності у викладенні матеріалу
3	Відповідь частково правильна, містить неточності, недостатньо обґрунтована.
2	Відповідь має суттєві помилки, аргументи несформульовані, використовуються невірна термінологія.
1	Відповідь містить значну кількість суттєвих помилок, не обґрунтована.
0	Студент не дає відповіді.

Максимальна оцінка студента за лабораторні роботи 80 балів (8 лабораторних робіт по 5+5 балів).

Максимальна оцінка студента за модульні контрольні тестові роботи програмованого типу 20 балів (3 модульні контрольні тестові роботи програмованого типу – 5+5+10 балів).

Таблиця 7.3

Розподіл балів за формами контролю

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання лабораторних робіт	8 x 5 балів = 40 балів	Виконання лабораторних робіт
Захист лабораторних робіт	8 x 5 балів = 40 балів	Захист лабораторних робіт
Виконання модульних контрольні тестових робіт	5+5+10 балів = 20 балів	Виконання модульних контрольні тестових робіт
Всього	100	Всього

8. Критерії оцінювання результатів навчання

Таблиця 8.1

Критерії оцінювання результатів навчання

		Денна форма		Заочна форма	
		Вид роботи	Бали	Вид роботи	Бали
ЗМ 1	Т 1	Лабораторна № 1	5	Лабораторна № 1	5
	Т 1	Захист лабораторної роботи № 1	5	Захист лабораторної роботи № 1	5
	Т 2	Лабораторна № 2	5	Лабораторна № 2	5
	Т 2	Захист лабораторної роботи № 2	5	Захист лабораторної роботи № 2	5
	МК1	Модульна контрольна робота № 1	5	Модульна контрольна робота № 1	5
ЗМ 2	Т 3	Лабораторна № 3	5	Лабораторна № 3	5

		Денна форма		Заочна форма	
		Вид роботи	Бали	Вид роботи	Бали
	Т 3	Захист лабораторної роботи № 3	5	Захист лабораторної роботи № 3	5
	Т 4	Лабораторна № 4	5	Лабораторна № 4	5
	Т 4	Захист лабораторної роботи № 4	5	Захист лабораторної роботи № 4	5
	Т 5	Лабораторна № 5	5	Лабораторна № 5	5
	Т 5	Захист лабораторної роботи № 5	5	Захист лабораторної роботи № 5	5
	МК2	Модульна контрольна тестова робота № 2	5	Модульна контрольна тестова робота № 2	5
ЗМ 3	Т 6	Лабораторна № 6	5	Лабораторна № 6	5
	Т 6	Захист лабораторної роботи № 6	5	Захист лабораторної роботи № 5	5
	Т 7	Лабораторна № 7	5	Лабораторна № 7	5
	Т 7	Захист лабораторної роботи № 7	5	Захист лабораторної роботи № 7	5
	Т 8	Лабораторна № 8	5	Лабораторна № 8	5
	Т 8	Захист лабораторної роботи № 8	5	Захист лабораторної роботи № 8	5
	МК3	Модульна контрольна тестова робота № 3	10	Модульна контрольна тестова робота № 3	10
Сума			100	Сума 100	

9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

Технічні засоби навчання: мультимедійний проєктор, персональні комп'ютери з підключенням до мережі Інтернет.

Комп'ютерні засоби навчання: Google Workspace.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна

1. Tanenbaum A. S., van Steen M. Distributed Systems (3rd ed.). Pearson, 2017. – 596 p.
2. Joshi U. Patterns of Distributed Systems. Addison-Wesley, 2023. – 464 p.
3. Jiang E. et al. Practical Cloud-Native Java Development with MicroProfile. Packt Publishing, 2021. – 405 p.
4. Phillips B., Stewart C., Marsicano K., Gardner B. Android Programming: The Big Nerd Ranch Guide. 5th ed. Big Nerd Ranch Guides, 2022. – 688 p.
5. Späth P. Pro Android with Kotlin: Developing Modern Mobile Apps with Kotlin and Jetpack. Apress, 2022. – 859 p.
6. Horton J. Android Programming with Kotlin for Beginners. Packt Publishing, 2019. – 698 p.
7. Fazio M. Kotlin and Android Development Featuring Jetpack. Pragmatic Bookshelf, 2021. – 446 p.
8. Paul S., Saha S. Mobile Penetration Testing: A Hands-On Approach. CRC Press, 2025. – 186 p.
9. Thomas J. Android Security and Ethical Hacking: Basic to Advanced Guide. – 2025. – Code Academy.

Допоміжна

10. Eckel B., Isakova S. Atomic Kotlin. LeanPub, 2023. – 729 p.
11. Jemerov D., Isakova S. Kotlin in Action. Manning Publications, 2017. – 360 p.
12. van Steen M., Tanenbaum A. S. Distributed Systems. 3rd ed. Pearson Education, 2017. – 596 p.
13. Meitiner P., Seneviratne P. Beginning Data Science, IoT, and AI on Single Board Computers. Apress, 2020. – 334 p.

Інформаційні ресурси в Internet

14. Android Notes for Professionals book. Режим доступу: <https://books.goalkicker.com/AndroidBook>
15. Coursera. Build Your First Android App (Project-Centered Course). Режим доступу: <https://coursera.org/learn/android-app>
16. JetBrains. Tutorial: Create your first Android application. Режим доступу: <https://www.jetbrains.com/help/idea/create-your-first-android-application.html>
17. OWASP Foundation. Mobile Security Testing Guide (MSTG). Режим доступу: <https://owasp.org/www-project-mobile-security-testing-guide/>
18. NIST. Standards and Guidelines. Режим доступу: <https://www.nist.gov>
19. OpenJDK Documentation (Java API and Concurrency). Режим доступу: <https://openjdk.org>
20. Android Developers Documentation. Режим доступу: <https://developer.android.com>
21. Open Handset Alliance. Режим доступу: <http://www.openhandsetalliance.com>
22. Android Programming Learning Resources. Режим доступу: <https://books.goalkicker.com/AndroidBook>
23. Освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки» підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань F"Інформаційні технології" спеціальності F3 «Комп'ютерні науки» [Режим доступу: <https://nuos.edu.ua/wp-content/uploads/2025/09/F3.Kompjuterni-nauki.Bakalavr.Osvitnya-programa.2025.pdf>]

11. Зміни та доповнення