

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»

Навчально-науковий інститут інформаційних технологій і робототехніки
Кафедра комп'ютерних та інформаційних технологій і систем



науково-педагогічної
роботи

А.М. Мартиненко
2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«КІБЕРФІЗИЧНІ СИСТЕМИ ТА МОБІЛЬНІ ДОДАТКИ»
(назва навчальної дисципліни)

підготовки магістра
(назва ступеня вищої освіти)
спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія
(код і назва спеціальності)

Полтава
2024 рік

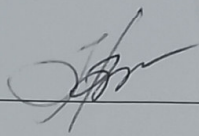
Робоча програма навчальної дисципліни «Кіберфізичні системи та мобільні додатки» для студентів спеціальності **123 Комп'ютерна інженерія**, другого магістерського рівня вищої освіти. Складена відповідно до освітньої програми «Комп'ютерна інженерія», 2024 року.

Розробники:

Краснобас В.А., доктор технічних наук, професор, професор кафедри комп'ютерних та інформаційних технологій і систем,

Здоренко Ю.М., кандидат технічних наук, професор, доцент кафедри комп'ютерних та інформаційних технологій і систем

Погоджено:

Гарант освітньої програми  **Головко Геннадій В'ячеславович**

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри комп'ютерних та інформаційних технологій і систем

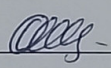
Протокол від «19» 08 2024 року № 1

Завідувач кафедри  **Двірна Олена Анатоліївна**

«19» 08 2024 року

Схвалено навчально-методичною комісією інституту інформаційних технологій і робототехніки

Протокол від «19» 08 2024 року № 1

Голова навчально-методичної комісії  **Шефер Олександр Віталійович**

«19» 08 2024 року

© Краснобас В.А., Здоренко Ю.М., 2024 рік

© Національний університет

імені Юрія Кондратюка, 2024 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		форма навчання	
		денна	дистанційна
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>12 Інформаційні технології</u>	обов'язкова	
Загальна кількість годин – 120			
Модулів – 2	Спеціальність <u>123 Комп'ютерна інженерія</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		1-й	1-й
		Семестр	
		2-й	2-й
Індивідуальне завдання – РГР;	Ступінь вищої освіти <u>магістр</u>	Лекції	
		20 год.	0 год.
		Практичні, семінарські	
		0 год.	0 год.
		Лабораторні	
		22 год.	0 год.
		Самостійна робота	
		68 год.	110 год.
		Індивідуальна робота:	
		10 год.	10 год.
	Вид контролю: екзамен		

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 42/78

для дистанційної форми навчання – 0/120

2. Мета навчальної дисципліни

Метою дисципліни є формування у студентів теоретичних знань і практичних навичок розробки, впровадження та експлуатації кіберфізичних систем (КФС) та мобільних додатків, що взаємодіють із фізичним середовищем.

У результаті вивчення дисципліни очікується формування таких компетентностей:

ІК Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми в галузі комп'ютерної інженерії або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

ЗК5 Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК6 Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

СК1 Здатність до визначення технічних характеристик, конструктивних особливостей, застосування і експлуатації програмних, програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем та мереж різного призначення.

СК2 Здатність розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення, компоненти комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем з використанням сучасних методів і мов програмування, а також засобів і систем автоматизації проектування.

СК6 Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності.

СК11 Здатність обирати ефективні методи розв'язування складних задач комп'ютерної інженерії, критично оцінювати отримані результати та аргументувати прийняті рішення

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами вивчення є опанування таких дисциплін: «Мережні інформаційні технології» та «Методи тестування й оцінки якості продуктів та сервісів».

4. Очікувані результати навчання з дисципліни

Відповідно до освітньо-професійної програми зі спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія», вивчення навчальної дисципліни «Кіберфізичні системи та мобільні додатки» повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (РН).

РН1 Застосовувати загальні підходи пізнання, методи математики, природничих та інженерних наук до розв'язання складних задач комп'ютерної інженерії.

