

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ПРИЛАДОБУДУВАННЯ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан інженерно-технічного
факультету

Йолана ГОЛИК

«01» лютого 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЕЛЕКТРОТЕХНІКА

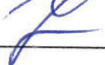
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Галузь знань	17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
Спеціальність	174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка
Освітня програма	Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
Статус дисципліни	обов'язкова
Мова навчання	українська

Ужгород -2025

Робоча програма навчальної дисципліни «Електротехніка» для здобувачів вищої освіти галузі знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації спеціальності 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка освітньої програми «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Розробник: Володимир ЦИГИКА, доцент, канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри приладобудування

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри приладобудування протокол № 5 від « 29 » травня 2025 р.

Завідувач кафедри  Ігор ЧИЧУРА
(підпис)

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-технічного факультету протокол № 6 від « 27 » червня 2025 р.

Голова науково-методичної комісії  Володимир ЦИГИКА

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 5	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 150	3-й	3-й
Кількість модулів – 2	Семестр:	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних –4 самостійної роботи студента – 5	5-й	5-й
	Лекції:	
	36	12
	Практичні:	
	-	-
Вид підсумкового контролю: екзамен	Лабораторні:	
	38	10
Форма підсумкового контролю: комбінована (усна і письмова)	Самостійна робота:	
	76	128

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета курсу «Електротехніка» полягає у вивченні електричних і магнітних лінійних та нелінійних кіл, ознайомленні з електричними машинами, основами електроприводу, електричними апаратами та схемами автоматизованого управління, забезпеченні теоретичної бази для вивчення спеціальних дисциплін, отриманні навичок практичного застосування набутих знань для аналізу та проектування електричних і магнітних кіл, експлуатації електротехнічного обладнання.

Відповідно до освітньої програми, вивчення навчальної дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких загальних (ЗК) та фахових (ФК) компетентностей:

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК6. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел

ФК2. Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки в обсязі, необхідному для розуміння процесів і забезпечення інженерної діяльності в системах автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологіях та робототехніці.

ФК5. Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи, аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування.

ФК12. Здатність використовувати базові знання про основні принципи та методи вимірювання фізичних величин і технологічних параметрів; принципи роботи і стандартних промислових датчиків, їх метрологічні характеристики.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Електротехніка» є опанування таких навчальних дисциплін (НД) освітньої програми (ОП): ОК 7 – вища математика, ОК 10 – фізика.

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньо-професійної програми «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації	ПРН2
Вміти застосовувати знання про основні принципи та методи вимірювання фізичних величин і основних технологічних параметрів для обґрунтування вибору засобів вимірювань та оцінювання їх метрологічних характеристик.	ПРН7
Знати принципи роботи технічних засобів автоматизації та вміти обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування.	ПРН8

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «Електротехніка»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Знання і вміння застосування основних методів розрахунку електричних і магнітних, лінійних та нелінійних кіл постійного і змінного струму, лінійних електричних кіл несинусоїдного струму, перехідних процесів в електричних колах.	ПРН2
Знання теорії трифазних електричних кіл, а саме: схем включення трифазних споживачів, побудови векторних діаграм, співвідношень між електричними величинами, особливостей експлуатації.	ПРН2
Знання основ електровимірювальної техніки, вміння проводити електричні вимірювання в одно- і трифазних електричних колах, визначати параметри елементів електричних кіл.	ПРН7
Знання принципу дії, будови, різновидностей, основних характеристик трансформаторів і електричних машин. Знання основ електроприводу, застосування схем управління і автоматизації в галузі електротехніки, вміння здійснювати вибір електродвигунів, електричних апаратів управління і захисту/	ПРН8

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

5.1 Засоби оцінювання та методи демонстрації результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрації результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- самостійне розв'язування задач, розрахунково-графічні роботи;
- звіти та захист результатів експериментальних досліджень виконаних лабораторних робіт;
- контрольне тестування;
- матеріали, які підтверджують результати вивчення певної теми чи кількох тем на on-line курсах чи в іншій системі неформальної освіти за тематикою навчальної дисципліни;
- екзамен по завершенні курсу.

