

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Кафедра комп'ютерних систем, мереж та кібербезпеки

ЗАТВЕРДЖЕНО
Факультету інформаційних технологій

“2” червня 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Пристрої зв'язку з об'єктом

Київ – 2025 р.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Кафедра комп'ютерних систем, мереж та кібербезпеки

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету інформаційних технологій
_____ проф. БОЛБОТ І.М.
“2” червня 2025 р.

“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри
комп'ютерних систем,
мереж та кібербезпеки
протокол № 9 від 26 травня 2025 р.

Завідувач кафедри
(доц. КАСАТКІН Д.Ю.)

”РОЗГЛЯНУТО ”

Гарант ОП

«Комп'ютерна інженерія»
_____ (доц. Нікітенко Є.В.)

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Пристрої зв'язку з об'єктом

Галузь знань F Інформаційні технології
Спеціальність F7 Комп'ютерна інженерія
Освітня програма Комп'ютерна інженерія
Факультет (ННІ) Інформаційних технологій
Розробники: доцент, к.т.н. Смолій В.В.
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни «Пристрої зв'язку з об'єктом»

“Пристрої зв'язку з об'єктом” – це дисципліна, яка системно досліджує питання з організації введення інформації про стан об'єктів що характеризуються певними параметрами та формування керуючих впливів для зміни їх стану.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	бакалавр	
Спеціальність	F7 Комп'ютерна інженерія	
Освітня програма	Комп'ютерна інженерія	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота)	-	
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	3	2
Семестр	6	3
Лекційні заняття	30 год.	6 год.
Практичні, семінарські заняття	- год.	14-год.
Лабораторні заняття	30 год.	- год.
Самостійна робота	60 год.	100 год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	4 год.	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета дисципліни “Пристрої зв'язку з об'єктом” – розвиток інженерного мислення на засадах вивчення принципів обміну отримання даних про стан об'єктів, що характеризуються певною сукупністю неперервних та дискретних фізичних сигналів та генерації керуючих впливів, а також, основ завадостійкого обміну даними.

Метою лекційних занять з дисципліни “Пристрої зв'язку з об'єктом” є забезпечення достатнього рівня теоретичних знань, необхідних для проектування компонентів фізичних інтерфейсів комп'ютерних систем. Метою лабораторних занять з дисципліни “Пристрої зв'язку з об'єктом” є розширення, поглиблення та деталізація теоретичних знань, отриманих студентами на лекціях та в процесі самостійної роботи, прищеплення умінь і навичок з аналізу та розробки вимог до обробки даних про стан фізичних об'єктів у КС. Метою самостійної роботи з дисципліни “Пристрої зв'язку з об'єктом” є систематизація і закріплення отриманих теоретичних знань і практичних навичок студентів; формування вмінь використовувати нормативну і спеціальну літературу; розвиток пізнавальних здібностей.

Предметом дисципліни “Пристрої зв'язку з об'єктом” є фундаментальні принципи побудови апаратних та програмних інтерфейсів для взаємодії комп'ютерних систем з

фізичними об'єктами оточуючого середовища, відповідні апаратні реалізації та протоколи.

Набуття компетентностей:

Інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності в комп'ютерній галузі або навчанні з застосуванням теорії та методів комп'ютерної інженерії.

Загальні компетентності (ЗК):

ZK1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу. ZK2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ZK4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. ZK7. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК):

P1. Здатність застосовувати законодавчу та нормативноправову базу, а також державні та міжнародні вимоги, практики і стандарти з метою здійснення професійної діяльності в галузі комп'ютерної інженерії. P5. Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо. P6. Здатність проектувати, впроваджувати та обслуговувати комп'ютерні системи та мережі різного виду та призначення. P7. 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. P11. Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів. P12. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних та кіберфізичних систем, мереж та їхніх компонентів шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання; P13. Здатність вирішувати проблеми у галузі комп'ютерних та інформаційних технологій, визначати обмеження цих технологій. P14. Здатність проектувати системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, включаючи створення, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію.

Програмні результати навчання (ПРН):

N7. Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності. N10. Вміти розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем, розраховувати, експлуатувати, типове для спеціальності обладнання.