РН5 Розробляти і реалізовувати проекти у сфері комп'ютерної інженерії та дотичні до неї міждисциплінарні проекти з урахуванням інженерних, соціальних, економічних, правових та інших аспектів.

РН9 Розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання може бути досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом вивчення навчальної дисципліни.

Мінімальний пороговий рівень оцінки варто визначати за допомогою якісних критеріїв і трансформувати в мінімальну позитивну оцінку числової (рейтингової) шкали.

Сума балів	Значення ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
90 – 100	A	Відмінно	Здобувач демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях. Власні пропозиції здобувача в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін.	Високий , що повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни.
82 – 89	B	Добре	Здобувач демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною.	Достатній , що забезпечує здобувачу самостійне вирішення основних практичних задач.
74 - 81	C	Добре	Здобувач загалом добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідають робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та використовує для рішення характерних/типових практичних завдань на професійному рівні. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають ускладнення.	Достатній , конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни.
64 - 73	D	Задовільно	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постановку стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядались з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача.	Середній , що забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни.
60 – 63	E	Достатньо	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постановку стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирі-	Середній , що є мінімально допустимим у всіх складових навчальної

			шень і володіє основними положеннями на рівні, який визначається як мінімально допустимий. Правила вирішення практичних завдань з використанням основних теоретичних положень пояснюються з труднощами. Виконання практичних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	дисципліни.
35 - 59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання екзамену/ диф.заліку	Здобувач може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни здобувач виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних і лабораторних робіт в більшості є неправильними, необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у здобувача відсутні.	Низький, не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни.
0 – 34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Здобувач повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Здобувач не допущений до здачі екзамену/заліку.	Незадовільний, здобувач не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни.

6. Засоби діагностики результатів навчання

Поточний контроль: тестування, виконання лабораторних робіт. РГР.
Підсумковий контроль: екзамен.

7. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1 КІБЕРФІЗИЧНІ СИСТЕМИ

Тема 1 Вступ до кіберфізичних систем

Визначення та ключові характеристики кіберфізичних систем (КФС). Взаємодія фізичного та цифрового світів. Приклади застосування КФС у різних галузях. Архітектура та компоненти КФС: сенсори, виконавчі механізми, обчислювальні модулі.

Лабораторне заняття № 1 (2 год)

Тема 2. Комунікаційні технології в кіберфізичних системах

Основні протоколи зв'язку: MQTT, CoAP, HTTP, WebSockets. Бездротові технології: Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee, LoRa, NB-IoT. Взаємодія КФС з хмарними сервісами та IoT-платформами. Захист даних у процесі передачі.

Лабораторне заняття № 2 (2 год)

Тема 3. Методи збору, обробки та аналізу даних у КФС

Типи сенсорів та їх використання у КФС. Методи фільтрації шумів та попередньої обробки сигналів. Аналіз та прогнозування даних за допомогою машинного навчання. Використання великих даних (Big Data) у кіберфізичних системах.

Лабораторне заняття №3 (2 год)

Тема 4. Кібербезпека та захист інформації в КФС

Основні загрози та вразливості кіберфізичних систем. Методи аутентифікації та шифрування даних. Захист від атак: DoS, MITM, атак на сенсори. Резервування та відновлення даних у критичних КФС

Лабораторне заняття № 4 (2 год)

Тема 5. Оптимізація та енергоефективність у КФС

Принципи енергоефективного функціонування КФС. Використання енергоощадних алгоритмів та режимів роботи пристроїв. Зниження затримок і підвищення продуктивності в реальному часі. Балансування навантаження в кіберфізичних системах.

Лабораторне заняття № 5 (2 год)

МОДУЛЬ 2 МОБІЛЬНІ ДОДАТКИ

Тема 6. Вступ до розробки мобільних додатків на Kotlin

Особливості та переваги Kotlin для Android-розробки. Налаштування середовища розробки (Android Studio, SDK, емулятор). Основи створення проєкту: структура Android-додатка.

