

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

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

ЗАТВЕРДЖЕНО

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

«02» 06 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОСНОВИ ЕЛЕКТРОНІКИ ТА МІКРОПРОЦЕСОРНОЇ ТЕХНІКИ

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань 14 Електрична інженерія

Спеціальність 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
(шифр і назва спеціальності)

Освітня програма Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Факультет (ННІ) ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження
(назва факультету)

Розробник: доцент, к.ф.-м.н, доцент Гладкий А.М.

Київ – 2025

Опис навчальної дисципліни

Основи електроніки та мікропроцесорної техніки

(назва)

Однією з особливостей розвитку сучасної науки і техніки є інтенсивний розвиток електроніки. Досягнення електроніки і мікросхемотехніки є визначальними для розвитку комп'ютерно-інтегрованих технологій, систем штучного інтелекту, мікроконтролерних пристроїв керування та багатьох інших науково-технічних напрямів. Дисципліна "Електроніка і мікросхемотехніка" спрямована на формування у студентів на основі системного підходу особистісного світогляду, який дозволяє вільно орієнтуватись у теоретичних і практичних питаннях будови, принципів роботи, характеристик і застосування основних сучасних напівпровідникових та мікропроцесорних приладів, що використовуються в електротехніці та електромеханіці. При вивченні дисципліни закладаються основи знань про основні фізичні процеси в напівпровідниках та принципи будови і роботи основних електронних пристроїв, аналогові і цифрові мікросхеми та інтегральні мікросхеми, а також практичні уміння щодо експериментального дослідження характеристик та обґрунтування вибору і застосування електронних і мікропроцесорних пристроїв при виконанні фахових завдань.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр _____ (назва)	
Спеціальність	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка _____ (шифр і назва)	
Освітня програма	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка _____ (назва)	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	_____ 120 _____	
Кількість кредитів ECTS	_____ 4 _____	
Кількість змістових модулів	_____ 2 _____	
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	_____ 3 _____	_____
Семестр	_____ 5 _____	_____
Лекційні заняття	_____ 30 _____ год.	_____ год.
Практичні, семінарські заняття	_____ год.	_____ год.
Лабораторні заняття	_____ 45 _____ год.	_____ год.
Самостійна робота	_____ 45 _____ год.	_____ год.
Індивідуальні завдання	_____ год.	_____ год.
Кількість тижневих годин для денної форми навчання:	_____ 5 _____ год.	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни є формування у студентів на основі системного підходу особистісного світогляду, який дозволяє вільно орієнтуватись у теоретичних і практичних питаннях будови, принципів роботи і застосування основних сучасних напівпровідникових і мікропроцесорних приладів, що застосовуються в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів електротехніки й електромеханіки і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов;

фахові (спеціальні) компетентності (СК): СК4. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики.

Програмні результати навчання (ПРН): ПРН02. Знати і розуміти теоретичні основи метрології та електричних вимірювань, принципи роботи пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики, мати навички здійснення відповідних вимірювань і використання зазначених пристроїв для вирішення професійних завдань.

ПРН18. Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тиж ні	усьо го	у тому числі					усьо го	у тому числі					
			л	п	ла б	ін д	с.р.		л	п	ла б	ін д	с. р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9						
Модуль 1. Елементна база електроніки														
Тема 1. Вступ.	1	10	2		4		4							
Тема 2. Напів- провідникові діоди	2	10	2		4		4							
Тема 3. Транзистори	3	6	2		2		2							
Тема 4. IGBT- транзистори	4	6	2		2		2							
Тема 5. Польові транзистори	5	6	2		2		2							
Тема 6. Тиристори	6	6	2		2		2							
Разом за модулем 1	6	44	12		16		16							

Модуль 2. Електронні пристрої												
Тема 7. Підсилювачі	7	6	2		2		2					
Тема 8. Підсилювачі ПС	8	6	2		2		2					
Тема 9. Генератори	9	8	2		4		2					
Тема 10. Імпульсні генератори	10	10	2		6		2					
Тема 11. Елементи мікропроцесорної техніки	11	12	2		6		4					
Тема 12. Архітектура мікропроцесора	12	8	2		2		4					
Тема 13. Арифметично-логічні пристрої	13	10	2		3		5					
Тема 14 Регістри	14	8	2		2		4					
Тема 15. Пристрої керування	15	8	2		2		4					
Разом за модулем 2	9	76	18		29		29					
Усього годин		120	30		45		45					