N19. Використовувати інформаційні технології та для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	всього -го	у тому числі					всього- го	у тому числі				
		л	п	лр	інд	с.р .		л	п	лр	інд	с.р .
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Пристрої аналогової електроніки												
Тема 1. Призначення і класифікація пристроїв зв'язку з об'єктом. Будова пристроїв введення даних. Підключення датчиків і боротьба з перешкодами. АЦП.	39	3		16		20	42	2		8		32
Тема 2. Принципи будови пристроїв виведення аналогової інформації. Схеми аналогових комутаторів сигналів.	32	4		8		20	38	2		-		36
Разом за змістовим модулем 1	71	7		24		40	80	4		8		68
Змістовий модуль 2. . Пристрої цифрової електроніки												
Тема 1. Призначення і схеми пристроїв вводу та виводу дискретних сигналів.	26	4		2		20	23	1		2		20
Тема 2. Пристрої вводу та виводу частотно-часових сигналів. Застосування таймерів для вводу/виводу частотно-часових сигналів	23	4		4		15	17	1		4		12
Разом за змістовим модулем 2	49	8		6		35	40	2		6		32
Всього годин	120	15		30		75	120	6		14		100

3. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Не передбачено робочим навчальним планом	

4. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Не передбачено робочим навчальним планом	

5. Теми лабораторних занять (денна)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Дослідження системи моделювання електронних схем	4
2	Дослідження засобів захисту від перешкод загального виду шляхом сіметризування вхідних ланок.	4
3	Дослідження засобів захисту від перешкод загального виду з використанням екрану.	4
4	Дослідження засобів захисту від перешкод загального виду шляхом гальванічного розподілення	4
5	Дослідження засобів захисту від перешкод нормального виду за допомогою фільтрів.	4
6	Дослідження засобів захисту від перешкод нормального виду шляхом інтегрування.	4
7	Дослідження засобів ШІМ на прикладі Atmega328P (Arduino Uno)	6
	Всього	30

Теми лабораторних занять (заочна)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Дослідження засобів захисту від перешкод загального виду шляхом сіметризування вхідних ланок.	4
2	Дослідження засобів захисту від перешкод загального виду шляхом гальванічного розподілення	4
3	Дослідження засобів ШІМ на прикладі Atmega328P (Arduino Uno)	6
	Всього	14

6. САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Наведіть схему ФНЧ на основі джерела напруги, керованого напругою, його передатну функцію та порядок розрахунку.	8
2	Наведіть схему ФНЧ на основі ланки з багатопетлевим зворотним зв'язком, його передавальну функцію та порядок розрахунку.	8
3	Наведіть схему ФНЧ на основі біквдратної ланки, її передавальну функцію та порядок розрахунку.	6
4	Якими обставинами слід керуватися при виборі частоти зрізу нормалізує фільтра?	7

5	Якими обставинами слід керуватися при виборі частоти квантування корисного сигналу?	7
6	Структурна схема АЦП зі ступінчасто-наростаючою напругою. Поясніть принцип його дії. Вкажіть переваги та недоліки цього АЦП.	7
7	Структурна схема АЦП порозрядного врівноважування і поясніть принцип його дії. Вкажіть переваги та недоліки цього АЦП.	6
8	Функціональна схема АЦП з двотактним інтегруванням і поясніть принцип його дії. Вкажіть переваги та недоліки цього АЦП.	6
9	Структурна схема АЦП з перетворенням напруги на частоту слідування імпульсів і поясніть принцип його дії. Вкажіть переваги та недоліки цього АЦП.	6
10	Функціональна схема паралельного АЦП та поясніть принцип його дії. Вкажіть переваги та недоліки цього АЦП.	6
11	Якими міркуваннями слід керуватися при виборі АЦП?	8
	Всього	75

7. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами

7.1. Питання для перевірки знань студентів:

1. Поясніть призначення і місце ПЗО в керуючих системах з використанням ЕОМ.
2. За якими ознаками та як можна класифікувати ПЗО?
3. Що слід розуміти під датчиками, на які групи вони діляться і які основні їх властивості слід враховувати при їх порівнянні?
4. Поясніть принцип дії термоелектричних перетворювачів та суті запровадження поправок на температуру холодного спаю.
5. Поясніть принцип дії термометрів опору.
6. Зобразіть структурну схему одноканального пристрою введення аналогових сигналів і поясніть призначення функціональних вузлів.
7. Зобразіть варіанти структурних схем багатоканальних пристроїв введення аналогових сигналів та вкажіть їх переваги та недоліки.
8. Поясніть, як діють перешкоди нормального та загального виду в лінії зв'язку датчик - ПЗО і які можливі причини їх виникнення.
9. Поясніть, якими коефіцієнтами характеризується ступінь захищеності пристроїв введення аналогових сигналів від перешкод нормального та загального виду та й дайте їхнє математичне визначення.