Лабораторне заняття № 6 (2 год)

Тема 7. Робота з інтерфейсом користувача (UI) в Android

XML-розмітка та компоненти інтерфейсу (TextView, Button, EditText тощо). Використання ConstraintLayout, LinearLayout та інших макетів. Робота з темами, стилями та ресурсами

Лабораторне заняття № 7 (2 год)

Тема 8. Активності та життєвий цикл додатка

Основи Activity та життєвий цикл компонентів. Передача даних між активностями (Intent, Bundle). Фрагменти та їх використання у багатовіконних інтерфейсах.

Лабораторне заняття № 8 (2 год)

Тема 9. Обробка подій і взаємодія з користувачем

Обробка натискань, жестів та введення даних. Використання RecyclerView для відображення списків. Сповіщення (Notifications) та діалогові вікна (AlertDialog).

Лабораторне заняття № 9-10 (4 год)

Тема 10. Робота з мережею та базами даних

Використання REST API та Retrofit для запитів до серверів. Робота з локальною базою даних (Room, SQLite). Збереження даних у SharedPreferences та файловій системі.

Лабораторне заняття № 11 (2 год)

**8. Структура навчальної дисципліни
а) для денної форми навчання**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1 Кіберфізичні системи						
Тема 1. Вступ до кіберфізичних систем	8	2		2		4
Тема 2. Комунікаційні технології в кіберфізичних системах	12	2		2		8
Тема 3. Методи збору, обробки та аналізу даних у КФС	12	2		2		8
Тема 4. Кібербезпека та захист інформації в КФС	12	2		2		8
Тема 5. Оптимізація та енергоефективність у КФС	12	2		2		8
Разом за модулем 1	56	10	0	10	0	36
Модуль 2 Мобільні додатки						
Тема 6. Вступ до розробки мобільних додатків на Kotlin	10	2		2		6
Тема 7. Робота з інтерфейсом користувача (UI) в Android	10	2		2		6
Тема 8. Активності та життєвий цикл додатка	10	2		2		6
Тема 9. Обробка подій і взаємодія з користувачем	12	2		4		6
Тема 10. Робота з мережею та базами даних	12	2		2		8
Разом за модулем 2	54	10	0	12	0	32
РГР					10	
Усього годин	120	20	0	22	10	68

б) для дистанційної форми навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1 Кіберфізичні системи						
Тема 1. Вступ до кіберфізичних систем	8					8
Тема 2. Комунікаційні технології в кіберфізичних системах	12					12
Тема 3. Методи збору, обробки та аналізу даних у КФС	12					12

Тема 4. Кібербезпека та захист інформації в КФС	12					12
Тема 5. Оптимізація та енергоефективність у КФС	12					12
Разом за модулем 1	56	0	0	0	0	56
Модуль 2 Мобільні додатки						
Тема 6. Вступ до розробки мобільних додатків на Kotlin	10					10
Тема 7. Робота з інтерфейсом користувача (UI) в Android	10					10
Тема 8. Активності та життєвий цикл додатка	10					10
Тема 9. Обробка подій і взаємодія з користувачем	12					12
Тема 10. Робота з мережею та базами даних	12					12
Разом за модулем 2	54	0	0	0	0	54
РГР					10	
Усього годин	120	0	0	0	10	110

9. Перелік питань для семінарських занять

№ заняття	Назва питань	Кількість годин
		для денної форми
	Практичні заняття не передбачені*	0

10. Перелік питань для практичних занять

№ заняття	Назва питань	Кількість годин
		для денної форми
	Практичні заняття не передбачені*	0

11. Перелік питань для лабораторних занять

№ заняття	Назва питань	Кількість годин
		для денної форми
Модуль 1		
1	Впровадження бездротових технологій у КФС	2
2	Інтеграція КФС з хмарними сервісами	2
3	Робота з сенсорами та аналізом даних	2
4	Захист інформації в кіберфізичних системах	2
5	Оптимізація та енергоефективність КФС	2
Модуль 2		
6	Розробка інтерфейсу користувача в Android	2
7	Динамічні елементи UI та взаємодія з користувачем	2
8	Робота з активностями та життєвим циклом додатка	2
9-10	Реалізація мережевих запитів у мобільних додатках	4
11	Асинхронна робота в мобільних додатках	2
Всього:		22

12. Самостійна робота

Метою самостійної роботи студента є: навчитися користуватися бібліотечними фондами і каталогами, працювати з історичними та літературними джерелами, складати конспекти, аналізувати матеріал, порівнювати різні наукові концепції та робити висновки.