5.2 Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю: фронтальне опитування, індивідуальний письмовий експрес-контроль, перевірка розрахункових завдань, захист лабораторних робіт, самоконтроль в процесі відповідей на тести, контрольні питання, самостійного розв'язування задач.

Форма модульного контролю: індивідуальний контроль, який включає результати поточного контролю та письмової модульної контрольної роботи.

Форма підсумкового семестрового контролю: екзамен в письмово-усній формі.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1): ЛР – лабораторна робота, ПК- письмова контрольна робота, НО – неформальна освіта

Поточне оцінювання та самостійна робота						Модульна контрольна робота	Сума
Тема 1, ЛР 1, 2	Тема 2, ЛР 3	Тема 3, ЛР 4	Тема 4, ПК	Тема 5, ЛР 5, 6	НО	40	100
12	12	12	6	12	6		

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2): ЛР – лабораторна робота, ПК- письмова контрольна робота

Поточне оцінювання та самостійна робота					Модульна контрольна робота	Сума
Тема 6, ЛР 7	Тема 7, ЛР 8, 9	Тема 8 ПК	Тема 9 ПК	Тема10, ЛР 10	40	100
12	14	10	10	14		

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Лабораторні роботи (допуск, виконання та захист)	6	48	4	40
Письмові контрольні роботи при тематичному оцінюванні	1	6	2	20
Навчання в системі неформальної освіти, реферат чи презентація	1	6		
Модульна контрольна робота	1	40	1	40
Разом	1	100	1	100

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Для кожного модульного контролю розроблено перелік теоретичних питань, типові задачі, завдання для самостійної роботи, зі змістом яких студенти знайомляться на початку семестру. Завдання на модульну контрольну роботу складається з трьох теоретичних питань і тестових питань. Кожна модульна контрольна робота оцінюється максимально в 40 балів.

В процесі модульного контролю враховуються також результати виконання і захисту лабораторних робіт, письмові роботи при тематичному оцінюванні, які представляють собою розрахунково-графічні завдання для самостійного розв'язання.

У процесі навчання за програмою даної навчальної дисципліни заплановано освоєння деяких розділів робочої програми в системі неформальної освіти. Дана форма навчання проводиться в рамках виконання здобувачами самостійної роботи переважно під час першого модуля шляхом узгодження з викладачем конкретних форм неформальної освіти.

Кожен модуль оцінюється максимально сумарно в 100 балів. В кінці семестру виводиться середнє арифметичне двох модулів.

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

За результатами виконання студентом навчальної програми впродовж семестру зарахування курсу без додаткового опитування можливе при отриманні не менше 60% можливих балів.

Студентам, які до початку екзаменаційної сесії набрали менше 30% можливих балів, надається можливість підвищення рейтингу шляхом відпрацювання пропущених занять, не засвоєних тем з тим, щоб такі студенти могли бути допущені до складання екзамену.

Форма проведення екзамену комбінована (письмова і усна), перелік питань і тестів для підсумкового контролю повідомляється студентам на початку семестру.

Результати екзамену оцінюються за 100-бальною шкалою, диференційованою шкалою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») та шкалою ЄКТС:

Сумарні бали	Оцінка ECTS	Екзамен
90 – 100	A	Відмінно
82 – 89	B	Добре
74 – 81	C	
64 – 73	D	Задовільно
60 – 63	E	
35 – 59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання
1 – 34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1. Лінійні електричні кола

Тема 1. Електричні кола постійного струму

1. Класифікація електричних кіл. Види електричних схем. Топологічні поняття теорії електричних кіл.
2. Основні закони електричних кіл постійного струму. Баланс потужності.
3. Розподіл потенціалу в нерозгалуженому електричному колі.
4. Режими роботи електричного кола.
5. Методи розрахунку електричних кіл постійного струму: еквівалентних перетворень; безпосереднього застосування законів Кірхгофа; контурних струмів; накладання; вузлових потенціалів; еквівалентного генератора.

