



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА
ПУЛЮЯ

Кафедра електричної інженерії



МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

для самостійної роботи студентів

3 КУРСУ

«МІКРОПРОЦЕСОРНА ТЕХНІКА»

для здобувачів вищої освіти
за ОПП Електроенергетика, електротехніка
та електромеханіка
першого рівня вищої освіти

ID 1287

Тернопіль 2025

Філюк Я.О., Лупенко А.М. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів з курсу «Мікропроцесорна техніка» для здобувачів першого рівня вищої освіти за ОПП Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка // Я.О. Філюк, А.М. Лупенко – Тернопіль: ТНТУ, 2025. – 12 с.

Укладач: Філюк Я.О.,
к.т.н., доцент кафедри електричної інженерії
Лупенко А.М.
д.т.н., проф. професор кафедри електричної інженерії

Рецензент: Наконечний М.С.
к.т.н., доцент кафедри електричної інженерії

Методичні вказівки розглянуто і затверджено на засіданні кафедри електричної інженерії
Протокол №8 від 28.02.25 р

Схвалено методичною радою ФПТ Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.
Протокол № 6 від 07.03.2025

ЗМІСТ

1. МЕТА І ЗАВДАННЯ КУРСУ	4
2. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ЗГІДНО ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	5
3. ЗАГАЛЬНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ З ДИСЦИПЛІНИ	7
4. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ЯКІ ВІНОСЯТЬСЯ НА САМОСТІЙНУ РОБОТУ	9
5. СИСТЕМА ПОТОЧНОГО Й ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ	10
6. ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	11

1. МЕТА І ЗАВДАННЯ КУРСУ

1.1. Метою викладання дисципліни „Мікропроцесорна техніка” є вивчення фізичних та логічних принципів побудови електронних схем цифрових елементів і функціональних вузлів та їх використання в пристроях ЕОМ. Вивчення дисципліни „Мікропроцесорна техніка” дає студентам необхідну теоретичну та практичну підготовку для освоєння типових технічних засобів сучасної комп’ютерної техніки. Курс «Мікропроцесорна техніка» являє собою базовий інженерний курс, необхідний для підготовки спеціалістів широкого профілю та закладає фундамент для подальшого вивчення спеціальних дисциплін. Теоретичною базою для освоєння дисципліни “ Мікропроцесорна техніка” є освоєні курси: «Фізика», «Надійність і діагностика електрообладнання», «Теоретичні основи електротехніки», «Електропостачання».

1.2. Завдання навчальної дисципліни: Дати студентам теоретичну та практичну підготовку в області проектування та експлуатації технічних засобів сучасної мікропроцесорної техніки.

За результатами вивчення дисципліни студент повинен продемонструвати такі **програмні результати навчання:**

ПР06. Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів **компетентностей:** 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 фізики та інженерних наук і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

ЗК04. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел

ЗК08. Здатність працювати автономно

ФК11. Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (САПР).

ФК12. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки

ФК18. Здатність виконувати професійні обов'язки із дотриманням вимог правил техніки безпеки, охорони праці, виробничої санітарії та охорони навколишнього середовища

ФК19. Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування.

ФК21. Здатність оперативно вживати ефективні заходи в умовах надзвичайних (аварійних) ситуацій в електроенергетичних та електромеханічних системах

2. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ЗГІДНО ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1.

Тема 1. Введення в дисципліну. Основні типи логічних мікросхем. Предмет мікропроцесорної техніки. Основні логічні операції та їх технічна реалізація. Диз'юнкція. Кон'юнкція. Інверсія. Базові логічні елементи (БЛЕ). БЛЕ транзисторно-транзисторної логіки. БЛЕ емітерно-зв'язаної логіки. БЛЕ КМДН-логіки. Параметри інтегральних мікросхем.