Види самостійної роботи студента:

- опрацювання лекційного матеріалу;
- підготовка до лабораторних занять;
- опрацювання тем курсу, які виносяться на самостійне вивчення, за списками літератури, рекомендованими в робочій навчальній програмі дисципліни;
- підготовка до виконання модульної контрольної роботи (тестування);
- відвідування консультацій (згідно графіку консультацій кафедри);
- підготовка до складання іспиту за контрольними питаннями.

Питання для самостійного вивчення студентами

№ з/п	Назва питань	Кількість годин	
		для денної форми	Для Дистанц
1.	Основні компоненти та архітектура КФС	2	3
2.	Приклади застосування КФС у промисловості, медицині, транспорті	2	5
3.	Протоколи зв'язку, що використовуються в КФС (MQTT, CoAP, DDS)	2	4
4.	Особливості бездротових технологій для КФС (Wi-Fi, Bluetooth, LoRaWAN, Zigbee)	2	4
5.	Проблеми затримок та надійності комунікації в реальному часі	2	4
6.	Основи сенсорних мереж та методи збору даних	2	4
7.	Використання технологій edge та fog computing для обробки даних у КФС	2	4
8.	Методи аналізу поточкових даних у реальному часі	2	4
9.	Типові загрози та атаки на КФС	4	2
10.	Методи автентифікації та контролю доступу в КФС	2	4
11.	Використання шифрування для захисту даних у КФС	2	4
12.	Методи енергозбереження у вбудованих системах КФС	2	2
13.	Управління ресурсами в КФС: балансування навантаження та енергоспоживання	2	4
14.	Використання алгоритмів машинного навчання для підвищення ефективності КФС	2	4
15.	Огляд архітектури Android-додатків	2	4
16.	Порівняння Kotlin та Java для мобільних додатків	2	4
17.	Використання XML для створення UI	4	4
18.	Основи Jetpack Compose для декларативного UI	2	4
19.	Адаптація інтерфейсу під різні розміри екранів та пристроїв	2	4
20.	Стан життєвого циклу активностей у Android	2	4
21.	Використання ViewModel та LiveData для управління станом	2	4
22.	Обробка змін конфігурації (поворот екрану, перезапуск додатка)	2	4
23.	Обробка кліків, жестів та інших подій введення	2	4
24.	Робота з RecyclerView для відображення списків	2	4
25.	Створення діалогових вікон та сповіщень	4	6
26.	Використання бібліотеки Retrofit для HTTP-запитів	2	2
27.	Основи роботи з Firebase для зберігання даних	2	2
28.	Використання Room для локального збереження даних	2	2
29.	Використання Coroutines для асинхронного виконання задач	2	2

30.	Робота з WorkManager для виконання фонових процесів	2	2
31.	Налаштування push-сповіщень у мобільних додатках	2	2
	Разом	68	110

13. Індивідуальне завдання

Не передбачено планом.

14. Методи навчання

При викладанні дисципліни застосовуються словесні, наочні та практичні методи навчання.

Словесні та наочні методи навчання використовуються під час лекцій, індивідуальних та групових консультацій, практичні – при проведенні практичних занять та виконанні лабораторних робіт.

Під час проведення лекцій та семінарських занять використовуються такі словесні методи як розповідь і пояснення.

До числа наочних методів, які застосовуються при викладанні дисципліни, належать: ілюстрація, демонстрація.