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Вступ	2
2.	Напівпровідникові діоди	2
3.	Транзистори	2
4.	IGBT- транзистори	2
5.	Польові транзистори	2
6.	Тиристори	2
7.	Підсилювачі	2
8.	Підсилювачі ПС	2
9.	Генератори	2
10.	Імпульсні генератори	2
11.	Елементи мікропроцесорної техніки	2
12.	Архітектура мікропроцесора	2
13.	Арифметично-логічні пристрої	2
14.	Регістри	2
15.	Пристрої керування	2
ВСЬОГО		30

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Дослідження середовища електронного моделювання Electronics Workbench (EW)	2
2.	Вимірювання характеристик електронних пристроїв за допомогою осцилографа і бode-плоттера EW	2
3.	Вимірювання електричних величин за допомогою цифрового осцилографа OWON Smart DS7102	2
4.	Моделювання характеристик напівпровідникових діодів у середовищі EW	2
5.	Стендові дослідження характеристик кремнієвих і германієвих діодів	2
6.	Моделювання характеристик стабілітронів у середовищі EW	2
7.	Моделювання характеристик випрямлячів і згладжуючих фільтрів у середовищі EW	2
8.	Дослідження характеристик і режимів роботи транзисторних підсилювачів у середовищі EW	4
9.	Дослідження схем генераторів гармонічних коливань в програмному середовищі EW (ємнісна триточка, RC з мостом Віна, на операційному підсилювачі)	6
10.	Вивчення логічних функцій і аналіз роботи логічних елементів	2
11.	Вивчення і аналіз роботи цифрових елементів (тригера, лічильника, шифратора і дешифратора)	4
12.	Вивчення режимів роботи і дослідження параметрів електричних коливань за допомогою цифрового осцилографа Hantek DSO-5072P	2
13.	Дослідження роботи імпульсних пристроїв на операційних підсилювачах та логічних елементах	4
14.	Вивчення мікроконтролера RASPBERRY	3
15.	Програмування на PYTHON портів мікроконтролера RASPBERRY PI 3B+	6
Всього		45

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Вивчення програми ELECTRONICS WORKBENCH (EW)	2
2.	Вивчення призначення функціональних кнопок управління і характеристик цифрових осцилографів OWON і Hantek	4
3.	Розрахунок параметрів і розробка схеми однофазного некерованого випрямляча	4
4.	Типи, будова та характеристики транзисторів	2
5.	Амплітудний та фазовий методи управління тиристорами	4
6.	Вивчення класів підсилення підсилювального каскаду на біполярному транзисторі	2
7.	Схеми генераторів гармонічних та імпульсних коливань	2
8.	Вивчення схем та характеристик основних мікроелектронних пристроїв: тригерів, лічильників імпульсів, регістрів	4

9.	Типова структура та функції основних складових мікропроцесора: арифметично-логічного пристрою, пристрою керування, блоків внутрішніх регістрів, шини даних	4
10.	Вивчення типів та характеристик запам'ятовувальних пристроїв для зберігання оперативної інформації	2
11.	Вивчення типів та характеристик запам'ятовувальних пристроїв для зберігання постійної інформації	2
12.	Основи мови програмування PYTHON	6
13.	Використання мови PYTHON для передачі даних через порти одноплатного комп'ютера Raspberry Pi 3B+	7
	Разом	45

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

У процесі вивчення дисципліни використовуються форми контролю:

- усне або письмове опитування;
- співбесіда;
- захист лабораторних робіт;
- модульні контрольні завдання;
- тестування.

7. Методи навчання

У навчальному процесі використовуються:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- метод практико-орієнтованого навчання;
- метод навчання через дослідження;
- метод навчання з використанням віртуальної лабораторії;
- метод проєктного навчання;
- самостійна робота з навчально-методичною літературою (виконання завдань самостійної роботи);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти (індивідуальні завдання для окремих студентів, виходячи з особистісних характеристик).