Тема 2. Електричні кола змінного струму.

1. Основні параметри синусоїдних струмів, напруг, е.р.с. Представлення синусоїдних функцій в різних формах (аналітичне, графічне, векторне, за допомогою комплексних чисел).

2. Основні елементи кола синусоїдного струму - резистор, котушка індуктивності, конденсатор. Закони Кірхгофа для кола синусоїдного струму. Струм і напруга на резисторі, індуктивності, конденсаторі.
3. Закон Ома для кола з послідовним сполученням R, L, C. Трикутник опорів.
4. Паралельне сполучення R, L, C. Провідність кола синусоїдного струму.
5. Потужність кола синусоїдного струму. Трикутник потужностей.
6. Явища резонансу в колах змінного струму.

Тема 3. Трифазні електричні кола

1. Трифазні системи е.р.с., способи сполучення обмоток трифазних генераторів, лінійні і фазні напруги.
2. Сполучення трифазних приймачів по схемі зірки.
3. Сполучення трифазних приймачів по схемі трикутника.
4. Потужність трифазного кола.
5. Безпека експлуатації трифазних систем електропостачання.

Тема 4. Електричні кола періодичного несинусоїдного струму.

1. Періодичні несинусоїдні струми в лінійних електричних колах.
2. Основні характеристики несинусоїдних періодичних струмів і напруг.
3. Потужність кола несинусоїдного струму.
4. Особливості гармонік кратних трьом у трифазних колах.

Тема 5. Перехідні процеси в електричних колах.

1. Визначення перехідних процесів. Закони комутації. Початкові умови.
2. Класичний метод розрахунку перехідних процесів.
3. Перехідні процеси в схемах з послідовним сполученням RL, RC, RLC.
4. Операторний метод розрахунку перехідних процесів.

Модуль 2. Нелінійні електричні і магнітні кола. Електричні машини і апарати.

Тема 6. Нелінійні електричні і магнітні кола постійного струму.

1. Різновидності, основні параметри і характеристики нелінійних елементів (НЕ).
2. Нелінійні резистивні елементи та їх вольт-амперні характеристики (ВАХ).
3. Розрахунок нелінійних електричних кіл методом перетину ВАХ.
4. Нелінійні магнітні кола при постійних магніторушійних силах.
5. Магнітні кола постійного струму. Феромагнітні матеріали.
6. Основні закони магнітних кіл. Методи розрахунку магнітних кіл.

Тема 7. Нелінійні електричні і магнітні кола при синусоїдних напругах живлення.

1. Нелінійні електричні кола змінного струму з резистивними НЕ.
2. Одно- і двонапівперіодичні випрямлячі. Трифазні випрямлячі. Електричні фільтри.
3. Котушка з феромагнітним осердям в колі змінного струму: схема заміщення, векторна діаграма. Поняття трансформаторної електрорушійної сили.
4. Будова, принцип дії, різновидності трансформаторів.
5. Режими роботи трансформатора. Досліди холостого ходу і короткого замикання. Схема заміщення трансформатора. Потужність втрат і к. к. д. трансформатора.
6. Основи електровиміральної техніки.

Тема 8. Електричні машини постійного струму.

1. Будова і принцип дії машин постійного струму.
2. Електрорушійна сила і електромагнітний момент машини. Реакція якоря і комутація.

3. Різновидності генераторів постійного струму та їх характеристики.
4. Різновидності двигунів постійного струму та їх характеристики.

Тема 9. Асинхронні машини.

