

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА
БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО

Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра інформаційних технологій

ПОГОДЖЕНО

Гарант ОПП «Електроенергетика,
електротехніка та електромеханіка»

Віталій ЛЕВОНЮК

(ім'я та прізвище, підпис)

«28»серпня 2025 року

ЗАТВЕРДЖЕНО

Декан факультету механіки,
енергетики та інформаційних
технологій

Степан КОВАЛИШИН

(ім'я та прізвище, підпис)

«28»серпня 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ЕЛЕКТРОНІКА ТА МІКРОСХЕМОТЕХНІКА»

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
(назва освітнього рівня)

галузь знань 14 «Електрична інженерія»
(назва галузі знань)

спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
(назва спеціальності)

освітня програма «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
(назва)

вид дисципліни обов'язкова
(обов'язкова / за вибором)

програма навчання _____
(повна/ скорочена)

2025–2026 навчальний рік

Робоча програма «Електроніка та мікросхемотехніка»

(назва навчальної дисципліни)

Укладач: Пташник В. В. – доцент кафедри інформаційних технологій, к.т.н., доцент

(вказати укладачів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри інформаційних технологій

Протокол № 1 від «28.08.2025 року»

Завідувач кафедри



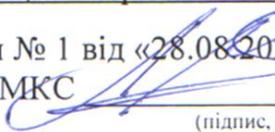
Анатолій ТРИГУБА

Погоджено навчально-методичною комісією спеціальностей 141 «Електро-
енергетика, електротехніка та електромеханіка» та G3 «Електрична інженерія»

(назва спеціальності)

Протокол № 1 від «~~28.08.2025~~ року»

Голова НМКС



Віталій ЛЕВОНЮК

(підпис, ім'я та прізвище)

Схвалено рішенням навчально-методичної ради факультету МЕІТ

(назва факультету)

Протокол № 1 від «28.08.2025 року»

Голова НМРФ



Ковалишин С.Й.

(підпис, ім'я та прізвище)

Ухвалено вченою радою факультету МЕІТ протокол №1 від «28.08.2025 р».

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Всього годин	
	денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
Семестр	4	4
Кількість кредитів/годин	4/120	4/120
Усього годин аудиторної роботи	48	14
в т.ч.:		
• лекційні заняття, год.	16	6
• практичні заняття, год.	–	–
• лабораторні заняття, год.	32	8
• семінарські заняття, год.	–	–
Усього годин самостійної роботи	72	106
Форма контролю	іспит	іспит

Примітка.

Частка аудиторного навчального часу студента у відсотковому вимірі:

для денної форми здобуття освіти – 40 %

для заочної форми здобуття освіти – 11,6 %

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення освітньої компоненти «Електроніка та мікросхемотехніка» є формування у здобувачів вищої освіти: цілісного уявлення про фізичні основи роботи напівпровідникових елементів та мікроелектронних компонентів, принципів побудови аналогових електронних схем, основ цифрової логіки та цифрових автоматів, архітектури та класифікацію інтегральних мікросхем, методи аналізу й розрахунку електронних пристроїв; розвиток умінь виконувати розрахунок, аналіз та моделювання електронних схем, працювати з вимірювальними приладами та лабораторними стендами, синтезувати прості цифрові пристрої та застосовувати логічні мікросхеми, обирати елементи електронних схем відповідно до технічних вимог; набуття навичок побудови та дослідження практичних схем, діагностики несправностей електронних пристроїв, застосування електроніки в технічних системах електроенергетики та електроприводу.

Завдання навчальної дисципліни передбачають:

- ❖ формування теоретичної бази знань щодо принципів побудови, дії та класифікації напівпровідникових елементів та мікроелектронних компонентів;
- ❖ опанування принципів побудови аналогових електронних схем та основ цифрової логіки і цифрових автоматів;
- ❖ вивчення архітектури та класифікацію інтегральних мікросхем, методів аналізу й розрахунку електронних пристроїв;

- ❖ набуття практичних навичок побудови та дослідження практичних схем, діагностики несправностей електронних пристроїв, застосування електроніки в технічних системах електроенергетики та електроприводу;
- ❖ формування компетентностей у виборі елементів електронних схем відповідно до технічних вимог, синтезі простих цифрових пристроїв та застосовуванні логічних мікросхем;
- ❖ розвиток здатності до технічного мислення та самостійного вибору елементів електронних схем і роботи з вимірювальними приладами та лабораторними стендами.

Пререквізити: для успішного опанування курсу «Електроніка та мікросхемотехніка» необхідно володіти знаннями із курсів: «Інформаційні та комунікаційні технології», «Фізика», «Теоретичні основи електротехніки», «Електротехнічні матеріали».