10. Поясніть застосування диференціального підсилювача як способу захисту від перешкод загального виду шляхом симетрії вхідних ланцюгів.
11. Поясніть застосування еквіпотенційного захисту як способу боротьби з перешкодами загального вигляду.
12. Поясніть застосування трансформаторних схем гальванічного поділу, як методу боротьби з перешкодами загального виду.
13. Поясніть застосування схем гальванічної розв'язки із запам'ятовуючими конденсаторами, як методу боротьби з перешкодами загального виду.
14. Поясніть застосування схем оптронної розв'язки, як способу боротьби з перешкодами загального вигляду.
15. Поясніть застосування фільтра нижніх частот, як способу захисту від перешкод нормального вигляду.
16. Поясніть застосування режекторного фільтра, як способу захисту від перешкод нормального вигляду.
17. Поясніть застосування синхронного фільтра, як способу захисту від перешкод нормального вигляду.
18. Поясніть застосування інтегрування, як способу захисту від перешкод нормального вигляду.
19. Поясніть ідею нормалізації сигналів за допомогою фільтрів з метою забезпечення необхідного відношення сигнал/шум.
20. В чому полягає суть апроксимації АЧХ ФНЧ по Баттерворту, Бесселю, по Чебишеву, по Кауеру?
21. Наведіть схему ФНЧ на основі джерела напруги, керованого напругою, його передатну функцію та порядок розрахунку.
22. Наведіть схему ФНЧ на основі ланки з багатопетлевим зворотним зв'язком, його передавальну функцію та порядок розрахунку.
23. Наведіть схему ФНЧ на основі біквадратної ланки, її передавальну функцію та порядок розрахунку.
24. Якими обставинами слід керуватися при виборі частоти зрізу нормалізує фільтра?
25. Якими обставинами слід керуватися при виборі частоти квантування корисного сигналу?
26. Зобразіть структурну схему АЦП зі ступінчасто-наростаючою напругою. Поясніть принцип його дії. Вкажіть переваги та недоліки цього АЦП.
27. Зобразіть структурну схему АЦП порозрядного врівноважування і поясніть принцип його дії. Вкажіть переваги та недоліки цього АЦП.

28. Зобразіть функціональну схему АЦП з двотактним інтегруванням і поясніть принцип його дії. Вкажіть переваги та недоліки цього АЦП.
29. Зобразіть структурну схему АЦП з перетворенням напруги на частоту слідування імпульсів і поясніть принцип його дії. Вкажіть переваги та недоліки цього АЦП.
30. Зобразіть функціональну схему паралельного АЦП та поясніть принцип його дії. Вкажіть переваги та недоліки цього АЦП.
31. Якими міркуваннями слід керуватися при виборі АЦП?
32. Яким вимогам повинні відповідати комутатори аналогових сигналів та аналогові ключі, що входять до їх складу?
33. Чому аналогові ключі на біполярних транзисторах та діодах отримали менше поширення, ніж ключі на польових транзисторах у комутаторах аналогових сигналів?
34. Наведіть схеми аналогових ключів на польових транзисторах і поясніть їх принцип дії.
35. Приведіть структурні схеми пристроїв виведення аналогових сигналів та поясніть призначення та вимоги, якими керуються під час вибору входять до нього функціональних вузлів.
36. Які датчики можуть виступати як датчики дискретних сигналів. Які види представлення дискретних сигналів Вам відомі, яким схемам можуть бути побудовані входні формувачі дискретних сигналів за відсутності гальванічної розв'язки?
37. Поясніть принцип використання гальванічної розв'язки при введенні дискретних сигналів, як можна боротися з брязкотом "сухих контактів", як у загальному випадку виглядає структурна схема пристрою введення дискретних сигналів?
38. Поясніть призначення пристроїв виведення дискретних сигналів та наведіть прості схеми вихідних формувачів без гал

8. Методи навчання

Виконання лабораторних робіт з використанням наочних технічних засобів навчання у вигляді систем моделювання за допомогою інженерних пакетів проектування цифрових пристроїв; виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань.

9. Форми контролю

Систематичний контроль за самостійною роботою студентів і якістю засвоєння ними поточного навчального матеріалу:

- на лабораторних роботах шляхом перевірки підготовки до виконання роботи;
- роботу над індивідуальними завданнями по лабораторним роботам;
- вивчення літератури, що рекомендувалася, та конспекту лекцій;
- оформлення звітів по лабораторним роботам.

Поточний контроль знань студентів проводиться:

- на лабораторних роботах оцінюється підготовка до роботи, обсяг її виконання, результати захисту звіту;
- на лекційних заняттях виконується вибіркове опитування студентів;

10. Розподіл балів, які отримують студенти.

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» від 27.02.2025 р. Протокол № 8

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

11. Методичне забезпечення

1. <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1031>
2. Достлев Ю.С., Теорія проектування інтерфейсу користувача систем реального часу. Конспект лекцій. Донецьк, ДонНТУ, 2012.
3. Смолій В.В. Технічні засоби передачі інформації. Тексти лекцій з дисципліни. НУБіП України, м. Київ, 2016, 108с.

12. Рекомендована література

Основна:

Елісеєв В.В., Ларгін В.А., Пивоваров Г.Ю. Программно-технічні комплекси АСК ТП: Навч. посібник-К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2003.-429с.

Інформаційні ресурси

НМК на є-льорні (до створення)