1. Будова і принцип дії трифазного асинхронного двигуна. Ковзання. Частота струму ротора.
2. Обертний момент асинхронного двигуна. Характеристика момент-ковзання та механічна характеристика двигуна.
3. Пуск в хід, гальмівні режими та регулювання частоти обертання.
4. Одно- і двофазні асинхронні двигуни.

Тема 10. Основи електроприводу. Електричні апарати і схеми управління

1. Нагрів і охолодження електричних машин. Номінальні режими роботи електродвигунів. Вибір потужності двигуна
2. Комутаційні пристрої електричних апаратів та пристроїв автоматики.
3. Основні апарати управління і захисту.
4. Загальна характеристика схем автоматичного управління електроприводу.
5. Схеми управління асинхронними двигунами.

6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Форма навчання: денна						Форма навчання: заочна					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		лекції	практичні	лабораторні	індивід. робота	самост. робота		лекції	практичні	лабораторні	індивід. робота	самост. робота
Модуль 1 Лінійні електричні кола												
Тема 1. Електричні кола постійного струму	14	2	-	4	-	8	14	2	-	2	-	10
Тема 2. Електричні кола змінного струму	22	6	-	8	-	8	22	4	-	2	-	16
Тема 3. Трифазні електричні кола	14	4	-	4	-	6	14	2	-	4	-	8
Тема 4. Електричні кола періодичного несинусоїдного струму.	8	2	-	-	-	6	8	-	-	-	-	8
Тема 5. Перехідні процеси в електричних колах.	18	4	-	4	-	10	18	-	-	-	-	18
Разом за модуль	76	18	-	20		38	76	8	-	8	-	60
Модуль 2 Нелінійні електричні і магнітні кола. Електричні машини і апарати.												
Тема 6. Нелінійні електричні і магнітні кола постійного струму	12	4	-	-	-	8	12	-	-	-	-	12
Тема 7. Нелінійні електричні і магнітні кола при синусоїдних напругах живлення.	26	4	-	12	-	10	26	2	-	2	-	22
Тема 8. Електричні машини постійного струму.	8	2	-	-	-	6	8	-	-	-	-	8
Тема 9. Асинхронні машини.	10	4	-	-	-	6	10	-	-	-	-	10
Тема 10. Основи електроприводу.	18	4	-	6	-	8	18	2	-	-	-	16

Електричні апарати і схеми управління												
Разом за модуль	74	18	-	18	-	38	74	4	-	2	-	68
Всього за курс	150	36	-	38	-	76	150	12	-	10	-	128

6.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	Заочна форма навчання
1	Електричні вимірювання і прилади.	2	2
2	Дослідження електричного кола постійного струму	4	2
3	Електричне коло змінного струму	4	-
4	Трифазні електричні кола	4	4
5	Перехідні процеси в електричних колах	4	-
6	Диференціюючі та інтегруючі кола	4	-
7	Нелінійні магнітні кола при постійній і змінній МРС	4	-
8	Вивчення схем випрямлячів	4	-
9	Вивчення однофазного трансформатора	4	2
10	Дослідження характеристик електромагнітного реле	4	-
Разом		38	10

6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	Заочна форма навчання
1	Методи розрахунку електричних кіл постійного струму (доопрацювання теоретичних питань, розв'язання задач)	8	10
2	Провідність кола змінного струму. Явища резонансу	8	16
3	Потужність одно- і трифазних кіл. Коефіцієнт потужності.	6	8
4	Періодичні несинусоїдні струми та напруги. Особливості гармонік кратних трьом у трифазних колах.	6	8
5	Диференціюючі і інтегруючі кола. Форми запису рівнянь чотириполюсника, рівняння А-форми.	10	18
6	Нелінійні резистори в електричних колах постійного струму. Методи розрахунку електричних кіл з нелінійними елементами.	4	6
7	Нелінійні магнітні кола постійного струму та їх розрахунок	4	6
8	Схеми випрямлячів. Електричні фільтри.	4	10
9	Котушка із сталевим осердям в колі змінного струму. Трансформатори.	6	12
10	Електричні машини постійного струму	6	8
11	Одно- дво- та трифазні асинхронні двигуни	6	10
12	Електричні апарати та схеми управління	8	16
Разом		76	128