Тема 2. Системи числення. Основи алгебри логіки. Двійкова та шістнадцяткова системи числення. Перехід від однієї системи числення до іншої. Прямий, обернений та доповняльний коди. Двійкова арифметика. Форми подання чисел в ЕОМ: з фіксованою крапкою, з плаваючою крапкою. Логічні функції. Стандартні форми запису логічних функцій та їх мінімізація. Мінімізація логічних функцій за допомогою карт Карно.

Тема 3. Комбінаційні логічні пристрої. Основні комбінаційні інтегральні мікросхеми. Функціонально повні системи логічних елементів. Побудова

комбінаційних логічних пристроїв в базисах І-НЕ, АБО-НЕ. Дешифрати. Шифратори. Перетворювачі кодів. Мультиплексори. Демультимплексори. Суматори. Цифрові компаратори.

Тема 4. Тригери в інтегральному виконанні. Класифікація тригерів та їх параметри. Асинхронний RS-тригер. Синхронний RS-тригер. Т-тригер. Д-тригер. Універсальний JK-тригер. Регістри. Паралельний регістр. Послідовний регістр. Універсальний регістр.

Тема 5 Лічильники імпульсів. Класифікація лічильників імпульсів та їх параметри. Послідовний підсумовуючий лічильник. Паралельний підсумовуючий лічильник. Віднімаючий лічильник. Реверсивний лічильник. Лічильник з довільним коефіцієнтом підрахунку.

Тема 6 Запам'ятовувальні пристрої. Основні відомості. Класифікація запам'ятовувальних пристроїв та їх параметри. Оперативні запам'ятовувальні пристрої статичного типу. Оперативні запам'ятовувальні пристрої динамічного типу. Постійні запам'ятовувальні пристрої. Флеш-пам'ять. Зовнішні (архівні) запам'ятовувальні пристрої.

Змістовний модуль 2.

Тема 7. Цифро-аналогові та аналого-цифрові пристрої. Основні методи побудови АЦП. Методи побудови ЦАП. ЦАП з ваговими резисторами. ЦАП з матрицею резисторів R-2R. АЦП подвійного інтегрування. АЦП порозрядного кодування. Паралельний АЦП.

Тема 8. Архітектура базової мікро-ЕОМ. Організація пам'яті мікро-ЕОМ. Арифметично-логічний пристрій. Порти. Резидентна пам'ять програм. Резидентна пам'ять даних. Блок керування. Регістри спеціальних функцій мікро-ЕОМ.

Тема 9. Формування часових інтервалів в мікро-ЕОМ. Організація системи переривань в мікро-ЕОМ.. Будова, принцип роботи таймерів-лічильників мікро-ЕОМ. Режими роботи таймерів-лічильників. Регістри керування таймерами-лічильниками. Склад системи переривань. Регістри керування системи переривань. Внутрішні та зовнішні переривання. Вектори переривань. Приоритети переривань.

Тема 10. Обмін інформацією між мікро-ЕОМ та зовнішніми пристроями. Система команд мікропроцесора. Паралельні порти. Послідовний порт. Режими роботи послідовного порта. Арифметичні команди. Логічні команди. Команди пересилання. Команди передачі керування.

Тема 11. Мікроконтролери в електротехнічних системах. Основні визначення та класифікація мікроконтролерів. Архітектура мікроконтролерів. Мікроконтролери сімейства AVR. Промислові контролери. Принципи організації мікропроцесорних систем для вирішення практичних проблем в електроенергетиці. Класифікація вхідної інформації при розробці інформаційного забезпечення мікропроцесорних систем.

3. ЗАГАЛЬНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ З ДИСЦИПЛІНИ

Обов'язковим елементом успішного засвоєння навчального матеріалу дисципліни «Мікропроцесорна техніка» є самостійна робота студентів з вітчизняною і зарубіжною літературою з питань побудови електронних схем цифрових елементів і функціональних вузлів та їх використання в пристроях ЕОМ за напрямом підготовки «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Самостійна робота є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від нормованих навчальних занять, тобто лекційних, лабораторних і практичних занять (аудиторної роботи).