15. Методи контролю

Поточний контроль успішності засвоєння студентами навчального матеріалу може здійснюватися шляхом опитування й оцінювання знань студентів під час лабораторних занять, оцінювання виконання студентами самостійної роботи та індивідуальних завдань, проведення і перевірки письмових контрольних робіт, тестування або в ході індивідуальних співбесід зі студентами під час консультацій. Вибір конкретних форм і методів поточного контролю знань студентів залежить від викладача і доводиться до їхнього відома на першому лабораторному занятті.

Модульний контроль є частиною поточного контролю і має на меті перевірку засвоєння студентом певної сукупності знань та вмінь, що формують відповідний модуль. Він реалізується шляхом проведення спеціальних контрольних заходів (у формі тестування чи написання студентами контрольних робіт), проводиться наприкінці кожного змістового модуля за рахунок аудиторних занять або самостійної роботи. На підставі результатів модульного контролю здійснюється міжсесійний контроль (атестація).

Підсумковий контроль здійснюється у формі семестрового **екзамену**.

16. Розподіл балів, які отримують студенти

Схема нарахування балів* для денної форми навчання з навчальної дисципліни «Кіберфізичні системи та мобільні додатки» за видами робіт

Види робіт/контролю	Перелік тем									
	Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5	Тема 6	Тема 7	Тема 8	Тема 9	Тема 10
	Лабораторне заняття									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9-10	11
Виконання лабораторних робіт	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Самостійна робота (тестування)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Всього за темами	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
РГР	10									
Екзамен	50									
Всього за результатами вивчення навчальної дисципліни	100									

Розподіл балів, які отримують студенти

Схема нарахування балів* для дистанційної форми навчання з навчальної дисципліни «Кіберфізичні системи та мобільні додатки» за видами робіт

Види робіт/контролю	Перелік тем									
	Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5	Тема 6	Тема 7	Тема 8	Тема 9	Тема 10
Виконання контрольних робіт	30									
РГР	10									
Самостійна робота (тестування)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Екзамен	50									
Всього за результатами вивчення навчальної дисципліни	100									

Шкала та критерії оцінювання виконання лабораторної роботи

Бали	Критерії оцінювання
3	Завдання виконано повністю, всі вимоги лабораторної роботи дотримані. Відповідь правильна, логічно структурована та оформлена згідно з вимогами. Код (якщо передбачено) працює без помилок і містить необхідні коментарі.
2,5-2,9	Завдання виконано повністю, але містить незначні неточності або помилки, які не впливають на загальну правильність виконання. Код працює, проте може мати незначні стилістичні або логічні недоліки.
2,1-2,5	Завдання виконано на 75% і більше, але є неточності або пропущені важливі аспекти. Код містить дрібні помилки, які легко виправити.
1,1-2,1	Завдання виконано більш ніж на 50%, проте є значні недоліки або помилки. Код містить помилки, що заважають його коректному виконанню.
0,5-1	Завдання виконано менш ніж на 50%, відповідь містить суттєві помилки або пропуски. Код (якщо передбачено) не працює або містить критичні помилки.
0-0,4	Завдання не виконано або виконано менш ніж на 15%, відповідь відсутня або нерозбірлива. Код (якщо передбачено) відсутній або повністю некоректний.

Шкала та критерії оцінювання самостійної роботи здобувачів вищої освіти (тестування)

Завдання	Бали	Критерії оцінювання
Тестування	0-1	Кожна правильна відповідь оцінюється у фіксовану кількість балів ($0,1 \times 10 = 1$), правильність відповідей перевіряється відповідно до ключа тестів.

Шкала та критерії оцінювання виконання контрольної роботи

Бали	Критерії оцінювання
25-30	Усі теоретичні питання розкриті повністю та правильно. Практичні завдання виконані без помилок, розв'язки логічні та обґрунтовані. Оформлення відповідає вимогам, рішення подані у зрозумілій та структурованій формі.
18-24	Теоретичні питання розкриті на 85-90%, можливі незначні неточності. Практичні завдання виконані правильно, але є дрібні помилки, що не впливають на загальний результат. Оформлення відповідає вимогам.
11-17	Теоретичні питання розкриті на 70-85%, присутні певні неточності або часткове пояснення. Практичні завдання виконані в цілому правильно, проте є помилки,

