

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Електротехніка та електроніка

Назва

Галузь знань 17 – Електроніка, автоматизація та електронні комунікації

Спеціальність 174 – Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

Рівень вищої освіти – Перший бакалаврський

Освітньо-професійна програма – Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

Обсяг дисципліни – 5 кредитів ЄКТС Шифр дисципліни ОПП.04


Статус дисципліни: обов'язкова, дисципліна професійної підготовки

Факультет – Інформаційних технологій

Кафедра – Фізики і електротехніки

Форма здобуття освіти	Курс	Семестр	Загальне навантаження		Аудиторні заняття, год.					СРС	Курсовий проєкт	Курсова робота	Залік	Іспит
			Європейський кредит	Години	Всього	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні	ІРС					
Д	2	1	5,0	150	68	34	17	17		82	-	-	-	+

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми за спеціальністю 174 – Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

Робоча програма складена  канд. техн. наук, доц. Антоніна КАШТАЛЬЯН

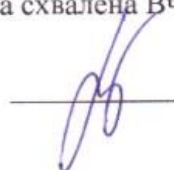
Схвалена на засіданні кафедри Фізики і електротехніки

Протокол № 1 від 29 серпня 2024 р.

Завідувач кафедри фізики і електротехніки  Володимир КОСЕНКОВ

Робоча програма розглянута та схвалена Вченою радою Факультету інформаційних технологій

Голова Вченої ради



Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

Хмельницький 2024

## 2. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Дисципліна «Електротехніка та електроніка» є однією із фахових дисциплін і займає провідне місце у підготовці здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, які навчаються за освітньо-професійними програмами в межах спеціальності 174 – Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка.

**Пререквізити** – вища математика, фізика.

**Кореквізити** – комп'ютерна електроніка та мікропроцесорна техніка, основи комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки, метрологія, технологічні вимірювання та прилади, автоматизація технологічних процесів та виробництв, технічні засоби автоматизації та робототехнічні системи, теорія автоматичного керування.

Відповідно до **Стандарту вищої освіти** із зазначеної спеціальності та освітньої програми дисципліна сприяє розширенню і поглибленню:

**компетентностей:** 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, здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обов'язі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях, здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування.

**програмних результатів навчання:** знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації, 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, 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.

**Мета викладання дисципліни** - надання студентам необхідних знань, які дозволять майбутнім спеціалістам грамотно експлуатувати електротехнічне обладнання підприємств і передбачати тенденції автоматизації виробництва із застосуванням засобів електронної техніки.

**Предмет дисципліни.** Принципи функціонування електричних і магнітних кіл, будова, характеристики та застосування елементної бази електронних пристроїв.

**Завдання дисципліни.** Надати студентам теоретичні знання і практичні навички, необхідні для аналізу, синтезу, вибору і оцінки технічних параметрів електрообладнання.

**Результати навчання.** Після вивчення дисципліни «Електротехніка та електроніка» студент має досягти таких результатів навчання: вміти використовувати знання та практичні навички для оцінки технічних параметрів та вибору електрообладнання систем автоматизації, проводити розрахунки кіл постійного та змінного струму пристроїв систем автоматизації, виконувати вибір та проводити розрахунки електричних машин постійного та змінного струму систем автоматизації, проводити розрахунки напівпровідникових приладів та пристроїв електроніки систем автоматизації.

### 3. СТРУКТУРА ЗАЛІКОВИХ КРЕДИТІВ ДИСЦИПЛІНИ

Назва розділу (теми)	Кількість годин, відведених на:			
	Денна форма			
	лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	СРС
Тема 1. Кола постійного струму	4	2	2	8
Тема 2. Кола синусоїдального струму	6	2	2	12
Тема 3. Трифазні електричні кола	2	2	2	6
Тема 4 Трансформатори	2	2	2	6
Тема 5. Електричні машини змінного струму.	4	0	2	8
Тема 6. Електричні машини постійного струму.	2	0	2	6
Тема 7. Основи електроприводу	2	2	2	6
Тема 8. Елементна база електронних пристроїв. Напівпровідникові прилади.	4	0	0	8
Тема 9. Джерела вторинного живлення. Випрямлячі.	2	2	3	7
Тема 10 . Підсилювачі електричних сигналів. Операційні підсилювачі.	4	2	0	8
Тема 11. Аналогові та цифрові пристрої. Способи представлення інформації.	2	3	0	7
<b>Разом за семестр</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>82</b>