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

У процесі вивчення дисципліни передбачається використання обладнання і інструментів електротехнічного лабораторного практикуму, яке включає:

- лабораторні стенди з уніфікованими універсальними блоками живлення, підключеними до трифазної мережі змінного струму напругою 220/380 В, що забезпечують регульовані вихідні постійні і змінні напруги в діапазонах $0 \div 36$ В, $0 \div 250$ В, а також одно- і трифазне живлення 127, 220 і 380 вольт;

- електровимірвальні прилади, генератори імпульсів і коливань, осцилографи;

- котушки індуктивності, батареї конденсаторів, магазини опорів, електромагнітні та інші пристрої, необхідні для макетування і вивчення електричних і магнітних кіл постійного і змінного струму;

- електродвигуни постійного струму, трифазні асинхронні двигуни, синхронні двигуни реактивного типу, комутаційні апарати;

- електромонтажні інструменти, необхідні для виконання лабораторних робіт.

Комп'ютерні робочі місця із програмним забезпеченням Multisim 14.2 застосовуються для моделювання електричних кіл, аналізу перехідних та інших процесів в досліджуваних електричних колах.

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Паначевний Б.І.,Свергун Ю. Ф. Загальна електротехніка: теорія і практикум. Підручник.-К.: Каравела, 2004. – 440 с.
2. Форкун Я. Б., Глєбова М. Л. Теорія електричних і магнітних кіл. Конспект лекцій. – Харків: ХНУМГ ім. О. Бекетова. – 2017. – 124 с.
3. Шегедин О. І., Маляр В. С. Теоретичні основи електротехніки. Навчальний посібник. – Львів: видавництво «Новий світ-2000», 2020. – 168 с.
4. Електротехніка та електроніка. Практикум для студентів напрямків навчання «Прикладна механіка», «Матеріалознавство», «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / А. С. Кашталъян. – Хмельницький: ХНУ, 2018. – 75 с.
5. Клименко Б. В. Електричні апарати. Електромеханічна апаратура комутації, керування та захисту. Загальний курс: навчальний посібник. – Харків: Вид-во «Точка», 2012. – 340 с.

Додаткова література

1. Будіщев М. С. Електротехніка, електроніка і мікропроцесорна техніка. Підручник.- Львів: Афіша, 2001, – 424 с.
2. Малинівський С. М. Загальна електротехніка. Навчальний посібник. – Львів: видавництво НУ «Львівська політехніка», 2001.- 596 с.
3. Вовк О. Ю. Електротехніка. Навчальний посібник. -Мелітополь: ВПЦ «Люкс», 2021.203 с.
4. Bird J. Electrical Circuit Theory and Technology. Fifth edition. / Jonh Bird. – Abingdon: Routledge, 2014 – 769p.

Інформаційні ресурси в мережі інтернет

1. <https://studfile.net/preview/6810744/>
2. <http://elar.tsatu.edu.ua/handle/123456789/4397>

РЕЗУЛЬТАТИ ПЕРЕГЛЯДУ РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(непотрібне викреслити)

протокол № ___ від «___» _____ 20___ р.

Завідувач кафедри _____

(Підпис)

(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(непотрібне викреслити)

протокол № ___ від «___» _____ 20___ р.

Завідувач кафедри _____

(Підпис)

(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(непотрібне викреслити)

протокол № ___ від «___» _____ 20___ р.

Завідувач кафедри _____

(Підпис)

(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Робоча програма перезатверджена на 20___ / 20___ н.р. без змін; зі змінами (Додаток ___).
(непотрібне викреслити)

протокол № ___ від «___» _____ 20___ р.

Завідувач кафедри _____

(Підпис)

(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)