	що впливають на результат. Оформлення відповіді частково не відповідає вимогам.
8-10	Теоретичні питання розкриті на 50-70%, є пропуски або суттєві неточності. Практичні завдання виконані частково, містять значні помилки. Відповіді подані, але їх оформлення нечітке або незрозуміле.
4-7	Теоретичні питання розкриті менш ніж на 50%, є суттєві помилки. Практичні завдання виконані частково або з серйозними помилками, що впливають на правильність результатів. Відповідь має низький рівень логічності та структурованості.
0-3	Відповіді на теоретичні питання відсутні або містять критичні помилки. Практичні завдання не виконані або виконані неправильно. Оформлення відсутнє або нерозбірливе.

Шкала та критерії оцінювання виконання розрахунково-графічної роботи

Бали	Критерії оцінювання
9-10	Усі теоретичні питання розкриті повністю та правильно. Практичні завдання виконані без помилок, розв'язки логічні та обґрунтовані. Оформлення відповідає вимогам, рішення подані у зрозумілій та структурованій формі.
7-8	Теоретичні питання розкриті на 85-90%, можливі незначні неточності. Практичні завдання виконані правильно, але є дрібні помилки, що не впливають на загальний результат. Оформлення відповідає вимогам.
5-6	Теоретичні питання розкриті на 70-85%, присутні певні неточності або часткове пояснення. Практичні завдання виконані в цілому правильно, проте є помилки, що впливають на результат. Оформлення відповіді частково не відповідає вимогам.
3-4	Теоретичні питання розкриті на 50-70%, є пропуски або суттєві неточності. Практичні завдання виконані частково, містять значні помилки. Відповіді подані, але їх оформлення нечітке або незрозуміле.
1-2	Теоретичні питання розкриті менш ніж на 50%, є суттєві помилки. Практичні завдання виконані частково або з серйозними помилками, що впливають на правильність результатів. Відповідь має низький рівень логічності та структурованості.
0	Відповіді на теоретичні питання відсутні або містять критичні помилки. Практичні завдання не виконані або виконані неправильно. Оформлення відсутнє або нерозбірливе.

Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти за результатами складання екзамену

Завдання	Бали	Критерії оцінювання
1. Тестування	0-10	Кожна правильна відповідь оцінюється у фіксовану кількість балів ($0,2 \times 50 = 10$), правильність відповідей перевіряється відповідно до ключа тестів.
2 питання макс. по 20 балів	16-20	Питання розкриті повністю, відповідь обґрунтована, логічно побудована, що свідчить про високий засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання.
	11-15	Питання розкриті, матеріал викладений у логічній послідовності, відповідь правильна або із незначними неточностями, що свідчить про достатній рівень засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання.

	6-10	Питання розкриті в цілому, відповідь містить несуттєві помилки, що свідчить про середній рівень засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання.
	0-5	Механічне відтворення матеріалу із суттєвими помилками, що не може свідчити про формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

100-бальна рейтингова система оцінювання	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	A – відмінно	5 – відмінно
82 – 89	B – дуже добре	4 – добре
74 – 81	C – добре	
64 – 73	D – задовільно	3 – задовільно
60 – 63	E – достатньо	
35 – 59	FX – незадовільно з можливістю повторного складання	2 – незадовільно
0 – 34	F – незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

Правила модульно-рейтингового оцінювання знань

Загальна трудомісткість дисципліни – 100 балів, із них: 50 балів відведено на поточний контроль, а 50 балів – на підсумковий (для допуску до екзамену необхідно мати не менше 25 балів поточної успішності);

1. Поточний контроль. Бали, отримані впродовж семестру, за видами навчальної діяльності розподіляються наступним чином (розподіл орієнтовний):

- робота на лабораторних заняттях (виконання практичних завдань, захист лабораторних робіт, а в разі їх пропусків з поважної причини – індивідуальні співбесіди на консультаціях за темами відповідних занять) – до 50 балів.