### 4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

#### 4.1. Зміст лекційного курсу

№	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кіль-ть годин
1	<b>Тема 1. Кола постійного струму.</b> Електрична енергія, її особливості та галузі застосування. Поняття про електричне коло, величини та параметри електричного кола. Вимірювання струмів, напруг та потужностей в електричних колах. Кола постійного струму. З'єднання елементів в електричному колі. Застосування законів Ома та Кірхгофа для аналізу електричних кіл. [1] с.5-19; [2] с. 8-12; [3] с. 8-26; [4]	2
2	<b>Тема 1. Кола постійного струму.</b> Розрахунок електричного кола методом еквівалентних перетворень, методом законів Кірхгофа та методом контурних струмів. [1] с. 20-55; [2] с. 13-23; [3], с.8-26; [4]	2
3	<b>Тема 2. Кола синусоїдального струму.</b> Синусоїдальні величини. Графічне зображення, параметри, миттєве значення. Діюче значення напруги та струму. Активні та реактивні елементи в колі синусоїдального струму. Застосування векторних діаграм [1] с. 58-70; [2] с. 27-33; [4]	2
4	<b>Тема 2. Кола синусоїдального струму.</b> Активний, індуктивний, та ємнісний елементи в колі синусоїдального струму. Зв'язок між напругою та струмом цих елементів. Послідовне з'єднання активного, індуктивного та ємнісного елементів в колі синусоїдального струму. Закон Ома для кола з послідовним з'єднанням R, L, C. Векторна діаграма. [1] с. 70-77; [2] с.35-40; [4]	2

5	<b>Тема 2. Кола синусоїдального струму.</b> Паралельне з'єднання активного, індуктивного та ємнісного елементів в колі синусоїдального струму. Струми віток та загальний струм. Векторна діаграм. Коефіцієнт потужності. Підвищення коефіцієнта потужності. Явища резонансу в колах з індуктивністю та ємністю та їх практичне значення. [1] с. 71-86; [2] с. 40-42; [4]	2
6	<b>Тема 3. Трифазні електричні кола.</b> Трифазні електричні системи. Трифазний генератор. З'єднання фаз генератора і приймача зіркою і трикутником. Аналіз трифазних систем. Потужності в трифазних системах. [1] с. 177-196; [2] с. 46-53; [4]	2
7	<b>Тема 4. Трансформатори.</b> Принцип дії. Рівняння стану обмоток. Схема заміщення трансформатора. Коефіцієнт корисної дії трансформатора [2] с. 99-115	2
8	<b>Тема 5. Електричні машини змінного струму.</b> Асинхронні трифазні двигуни. Обертний момент і механічна характеристика асинхронного трифазного двигуна. Пуск і регулювання частоти обертання асинхронного трифазного двигуна. [2] с.143-153	2
9	<b>Тема 5. Електричні машини змінного струму.</b> Синхронні електричні машини змінного струму. Способи регулювання частоти обертання, реверсування двигуна. [2] с.143-153; [4]	2
10	<b>Тема 6. Електричні машини постійного струму.</b> Двигун постійного струму. Будова та принцип дії. Регулювання частоти обертання. Области застосування. [2] с. 121-139	2
11	<b>Тема 7. Основи електроприводу.</b> Вибір електродвигунів. Апаратура керування електроприводами. Комутаційні апарати для установок до 1000 В. схеми керування пуском асинхронного трифазного двигуна з короткозамкненим ротором. [2], с.511-527, 490-509; [5], с.502-507	2
12	<b>Тема 8. Елементна база електронних пристроїв. Напівпровідникові прилади.</b> Пасивні елементи. Резистори. Конденсатори. Котушки індуктивності. Призначення, основні параметри. Комутаційні пристрої, з'єднувачі. [2] с. 160-162; [3] с. 9-19; [5] с. 17-23	2
13	<b>Тема 8. Елементна база електронних пристроїв. Напівпровідникові прилади.</b> Класифікація напівпровідникових приладів. Класифікація та характеристики діодів та стабілітронів. Класифікація та характеристики тиристорів. Варикапи. Класифікація та характеристики транзисторів [2] с. 204-213; [3] с. 20-44; [5] с. 24-50	2
14	<b>Тема 9. Джерела вторинного живлення. Випрямлячі.</b> Класична структурна схема блока живлення. Однофазні однопівперіодний та двопівперіодний мостовий випрямлячі. Схема, принцип дії, часові діаграми. Згладжуючі фільтри та стабілізатори напруги. [3] с. 197-200; [5] с. 177-187	2
15	<b>Тема 10. Підсилювачі електричних сигналів. Операційні підсилювачі.</b> Принцип дії підсилювачів. Основні параметри підсилювачів. Схема ключового каскаду на біполярному транзисторі. Розрахунок ключового каскаду [2] с. 191-200; [3] с. 104-120; [5] с. 160-168	2
16	<b>Тема 10. Підсилювачі електричних сигналів. Операційні підсилювачі.</b> Операційний підсилювач. Приклади схем на операційних підсилювачах: масштабний підсилювач, суматор, компаратор, генератор прямокутних імпульсів (мультивібратор) [2] с. 195-200; [3] с. 163-169; [5] с. 146-156	2
17	<b>Тема 11. Аналогові та цифрові пристрої. Способи представлення інформації.</b> Аналогові пристрої. Цифрові пристрої. Переваги та недоліки аналогових та цифрових пристроїв. Основні поняття. Представлення інформації в аналогових та цифрових пристроях. [2] с. 213-236; [3] с. 154-162; [5] с. 191-220	2
	<b>Разом за семестр</b>	<b>34</b>

#### 4.2. Зміст лабораторних і практичних занять

№ п/п	Теми лабораторних робіт	Кількість годин
1.	Дослідження електричних кіл постійного струму [1] с. 20-55; [2] с. 13-23; [3, с.8-26] ; [4]	2
2.	Дослідження електричних кіл синусоїдного струму з послідовним та паралельним з'єднанням [1] с. 70-77; [2] с.35-40; [4]	2
3.	Дослідження трифазних систем при з'єднанні приймачів зіркою і трикутником [1] с. 177-196; [2] с. 46-53; [4]	2
4.	Дослідження однофазного трансформатора [2] с. 99-115; [4]	2
5.	Апарати і схеми дистанційного керування електроприводом [2, с. 490-509; 4, 502-507]	2
6.	Дослідження однофазних випрямлячів [2] с. 177-187; [4]	2
7.	Дослідження підсилювачів електричних сигналів [1, с. 313-328]	2
8.	Дослідження логічних елементів інтегральних мікросхем [2] с. 213-236; [7] с. 191-220	3
<b>Разом за семестр</b>		<b>17</b>

№ п/п	Теми практичних занять	Кількість годин
1	Розрахунок електричних кіл постійного струму [1] с. 20-55; [2] с. 13-23; [4]	2
2	Розрахунок електричних кіл синусоїдного струму [1] с. 70-77; [2] с.35-40	2
3	Розрахунок трифазних електричних кіл [1] с. 177-196; [2] с. 46-53; [4]	2
4	Розрахунок трансформаторів [2] с. 99-115; [4]	2
5	Вибір трифазних асинхронних двигунів [2] с.143-153	2
6	Вибір двигунів постійного струму [2] с. 121-139	2
7	Вибір кабелів і плавких запобіжників [2, с. 509-511; [3] с. 364-384	2
8	Розрахунок однофазних випрямлячів [2] с. 177-187; [4]	3
<b>Разом за семестр</b>		<b>17</b>

У процесі виконання лабораторних робіт студенти набувають практичних навичок із: складання електричних і магнітних кіл, вимірювання електричних величини; користування спеціальними вимірювальними приладами, розрахунку електричних і магнітних кіл. Узагальнену навичку з монтажу, налаштування і тестування електричних кіл, читання і створення електричних схем.

#### 4.3. Зміст самостійної роботи

Самостійна робота студентів полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу з відповідних джерел інформації, підготовці до виконання і захисту лабораторних робіт, виконанні індивідуальних завдань, тестування з теоретичного матеріалу тощо.

№ теми	Зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторних занять по темі 1	8
2	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторних занять по темі 2. Підготовка до самостійної роботи.	8
3	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторних занять по темі 3	7
4	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторних занять по темі 4. Підготовка до самостійної роботи.	7
5	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторних занять по темі 5	8
6	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторних занять по темі 6.	7
7	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторних занять по темі 7	6
8	Опрацювання лекційного матеріалу по темі 8. Виконання ІДЗ та його здача.	9
9	Опрацювання лекційного матеріалу по темі 9. Виконання ІДЗ та його здача.	9
10	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторних занять по темі 8. Підготовка до контрольної роботи.	6
11	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторних занять по темі 9	6
<b>Разом за семестр</b>		<b>82</b>

#### Основні питання, що вносяться на захист лабораторних робіт та ІДЗ (3 семестр)

№ тем, ЛР, ІДЗ	Зміст
1	1. Навести зовнішні характеристики джерела струму та джерела ЕРС, формули їх еквівалентного перетворення. Навести основні закони електричних кіл. 2. Визначити струми віток для електричного кола з змішаним з'єднанням опорів і одним джерелом напруги. 3. Для складного кола з двома елементарними контурами визначити струми віток одним із методів: рівнянь Кірхгофа, контурних струмів, вузлових потенціалів
2	1. Для послідовного кола R, L, C визначити повний опір діюче значення струму, напруги на елементах, побудувати діаграму 2. Для кола з змішаним з'єднанням R, L, C розрахувати струми віток символічним методом. Застосування методу векторних діаграм для аналізу паралельного з'єднання, умови резонансу. 3. Розрахувати послідовне коло з взаємоіндукцією, вміти визначити взаємоіндуктивність за даними досліду, скласти рівняння для складного кола з взаємоіндукцією.
3	Особливості з'єднання зіркою, розрахувати трифазне коло при з'єднанні зіркою споживачів, побудувати векторну діаграму. Закони комутації. Перехідні процеси в колах першого і другого порядку. Класичний метод аналізу перехідних процесів. Уніфікований класичний метод.
4	Закон повного струму для магнітного кола. Вміти розрахувати нерозгалужене магнітне коло постійного струму (пряма та зворотна задачі) та симетричне розгалужене магнітне коло. Розрахунок трансформаторів, практичні задачі з підбору промислових трансформаторів.

№ тем, ЛР, ІДЗ	Зміст
5	Конструкція і принцип дії машин постійного струму. Двигуни постійного струму та генератори.
6	Конструкція, принцип дії машини змінного струму. Особливості асинхронних машин: трифазні, однофазні. Принцип дії трифазного асинхронного двигуна, синхронні машини.
7	Основи електроприводу, механічна, електромеханічна і динамічна характеристики.
8	Основи електропостачання підприємств, загальні принципи побудови мережі.
9	Напівпровідникові прилади, конструкція і принцип дії. Джерела вторинного живлення. Елементна база. Випрямлячі Фільтри. Стабілізатори.
10	Аналогові та цифрові пристрої. Способи представлення інформації. Типи, призначення і принцип дії датчиків в автотранспорті.
11	Властивості операційних підсилювачів. Типи і призначення логічних елементів. Тригери, лічильники, реєстри.

## 5. ТЕХНОЛОГІЇ ТА МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних методів. Зокрема, лекції проводяться в основному словесними методами, а практичні заняття з використанням традиційних і інформаційних технологій, практикумів і мають за мету набуття студентами практичних навичок з розрахунків. Лабораторні роботи проводяться із застосуванням електровимірювальних пристроїв і комп'ютерної техніки.

## 6. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Поточний контроль здійснюється під час лекційних, лабораторних та практичних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановленим робочим планом дисципліни. При цьому при виведенні остаточної оцінки враховуються результати поточного контролю.

Процес оцінювання підготовленості студента можна розділити на такі етапи:

- перевірка знань і розуміння фізичної суті інформаційного мінімуму з дисципліни;
- вміння використати цей мінімум для вирішення практичних завдань;
- творчо проникнути в зміст інформації і вміти її розширити, тобто отримати нові знання.

Визначальним критерієм позитивної оцінки знань є інформаційний рівень. Студент повинен не лише пам'ятати і відтворювати вивчений матеріал, а вміти творчо осмислити повний обсяг інформації.

Перший етап оцінювання направлений на визначення знань інформаційного мінімуму. Якщо студент твердо засвоїв визначену навчальним планом суму формальних знань, то це означає, що він вміє використати їх при рішенні задач з електротехніки та електроніки, вміє розширити їх.

Перед вивченням дисципліни, як правило, проводиться вхідний контроль знань з дисциплін, що їй передують і забезпечують.

## 7. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ У СЕМЕСТРІ

Оцінювання академічних досягнень здобувача вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за інституційною **чотирибальною** шкалою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») і виставляється в електронному журналі обліку успішності. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих студентом **позитивно**, з урахуванням коефіцієнта вагомості і розраховується в автоматизованому режимі за відповідною програмою. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих видів навчальної роботи для формування

компетентностей і забезпечення програмних результатів навчання.

Оцінка, яка виставляється за лабораторне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів перед допуском до виконання лабораторної роботи; знання теоретичного матеріалу з теми роботи; якість оформлення протоколу і графічної частини; вільне володіння студентом спеціальною термінологією і вміння професійно обґрунтувати прийняті конструктивні рішення; своєчасний захист лабораторної роботи. У кінці семестру студент має сформувати портфоліо із графічної частини лабораторних робіт і здати їх при підсумковому контролі.

Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті. Пропущене лабораторне заняття студент зобов'язаний відпрацювати в лабораторіях кафедри у встановлений викладачем термін з реєстрацією у відповідному журналі кафедри, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється тестуванням. Виконання індивідуального завдання завершується його презентацією у терміни, встановлені графіком самостійної роботи. Захист курсового проєкту здійснюється публічно перед комісією, призначеною зав. кафедри, у строки, встановлені графіком.

Оцінювання знань студентів здійснюється за такими критеріями:

Оцінка за інституційною шкалою	Узагальнений критерій
Відмінно	Студент глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає, логічний виклад відповіді державною мовою (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння спеціальними інструментами. Студент не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки. При відповіді допустив дві–три несуттєві <i>похибки</i> .
Добре	Студент виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом і фаховою термінологією, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних завдань; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання закономірностей тощо. Відповідь студента будується на основі самостійного мислення. Студент у відповіді допустив дві–три <i>несуттєві помилки</i> .
Задовільно	Студент виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь студента будується на рівні репродуктивного мислення, студент має слабкі знання структури курсу, допускає неточності і <i>суттєві помилки</i> у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим, набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.
Незадовільно	Студент виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати теоретичні знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка "незадовільно" виставляється студенту, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення дисципліни.



**Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів у семестрі за ваговими коефіцієнтами**

Аудиторна робота			Самостійна, індивідуальна робота	Семестровий контроль
Лабораторні роботи	Виконання самостійних робіт	Тестовий контроль	Виконання індивідуального домашнього завдання	Підсумковий контрольний захід (іспит)
0,2	0,2	0,1	0,1	0,4

**Оцінювання тестових завдань**

Тематичний тест для кожного студента складається з двадцяти тестових завдань, кожне з яких оцінюється одним балом. Максимальна сума балів, яку може набрати студент, складає 20. Оцінювання здійснюється за **чотирибальною** шкалою.

Відповідність набраних балів за тестове завдання оцінці, що виставляється студенту:

Сума балів за тестові завдання	1–9	9–14	15–18	18–20
Оцінка за 4-бальною шкалою	2	3	4	5

На тестування відводиться 20 хвилин. Правильні відповіді студент записує у талоні відповідей. Студент може також пройти тестування і в он-лайн режимі у Модульному середовищі для навчання. При отриманні негативної оцінки тест слід перездати до терміну наступного контролю.

**Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС**

Оцінка ЄКТС	Інтервальна шкала балів	Вітчизняна оцінка	
A	4,75–5,00	5	<b>Відмінно</b> – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навиків
B	4,25–4,74	4	<b>Добре</b> – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками
C	3,75–4,24	4	<b>Добре</b> – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками
D	3,25–3,74	3	<b>Задовільно</b> – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією
E	3,00–3,24	3	<b>Задовільно</b> – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00–2,99	2	<b>Незадовільно</b> – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00–1,99	2	<b>Незадовільно</b> – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни

**8. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ СТУДЕНТІВ**

1. Послідовне з'єднання приймачів в колах постійного струму.
2. Паралельне з'єднання приймачів в колах постійного струму.
3. Методика розрахунку електричного кола методом еквівалентних перетворень опорів.
4. Перший та другий закони Кірхгофа.
5. Методика розрахунку електричного кола методом законів Кірхгофа.
6. Методика розрахунку електричного кола методом контурних струмів.
7. Аналогові (стрілочні) вимірювальні прилади. Визначення межі, ціни поділки та показів амперметра, вольтметра, ватметра.
8. Цифрові вимірювальні прилади. Визначення межі та показів приладу.
9. Вимірювання напруги, струму, потужності. Ввімкнення приладів в електричне коло.

10. Діюче значення синусоїдних величин.
11. Метод векторних діаграм.
12. Активний опір, індуктивність, та ємність в колі синусоїдного струму.
13. Нерозгалужені кола змінного струму.
14. Розгалужені кола змінного струму.
15. