

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра автоматики та робототехнічних систем ім. академіка І.І. Мартиненка



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор ННІ енергетики,
автоматики і енергозбереження

(Каплун В.В.)

2024 р.

“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри автоматики та
робототехнічних систем
ім. акад. І.І. Мартиненка

Протокол № 37 від 21.05. 2024 р.

Завідувач кафедри

В.П. Лисенко

(Лисенко В.П.)

”РОЗГЛЯНУТО ”

Гарант ОП ОКР "Бакалавр"
спеціальності 174 Автоматизація та
комп'ютерно-інтегровані технології
та робототехніка

А.О. Дудник

(Дудник А.О.)

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ЕЛЕКТРОНІКА ТА МІКРОПРОЦЕСОРНА ТЕХНІКА

Галузь знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
Спеціальність 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка

Освітня програма Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

Розробники: доцент, к.т.н. Власенко Л.О., ст. викладач Руденський А.А.
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2024 р.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра автоматики та робототехнічних систем ім. академіка І.І. Мартиненка

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор ННІ енергетики,
автоматики і енергозбереження
_____ (Каплун В.В.)
“ _____ ” _____ 2024 р.

“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри автоматики та
робототехнічних систем
ім. акад. І.І. Мартиненка

Протокол № 37 від 21.05. 2024 р.
Завідувач кафедри
_____ (Лисенко В.П.)

”РОЗГЛЯНУТО ”

Гарант ОП ОКР "Бакалавр"
спеціальності 174 Автоматизація та
комп'ютерно-інтегровані технології
та робототехніка
_____ (Дудник А.О.)

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ЕЛЕКТРОНІКА ТА МІКРОПРОЦЕСОРНА ТЕХНІКА

Галузь знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
Спеціальність 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка
Освітня програма Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка
ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження
Розробники: доцент, к.т.н. Власенко Л.О., ст. викладач Руденський А.А.
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2024 р.

Опис навчальної дисципліни Електроніка та мікропроцесорна техніка

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Галузь знань	17 – Автоматизація та приладобудування	
Спеціальність	174 – Автоматизація, комп’ютерно-інтегровані технології та робототехніка	
Освітньо-кваліфікаційний рівень	бакалавр	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Нормативна	
Загальна кількість годин	120 (4 семестр) + 120 (5 семестр) = 240	
Кількість кредитів ECTS	8	
Кількість змістових модулів	4	
Курсовий проект (робота)	Розробка електронного підсилювача	
Форма контролю	4 семестр – екзамен, 5 семестр – екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	2, 3	3
Семестр	4, 5	5, 6
Лекційні заняття	30+30=60 год.	2 год.
Практичні, семінарські заняття	15+30=45 год.	год.
Лабораторні заняття	60+0 =60 год.	год.
Самостійна робота	15+60=75 год.	118+120=238 год.
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента –	7, 4 год.	

Вивчається принцип дії та будова електронних пристроїв; розрахунок параметрів електронних схем; архітектура мікропроцесорів; будова мікропроцесорних систем; система команд мікропроцесора; програмування мікропроцесора для задач управління й контролю.

1. Мета, завдання, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Метою дисципліни є удосконалення загально-інженерної та спеціальної підготовки шляхом формування у студентів знання теоретичних та практичних навиків роботи з електронними системами, які застосовуються в технологічних процесах і об'єктах агропромислового виробництва, вибору, принципів побудови мікропроцесорів та їх програмування.

Завдання, які розглядаються при вивченні дисципліни:

- принцип дії елементів електроніки та мікропроцесорної техніки;
- будова і принципи дії електронних пристроїв та мікропроцесорних засобів.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі.

загальні компетентності (ЗК): Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

спеціальні (фахові) компетентності (СК): Здатність застосовувати знання з електроніки і мікропроцесорної техніки в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях.

Програмні результати навчання (ПРН):

Знати електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації.