Основні види самостійної роботи, на які повинні звертати увагу студенти:

- вивчення лекційного матеріалу;
- робота з опрацювання та вивчення рекомендованої літератури;
- підготовка до практичних занять;
- підготовка до лабораторних занять;
- підготовка до дискусій та інших пропонованих викладачем завдань;
- робота над індивідуальним завданням;

- самоперевірка студентом власних знань за запитаннями для самодіагностики;
- підготуватися до дискусії в аудиторії щодо розуміння вивченого матеріалу;
- підготовка до поточного та підсумкового контролю.

Опрацювання лекційного матеріалу. Лекція займає провідне місце серед різноманітних форм навчально-виховної діяльності, адже саме на ній викладач передає студентам основні знання, формує навички аналізу, критичного мислення, а також орієнтує їх на подальшу самостійну роботу.

Взаємозв'язок між лекційним курсом і самостійною роботою студентів виявляється в кількох аспектах:

- лекція виступає відправною точкою, що визначає зміст і напрямок подальшої самостійної діяльності;
- під час викладу застосовуються методичні прийоми, які стимулюють пізнавальну активність;
- самостійна робота дозволяє глибше засвоїти лекційний матеріал.

Початковим етапом самостійної роботи є уважне прослуховування та записування лекцій. Добре складений конспект — це ефективний інструмент для подальшого навчання. Він має містити стислий виклад основних ідей та положень, що забезпечує успішне опрацювання теми, підготовку до практичних занять і заліків, а також орієнтацію в подальшому пошуку інформації.

Підготовка до нової лекції включає обов'язкове повторення матеріалу попередньої з використанням навчальної літератури. Оскільки на лекції розглядаються лише ключові положення теми, більшість матеріалу студент має опрацювати самостійно.

Підготовка до лабораторних занять. Підготовка до лабораторних занять починається з вивчення лекційного матеріалу та теоретичних аспектів, викладених у методичних вказівках до відповідної роботи. Студент повинен самостійно ознайомитися з теоретичною частиною, з'ясувати порядок виконання лабораторної роботи та підготувати відповіді на контрольні запитання у логічній послідовності для ефективного засвоєння навчального матеріалу.

Лабораторні заняття сприяють поглибленню та закріпленню отриманих знань, стимулюють творчу активність студентів і сприяють формуванню практичних навичок. Самостійна підготовка до таких занять є обов'язковою складовою навчального процесу, адже без неї неможливо досягти повного та якісного опанування навчального матеріалу.

В таблиці 2.1 представлено перелік тем лабораторних робіт та практичних робіт

Таблиця 2.1 – Перелік тем лабораторних робіт

№	Тема заняття	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1.	Вступне заняття. Правила техніки безпеки в лабораторії. Структура лабораторних робіт, форма звітності, порядок захисту. Ознайомлення з лабораторними стендами і вимірювальними приладами. Лабораторна робота №1 Системи числення	4	1
2	Лабораторна робота №2 Дослідження логічних елементів	2	1
3	Лабораторна робота №3 Дослідження цифрових схем комбінаційного типу: дешифратора і мультиплексора	4	1
4	Лабораторна робота №4 Дослідження схем тригерів	4	1
5	Лабораторна робота №5 Елементи пристроїв зв'язку з об'єктом	4	2
Усього годин		18	6

4. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ЯКІ ВІНОСЯТЬСЯ НА САМОСТІЙНУ РОБОТУ

№	Найменування робіт	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1.	Опрацювання теоретичного матеріалу теми №1-11	26	50
2.	Підготовка до лабораторної роботи №1-5 і оформлення звітів	19	20
3.	Підготовка до модульного контролю №1-2, екзамену	21	34
Усього годин		66	104

5. СИСТЕМА ПОТОЧНОГО Й ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

Оцінювання знань, вмінь і навичок студентів включає ті види занять, які згідно з програмою навчальної дисципліни «Енергозбереження» передбачають лекційні, лабораторні заняття, самостійну роботу.