Опанування дисципліни відкриває можливість для успішного вивчення професійних та спеціальних курсів, пов'язаних із електронікою, силовою електронікою, системами керування, мікропроцесорними пристроями та електро-механічними системами.

Постреквізити: вивчення дисципліни «Електроніка та мікросхемотехніка» формує теоретичну та практичну основу для засвоєння наступних освітніх компонент бакалаврської програми, зокрема «Мікроконтролери», «САПР», «Основи автоматики», «Відновлювані джерела енергії», «Електротехнічні системи електроспоживання».

Відповідно до освітньо-професійної програми «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» вивчення дисципліни забезпечує набуття здобувачами таких компетентностей та програмних результатів навчання:

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
1	2
Фахові (спеціальні) компетентності	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці. ❖ Здатність обґрунтовувати вибір методів для аналізу режимів роботи електроустановок АПК.
Програмні результати навчання	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Визначати техніко-економічні показники силового електрообладнання об'єктів АПК.

3. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви тем	Кількість годин											
	денна форма здобуття освіти (ДФЗО)						заочна форма здобуття освіти (ЗФЗО)					
	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. Вступ. Основи напівпровідникової електроніки	10	2		4		4	10			1		9
Тема 2. Діоди та основи випрямлення електричної енергії	10	2		4		4	10			1		9
Тема 3. Біполярні транзистори в електронних і силових схемах	11	2		4		5	11	1		1		9
Тема 4. Тиристори та прилади силової електроніки	11	2		4		5	11	1		1		9
Тема 5. Логічні елементи, тригери та цифрові силові контролери	12	2		4		6	12	1		1		10
Тема 6. Операційні підсилювачі та їх застосування у силових схемах	12	2		4		6	12	1		1		10
Тема 7. Польові транзистори та силові MOSFET	12	2		4		6	11	1				10
Тема 8. Мікросхемотехніка та електронні системи керування	12	2		4		6	13	1		2		10
Підготовка до навчальних занять та контрольних заходів	30					30	30					30
Усього годин	120	16		32		72	120	6		8		106

4. ЛЕКЦІЙНІ ЗАНЯТТЯ

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
1	Тема 1. Вступ. Основи напівпровідникової електроніки 1.1. Фізичні властивості напівпровідників. Енергетичні зони, носії заряду, домішкова провідність. 1.2. p-n перехід: будова та характеристики. Пряме/зворотне зміщення, ВАХ, температурні характеристики. 1.3. Напівпровідникові прилади в силовій електроніці та області застосування: Силові діоди, діоди Шотткі.	2	
2	Тема 2. Діоди та основи випрямлення електричної енергії 2.1. Випрямлячі різних типів. Однопівперіодні, мостові, трифазні випрямлячі. 2.2. Фільтрація та згладжування пульсацій. LC-фільтри, RC-фільтри, активні фільтри. 2.3. Стабілізація напруги у силових колах. Стабілітрони, параметричні стабілізатори, застосування в енергетиці.	2	
3	Тема 3. Біполярні транзистори в електронних і силових схемах 3.1. Принцип роботи та характеристики БПТ. Передавальні характеристики, режими роботи. 3.2. Підсилювачі на біполярних транзисторах. Схеми СЕ, СК, СБ; вибір точки спокою. 3.3. Використання БПТ у силових схемах. Транзисторні ключі, комутаційні режими.	2	1

4	<p>Тема 4. Тиристори та прилади силової електроніки</p> <p>4.1. Будова та робота тиристора. Умови ввімкнення/вимкнення, ВАХ.</p> <p>4.2. Симістори, діністори, IGBT. Порівняльні властивості та застосування.</p> <p>4.3. Тиристорні схеми керування в енергетиці. Фазове керування, регулювання потужності, приклади.</p>	2	1
5	<p>Тема 5. Логічні елементи, тригери та цифрові силові контролери</p> <p>5.1. Логічні елементи TTL та CMOS. Принципи побудови, таблиці істинності.</p> <p>5.2. Тригери різних типів. RS, D, JK, T — часові діаграми.</p> <p>5.3. Цифрові ШІМ-контролери для силової електроніки Генерування ШІМ, частота, модуляція, застосування у DC-DC перетворювачах.</p>	2	1
6	<p>Тема 6. Операційні підсилювачі та їх застосування у силових схемах</p> <p>6.1. Характеристики ідеального та реального ОП Коефіцієнт підсилення, дрейф, смуга пропускання.</p> <p>6.2. Типові схеми на ОП Підсилювачі, компаратори, фільтри.</p> <p>6.3. ОП у схемах керування силовими перетворювачами Зворотний зв'язок, регулятори струму та напруги, ПІД-регуляція.</p>	2	1
7	<p>Тема 7. Польові транзистори та силові MOSFET</p> <p>7.1. Принцип роботи JFET і MOSFET. Вхідні та вихідні характеристики.</p> <p>7.2. Підсилювальні каскади на FET. Робоча точка, параметри, порівняння з ВТТ.</p> <p>7.3. Силові MOSFET у перетворювачах електроенергії швидкість перемикання, керування, теплові режими</p>	2	1
8	<p>Тема 8. Мікросхемотехніка та електронні системи керування</p> <p>8.1. Структура інтегральних мікросхем. Технологія CMOS, ВіCMOS, рівні інтеграції.</p> <p>8.2. Мікроконтролери в електроніці та енергетиці. Архітектура, периферія, переривання, сенсори.</p> <p>8.3. Електронні енергетичні системи керування</p> <p>8.4. Системи моніторингу, інтелектуальні мережі, захисти.</p>	2	1
Усього годин		16	6

5. ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
1	Дослідження характеристик напівпровідникових діодів	4	1
2	Дослідження схем випрямлячів і стабілізаторів напруги	4	1
3	Дослідження схем підсилювальних каскадів на біполярних транзисторах	4	1
4	Дослідження схем операційних підсилювачів	4	1
5	Дослідження схем підсилювальних каскадів на польових транзисторах	4	1

6	Дослідження схем з перемикаючими приладами (тиристори, симістори, діністори)	4	1
7	Дослідження схеми керованого тиристорного випрямляча	4	1
8	Дослідження генераторів синусоїдальних і несинусоїдальних сигналів	4	1
Усього годин		32	8

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
1	Тема 1. Вступ. Загальні положення. Енергетичні зони напівпровідників та механізми утворення носіїв заряду. Вольтамперна характеристика р–п переходу за різних режимів і температур. Силкові напівпровідникові діоди та діоди Шотткі: параметри і застосування в енергетиці.	4	9
2	Тема 2. Принципи роботи однофазних і трифазних випрямлячів. Методи фільтрації та згладжування пульсацій у випрямних пристроях. Стабілізація напруги у силових колах із використанням стабілітронів.	6	9
3	Тема 3. Режими роботи біполярного транзистора та їх вплив на характеристики схем. Підсилювачі на БПТ: схеми з загальним емітером, колектором і базою. Біполярні транзистори в ключових і комутаційних режимах.	6	9
4	Тема 4. Будова та принцип дії тиристора в силових електронних пристроях. Симістори, діністори та IGBT: порівняння властивостей і сфер застосування. Тиристорні схеми фазового керування потужністю в енергетиці.	6	9
5	Тема 5. Логічні елементи TTL і CMOS та їх використання в цифрових пристроях. Тригери як елементи пам'яті в системах автоматизованого керування. Принципи формування ШІМ у цифрових контролерах силової електроніки.	6	10
6	Тема 6. Порівняння характеристик ідеального та реального операційного підсилювача. Типові схеми на ОП: підсилювачі, компаратори та активні фільтри. Застосування ОП у системах керування струмом і напругою силових перетворювачів.	6	10
7	Тема 7. Принцип роботи та характеристики JFET і MOSFET. Підсилювальні каскади на польових транзисторах та їх порівняння з БПТ. Силкові MOSFET у перетворювачах електроенергії: керування та теплові режими.	7	10
8	Тема 8. Структура та технології виготовлення інтегральних мікросхем CMOS і BiCMOS. Використання мікроконтролерів у електроніці та енергетиці. Електронні системи керування та моніторингу в інтелектуальних енергетичних мережах.	7	10
Підготовка до навчальних занять та контрольних заходів		30	30
Усього годин		78	106

7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Навчання з дисципліни «Електроніка та мікросхемотехніка» здійснюється із застосуванням сучасних інтерактивних та практикоорієнтованих методів, які поєднують словесні (лекція, пояснення, дискусія), наочні (демонстрація, робота з мультимедійними матеріалами) та активні форми (групові проєкти, семінари-дискусії, моделювання ситуацій, аналіз кейсів). Використання методів мозкового штурму, проблемно-орієнтованих і дослідницьких підходів сприяє розвитку критичного та креативного мислення, уміння працювати в команді й приймати ефективні управлінські рішення. Ефективність забезпечується залученням сучасних цифрових інструментів, програмних засобів для планування й контролю, а також роботи з професійною літературою та науковими публікаціями.

8. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Оцінювання результатів навчання студентів здійснюється проведенням поточного та підсумкового контролю.

Поточний контроль здійснюється під час практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання відповідних завдань. Форми проведення поточного контролю – усне та письмове опитування, тестовий контроль.