2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

– повного терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти;

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Тема 1. Напівпровідникові діоди. Випрямляючі діоди	14	4	4	4		2	12	2					10
Тема 2. Стабілітрони. Варікапи	17	4	6	5		2	10						10
Тема 3. Біполярні транзистори. Способи вмикання, ВАХ, схеми заміщення, h-параметри. Умовні позначення	17	6	4	5		2	20						20
Разом за змістовим модулем 1	48	14	14	14		6	42	2					40
Змістовий модуль 2. Електронні пристрої													
Тема 4. Польові транзистори. Польові транзистори з р-п-переходом і з п- або р-каналом. Польові транзистори з ізольованим затвором (з вбудованим та індукованим каналом). Вмикання польових транзисторів. Умовні позначення польових транзисторів	20	6	6	6		2	20						20
Тема 5. Тиристори. Різновидності: діодні, тріодні, симетричні. Будова, принцип дії, характеристики та параметри. Области використання. Система позначень	13	4	4	4		1	6						6
Тема 6. Основні поняття про підсилювачі.	20	6	6	6		2	20						20

Класифікація підсилювачів. Коефіцієнти підсилення. Режими роботи підсилювачів												
Разом за змістовим модулем 2	53	16	16	16		5	46					46
Змістовий модуль 3. Апаратні засоби мікропроцесорної техніки												
Тема 7. Основні поняття МП техніки	4	2		2			2					2
Тема 8. Схемотехніка МП засобів	8	2	2	2		2	10					10
Тема 9. Тригери. Регістри зберігання інформації. Лічильники.	6	2	2	2			8					8
Тема 10. Запам'ятовуючі пристрої	8	2	2	2		2	4					4
Тема 11. Арифметичні основи МП техніки	4	2		2			6					6
Тема 12. Архітектура мікропроцесорів	6	2	2	2			6					6
Тема 13. Організація роботи портів	5	2		2		1	4					4
Разом за змістовим модулем 3	41	14	8	14		5	40					40
Змістовий модуль 4. Програмування мікропроцесорів												
Тема 14. Система команд МП	8	2	2	2		2	10					10
Тема 15. Директиви асемблера.	6	2	2	2			4					4
Тема 16. Переривання та робота в MPLAB	5	2	1	2			4					4
Тема 17. Програмування типових задач управління та математичної обробки	8	2	2	2		2	8					8
Тема 18. Вбудовані модулі мікроконтролерів. Модулі таймерів.	4	2		2			6					6
Тема 19. Модуль енергонезалежної пам'яті даних.	4	2		2			4					4
Тема 20. Модуль аналого-цифрового перетворення.	6	2		2		2	4					4
Тема 21. Модуль компараторів.	4	2		2			4					4
Разом за змістовим	45	16	7	16		6	44					44

модулем 4												
Усього годин	240	60	45	60		75	240	2				238
Курсовий проект (робота) з розробки електронного підсилювача (якщо є в робочому навчальному плані)	15	-	-	-		-	15	-	-	-		-
Усього годин	240	60	45	60		75	240	2				238

3. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Діоди, біполярні та польові транзистори. Параметри, схеми ввімкнення, приклади побудови найпростіших схемних рішень.	2
2	Розрахунок однофазного двохполуперіодного випрямляча з нульовим виводом.	2
3	Розрахунок однофазного двохполуперіодного мостового випрямляча	2
4	Розрахунок схеми ключа на біполярному транзисторі.	2
5	Розрахунок схеми ключа на МДП транзисторі.	2
6	Розрахунок схеми імпульсного джерела живлення.	2
7	Перетворювачі коду	2
8	Аналогові та цифрові ІС. Система умовних позначень. Системи числення, перетворення чисел, зворотній та додатковий коди, двійково-десяткові коди, алфавітно-цифрові коди.	2
9	Основні положення та закони алгебри логіки, функціональна повнота логічних елементів, стандартні форми подання логічних функцій, синтез комбінаційних ланцюгів, діаграми Вейча (карти Карно)	2
10	Основні типи та параметри цифрових ІС, логічні елементи, правила схемного ввімкнення елементів, тригери, схеми перетворення в інші типи тригерів.	2
15	Формувачі та генератори імпульсів, схеми виділення перепадів імпульсів, схеми затримки імпульсів	2
16	Операційні підсилювачі, основні схеми ввімкнення, практичне застосування.	2
17	Аналого-цифрові та цифроаналогові перетворювачі, основні схеми ввімкнення, практичне застосування.	2
18	Побудова часових діаграм дискретних елементів без пам'яті та з пам'яттю	2
19	Взаємне перетворення чисел в системах числення	2
20	Банкова організація оперативної пам'яті. Регістри	2

	спеціального та загального призначення	
21	Використання переривань	1
22	Програмування розгалужень	2
23	Мікропроцесорна система цифрової індикації	2