Присутність на лекціях не оцінюється в балах. Пропуски занять підлягають обов'язковому відпрацюванню в індивідуальному порядку під час консультацій. Пропущене заняття має бути відпрацьоване впродовж двох наступних тижнів, при тривалій відсутності студента на заняттях з поважної причини встановлюється індивідуальний графік відпрацювання пропусків, але не пізніше початку екзаменаційної сесії.

Студент, який повністю виконав програму навчальної дисципліни і отримав достатню рейтингову оцінку (не менше 25 балів), допускається до підсумкового контролю з дисципліни.

2. Підсумковий контроль Підсумковим контролем є екзамен. Він здійснюється відповідно до вимог «Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті імені Юрія Кондратюка»

17. Методичне забезпечення

1. Краснобаєв В.А., Здоренко Ю.М. Робоча програма дисципліни «Кіберфізичні системи та мобільні додатки» для студентів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2024 р. – 15 с.

18. Рекомендована література

Базова

1. Жураковський Б. Ю., Зенів І.О. Технології інтернету речей. Навчальний посібник. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 271 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/42078>
2. Пулеко І. В. Єфіменко А. А. Архітектура та технології Інтернету речей: навч. посіб. Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2022. – 234 с. [Режим доступу]: <http://eztuir.ztu.edu.ua/123456789/8093>
3. Невлюдов І.Ш., Андрусевич В.А., Новоселов С.П., Резніченко О.Г. Технології Інтернету речей в управлінні пристроями на мікроконтролерах: Навчальний посібник. Харків: ХНУРЕ, 2023. – 214 с. URL: <https://publish.nure.ua/catalog/view/339/534/2232>
4. Грудзинський Ю.С. Технології сучасних кіберфізичних систем: Навчальний посібник : – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 327 с.
5. Кузьма К.Т. Програмування мобільних пристроїв: навчальний посібник для дистанційного навчання /– Миколаїв: СПД Румянцева Г. В., 2021. – 128 с.
6. Android developers URL: <http://developer.android.com>.
7. Поляков А. О., Федорченко В. М., Шматко О. В. Аналіз методів технологій розроблення мобільних додатків для платформи Android : навчальний посібник. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2017. – 286 с.

Допоміжна

8. E. A. Lee and S. A. Seshia, Introduction to Embedded Systems - A Cyber- Physical Systems Approach, 2011.
9. Lee, E. A. and S. Tripakis, 2010: Modal models in Ptolemy. In 3rd International Workshop on Equation-Based Object-Oriented Modeling Languages and Tools (EOOLT), Linkoping University Electronic Press, Linkoping University, Oslo, Norway, vol. 47, pp. 11–21.
10. Кіберфізичні системи: багаторівнева організація та проектування : монографія - А.О. Мельник, В.А. Мельник, В.С. Глухов, А.М. Сало. За редакцією професора А. О. Мельника. Львів: “Магнолія 2006”, 2024. – 238 с. ISBN 978-617-574-138-2
11. Napoli M. Beginning Flutter: A Hand on Guide to App Development / Marco Napoli, 2019. – 528 с. Dan Gookin Android For Dummies 2nd Edition. Publisher : For Dummies; 2nd edition. 2020. 368 p.
12. Developer Guides. URL: <https://developer.android.com/guide>
13. Smyth N. Android Studio 4.0 Development Essentials – Java Edition / N.Smyth. – Payload Media, Inc., 2020. 770 p.
14. Розробка програми Flutter: повний посібник. URL: https://techukraine.net/%D1%80%D0%BE%D0%B7%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BA%D0%B0-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%B8-flutter-%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%B9-%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA/#google_vignette

19. Інформаційні ресурси

1. Дистанційний курс «Кіберфізичні системи та мобільні додатки» <https://dist.nupp.edu.ua/course/view.php?id=5404/>
2. Flutter Docs. <https://docs.flutter.dev/get-started/install>
3. Flutter. URL: <https://flutter.github.io/samples/#>
4. Tinkercad. <https://www.tinkercad.com/>