Перевірку і оцінювання знань студентів проводять в наступних формах:

- оцінювання виконання і захист лабораторних робіт;
- складання проміжного контролю знань за змістовими модулями;
- складання екзамену.

Для кожного змістовного модуля передбачено певну форму поточного контролю. Результати поточного контролю автоматично, без участі студента, зараховуються при модульному контролі. Студент може покращити результати поточного контролю при модульному контролі через тестування.

Максимальна оцінка при I модульному контролі — 40 балів;

Максимальна оцінка при II модульному контролі — 35 балів.

Підсумковий контроль - екзамен.

Максимальна оцінка за екзамен – 25 балів.

Максимальна оцінка навчальної дисципліни — 100 балів.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ								
Розподіл балів, які отримують студенти за курс								
Модуль 1			Модуль 2			Підсумковий контроль		Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота			Теоретичний курс	Практичне завдання	100
Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота		Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота				
25	10		25	15		25	0	
№ лекції	Види робіт	К-ть балів	№ лекції	Види робіт	К-ть балів			
Тема 1	Лабораторна робота №1	5	Тема 6	Лабораторна робота №3	5			
Тема 2	Лабораторна робота №2	5	Тема 7	Лабораторна робота №4	5			
Тема 3			Тема 8	Лабораторна робота №5	5			
Тема 4			Тема 9					
Тема 5			Тема 10					

Розподіл оцінок		
Сума балів за навчальну діяльність	Шкала ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	Відмінно
82-89	B	Добре
75-81	C	Добре
67-74	D	Задовільно
60-66	E	Задовільно
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни
Затверджено рішенням кафедри ЕІ, протокол №__ від «__» ____ року.		

ЛІТЕРАТУРА

1. Ю.І. Якименко, Т.О. Терещенко, Є.І. Сокол, Ю.С. Петегеря. Мікропроцесорна техніка. К. "Кондор", 2004.- 440с.
2. Бабич М.П., Жуков І.А. Комп'ютерна схемотехніка: Навч. посібник. – К.: НАУ, 2002. -508с.
3. В.І. Бойко, А.М. Гуржій та ін. Схемотехніка електронних систем: книга 3. Мікропроцесори та мікроконтролери. К. : Вища школа., 2004.- 339с.
4. Мілих В.І. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка: підручник. – 2-е вид. / В.І. Мілих, О.Л. Шавьолкін. – К.: Каравела, 2008. – 687 с.
5. Кирик В.В. Мікропроцесорні системи та промислові контролери: Навчальний посібник. – Київ, АМУ, 2010. – 72 с.
6. М.С. Будіщев Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка. Підручник. – Львів: Афіша, 2001. – 424с.
7. Локазюк В.М. Мікропроцесори та мікроЕОМ у виробничих системах: Посібник, - К.: Видавничий центр «Академія», 2002. – 368с.
8. Мікропроцесорна техніка: навч. посібник / В.В. Ткачов, Г.Грулер, Н. Нойбергер та ін. – Д.: Національний гірничий університет, 2012. – 188 с.

9. Цирульник С.М. Мікропроцесорна техніка : навч. посіб. / С.М. Цирульник, О.Д. Азаров, Л.В. Крупельницький, Т.І. Трояновська, Вінниця: ВНТУ, 2017. 123с.

10. Колонтаєвський Ю. П. Конспект лекцій з дисципліни «Мікропроцесорна техніка» (для студентів, які навчаються за напрямом 6.050701 – Електротехніка та електротехнології всіх форм навчання) / Ю. П. Колонтаєвський; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2016. – 78 с.

11. Andriychuk V., Kostyk L., Filiuk Y., Nakonechnyi M., Babiuk S.. Microprocessor Control of the Electric Drive of Variable Radiation Installation and Ensuring of Operation Reliability. Science and Innovation, 20(5), 2024, Pp. 62–70.