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вимірювання в електронних колах за допомогою осцилографа	2
2	Дослідження характеристик напівпровідникових діодів	4
3	Дослідження статичних вольт-амперних характеристик тиристорів	4
4	Дослідження статичних вольт-амперних характеристик біполярних транзисторів	4
5	Дослідження статичних вольт-амперних характеристик польових транзисторів	4
6	Дослідження схем однофазних випрямлячів	4
7	Дослідження двох напівпровідникових випрямлячів з різними типами згладжуючих фільтрів	4
8	Дослідження операційного підсилювача	4
9	Використання MPLAB для складання та налагодження програм мікроконтролера	2
10	Дії з портами мікроконтролера, логічні операції та обробка окремих бітів	2
11	Дослідження команд пересилання та передачі управління	2
12	Програмування обробки масивів	2
13	Створення програмної затримки часу за допомогою циклів	2
14	Створення затримки часу за допомогою переривань від таймера	2
15	Використання енергонезалежної пам'яті даних	2
16	Використання клавіатури з мікроконтролером	2
17	Виведення цифрової інформації на семисегментні індикатори	2
18	Програмування модуля АЦП	2
19	Дослідження дренькоту контактів	2
20	Взаємодія мікроконтролера з мікросхемою енергонезалежної пам'яті	4
21	Взаємодія контролера з мікросхемою реального часу	4

8. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Індикаторні прилади	4
2	Фотоелектричні та оптоелектричні прилади	4
3	Пасивні елементи електроніки	4
4	Операційні підсилювачі	4
5	Генератори гармонійних коливань	4
6	Імпульсні генератори	4
7	Безконтактні логічні елементи інтегральному виконанні	4
8	Технічна характеристика мікропроцесорів. Регістри спеціального призначення РІС-контролера	4
9	Режими роботи і спеціальні функції мікроконтролера. Біти конфігурації	4
10	Регістри спеціального призначення РІС-контролера	4
11	Формалізація проектування мікропроцесорних пристроїв	3
12	Блочно-ієрархічний підхід. Схема процесу проектування. Методика розв'язання задач проектування	4
13	Складання підпрограми множення двобайтових чисел	4
14	Складання програми виведення цифрової інформації на індикатор динамічним способом	4
15	Складання програми виведення цифрової інформації на індикатор статичним способом з використанням регістрів зсуву	4
16	Створення заданих фрагментів програм	4
17	Аналіз підпрограм додавання та віднімання багатобайтових чисел	4
18	Аналіз підпрограми ділення одnobайтових чисел	4
19	Аналіз програми формування імпульсів заданої тривалості	4

3. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- залік;
- модульні тести;
- розрахункові та розрахунково-графічні роботи;
- захист лабораторних та практичних робіт.

4. Методи навчання

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (лабораторні, практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

5. Методи оцінювання

- екзамен;
- залік;
- усне або письмове опитування;
- модульне тестування;
- захист лабораторних та практичних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах

6. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна та результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу здобувача вищої освіти з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат}}$.

6. Навчально-методичне забезпечення

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=646>);

- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти;

1. Електроніка та мікросхемотехніка // Методичні вказівки з виконання лабораторних робіт / Уклали М.В.Синявський, В.В.Концур, В.С.Пастушенко.- К.: ПП “ІНТЕРСІЛ”, 2006.- 59 с.

7. Рекомендовані джерела інформації

Базова

1. Електроніка та мікропроцесорна техніка: навчальний посібник / В.І. Сенько, В.П. Лисенко, О.М. Юрченко, В.Є. Лукін, А.А. Руденський. – К.: Агросвіт, 2015. – 676 с.
2. Технічні засоби автоматизації (Частина 1) / М.В. Лукінюк, В.П. Лисенко, В.Є. Лукін, А.М. Гладкий, С.А. Шворов, А.А. Руденський, А.А. Заверткін. (рішення Вченої ради НУБіП України протокол № 4 від 22.11.2017р.)– Ніжин.: Видавець п.п. Лисенко М.М., 2017. –568 с.
3. Технічні засоби автоматизації (Частина 2) / М.В. Лукінюк, В.П. Лисенко, В.Є. Лукін, А.М. Гладкий, С.А. Шворов, А.А. Руденський, А.А. Заверткін. (рішення Вченої ради НУБіП України протокол № 4 від 22.11.2017р.)– Ніжин.: Видавець п.п. Лисенко М.М., 2018. –455 с.
4. Головінський Б.Л., Руденський А.А. Мікропроцесорна техніка. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт. – К.: НУБіП, 2021. – 50 с.
5. <http://elibrary.nubip.edu.ua> – електронна наукова бібліотека НУБіП України.
6. <http://energ.nauu.kiev.ua/> - Навчально-інформаційний портал ННІ енергетики і автоматики
7. <http://www.nbuv.gov.ua/> - Національна бібліотека України імені В.І.Вернадського, Київ.
8. www.microchip.ua
9. www.microchip.com