Підсумковий контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання на завершальному етапі вивчення дисципліни. Підсумковий контроль здійснюється у формі екзамену.

9. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Успішність студента оцінюється шляхом проведення поточного та підсумкового контролю.

Максимальна кількість балів з дисципліни «Електроніка та мікросхемотехніка», яку може отримати студент протягом семестру за всі види роботи, становить 100, при цьому 50 балів за результатами поточного оцінювання, та 50 – за результатами екзаменаційного контролю.

Результати поточного контролю оцінюються за чотирибальною («2», «3», «4», «5») шкалою. В кінці семестру обчислюється середнє арифметичне значення (САЗ) усіх отриманих студентом оцінок з наступним переведенням його у 50-ти бальну шкалу за формулою: $ПК = 10 \cdot САЗ$

Критерії поточного оцінювання знань студентів

Оцінка	Критерії оцінювання
5 («відмінно»)	У повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає, глибоко і всебічно розкриває зміст, використовуючи обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив 90% тестових завдань.

4 («добре»)	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст завдань, використовуючи обов'язкову літературу. При викладанні окремих питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються несуттєві неточності й незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань.
3 («задовільно»)	У цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив близько половини тестових завдань.
2 («незадовільно»)	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Викладає матеріал фрагментарно та поверхово, без аргументації й обґрунтування, недостатньо розкриває зміст теоретичних і практичних завдань, допускає суттєві неточності. Правильно вирішив меншість тестових завдань.

Переведення підсумкових рейтингових оцінок з дисципліни, виражених у балах за 100-бальною шкалою, у оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS

Таблиця 1 – Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, диференційованого заліку, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90–100	A	відмінно	зараховано
82–89	B	добре	
74–81	C		
64–73	D	задовільно	
60–63	E		
35–59	FX	незадовільно	не зараховано з можливістю повторного складання
0–34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Чаплига В. М. Методичні рекомендації для виконання лабораторних роботи з дисципліни «Електроніка та мікросхемотехніка» здобувачами першого (бакалаврського) рівня освіти зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Львів: Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького, 2025. 22 с.

2. Чаплига В. М. Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів з дисципліни «Електроніка та мікросхемотехніка» здобувачами першого (бакалаврського) рівня освіти зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Львів: Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького, 2025. 63 с.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Голота А. Д. Автоматика в електроенергетичних системах: навч. посіб. Київ: Вища школа, 2006. 67 с.
2. Кідиба В. П. Релейний захист електроенергетичних систем. Львів: В-во НУ«ЛП», 2013. 533 с.
3. Панченко С. В., Блиндюк В. С., Баженов В. М. Релейний захист і автоматика: навч. посібник. Харків: УкрДУЗТ, 2020. Ч. 1. 250 с.

Допоміжна

4. Яндульський О. С., Дмитренко О. О. Релейний захист. Цифрові пристрої релейного захисту, автоматики та управління електроенергетичних систем: навч. посіб. Київ: НТУУ «КПІ», 2016. 102 с
5. Козярьський Д. П., Майструк Е. В., Козярьський І. П. Основи релейного захисту та автоматизації енергосистем: навчальний посібник. Чернівці: Чернівецький нац. ун., 2019. 133 с
6. Сокол Є. І., Сендерович Г. А., Гриб О. Г. Релейний захист електроенергетичних систем: підручник. Харків: ФОП Бровін О. В., 2020. 306 с.

12. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси – [книжковий фонд](#), періодика та фонди на [електронних носіях](#) бібліотеки ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.
2. Віртуальне навчальне середовище ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького – <https://moodle.lnup.edu.ua/course/view.php?id=10723>
3. Електронні інформаційні ресурси мережі інтернет з переліком сайтів:
 - 3.1. Національний стандарт України (ДСТУ, ПУЕ, ПБЕЕС), електронна база нормативних документів URL: <https://online.budstandart.com> .
 - 3.2. Міненерго України, офіційний сайт Міністерства енергетики URL: <https://www.mev.gov.ua> .
 - 3.3. Безкоштовні онлайн-курси з енергетики, сталого розвитку, Smart Grid-технологій URL: <https://prometheus.org.ua>
 - 3.4. Електротехнічний портал ELEKS Energy, візуальні матеріали, електричні схеми, бази знань з електропостачання та енергетики URL: <https://dakar.eleks.com> .
 - 3.5. Electrical Engineering Portal (англ.), URL: <https://electrical-engineering-portal.com>
4. Бібліотеки: Львівського ЛНУВМБ ім. С.З. Гжицького м. Дубляни, НУ «Львівська політехніка», Львівська національна наукова бібліотека України ім. В. Стефаніка, м. Львів.