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Елементна база електроніки		
Лабораторна робота 1.	ПРН02. Знати і розуміти теоретичні основи метрології та електричних вимірювань, принципи роботи електронних пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики, мати навички здійснення відповідних вимірювань і використання зазначених пристроїв для вирішення професійних завдань.	7
Лабораторна робота 2		7
Лабораторна робота 3		7
Лабораторна робота 4		7
Лабораторна робота 5		17
Лабораторна робота 6		7
Самостійна робота		18
Модульна робота 1.		30
Всього за модулем 1		100

Модуль 2. Електронні пристрої		
Лабораторна робота 7	ПРН02. Знати і розуміти теоретичні основи метрології та електричних вимірювань, принципи роботи пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики, мати навички здійснення відповідних вимірювань і використання зазначених пристроїв для вирішення професійних завдань.	7
Лабораторна робота 8		7
Лабораторна робота 9		7
Лабораторна робота 10		7
Лабораторна робота 11		7
Лабораторна робота 12		7
Лабораторна робота 13		7
Лабораторна робота 14	ПРН18. Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням	12
Лабораторна робота 15		12
Самостійна робота		7
Тест до модуля 2.		30
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 \cdot 0,7 \leq$	70
Екзамен		30
Всього за курс	(Навчальна робота + екзамен) ≤	100

8.2 Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності	Списування під час виконання модульних завдань, тестів та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів).
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, індивідуальний графік, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із директором ННІ)

9. Навчально-методичне забезпечення

- Електронний навчальний курс з дисципліни:
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2652>
- Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Електроніка і мікросхемотехніка». Пузанов А.П.- Видавничий центр НУБіП, 2014 р.-61 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.– Ніжин.: Видавець ПП Лисенко М.М., 2018.–455 с.
4. Опис лабораторних робіт з виконанням набірного поля «Електроніка». Житомирське публічне акціонерне товариство «Електровимірювач», 2013.- 6 с.
5. Методичні вказівки до виконання лабораторних, самостійних і модульних робіт у складі електронного навчального курсу з дисципліни.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Новацький А.О. Електроніка та мікропроцесорна техніка.– Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2023. – 489 с.
2. Мілих В.І., Шавьолкін О.О. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка. Підручник.-К.: Каравела, 2023.-688 с.
3. Гончаренко Ю.П., Денисюк А.Ю., Соколовський О.Ф. та ін. Електроніка та мікросхемотехніка. Частина 3. Цифрові пристрої: навч. посібник. Житомир: Поліський нац. університет, 2025. -62 с
4. Сенько В.І. Електроніка і мікросхемотехніка.т.3.Цифрові пристрої. К.: Каравела, 2023.-400 с.
5. Островерхов М.Я.; Сенько В.І., Чибеліс В.І. Електроніка і мікросхемотехніка: Практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 223 с.
6. М.В. Лукінюк, В.П. Лисенко, В.Є. Лукін, А.М. Гладкий, С.А. Шворов, А.А. Руденський, А.А. Заверткін. Технічні засоби автоматизації (Частина 1, Частина 2). – Ніжин: Видавець ПП Лисенко М.М., 2018. –567 с. (Ч.1), 418 с. (Ч.2).

Допоміжна

1. Сакун М. М. Електротехніка та електроніка: навчальний посібник для підготовки здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр» / М.М. Сакун, В.П. Чучуй, І.В. Москалюк. / За ред. Сакуна М.М. – Одеса: ВМВ, 2021. – 291 с.
2. Сенько В.І., Лисенко В.П., Юрченко О.М., Лукін В.Є, Руденський А.А. Електроніка та мікропроцесорна техніка: навчальний посібник. –К.: Агросвіт, 2019. – 676 с.
3. Нестерчук Д.М. Вовк О.Ю. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка: методичні вказівки для виконання лабораторних робіт.- Мелітополь: Люкс, 2018.
4. О.В. Вовна, А.А. Зорі, О.А. Штепа та ін. Сучасні мікроконтролери в електронній та інформаційно-вимірювальній техніці. Навч. посіб. – Покровськ: ДВНЗ «ДонНТУ», 2020. – 311 с.

Інформаційні ресурси

1. Куземко Н.А. Конспект лекцій з дисципліни "Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка – Тернопіль: ТНТУ, 2023. – 51 с.
<https://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/41785>".
2. Електроніка та мікропроцесорна техніка.
<https://docviewer.yandex.ua/view/0/?>
3. Навчально-інформаційний портал ННІ енергетики і автоматики
<http://energ.nauu.kiev.ua/>
4. Система моделювання Electronics Workbench
<https://docviewer.yandex.ua/view/0/?>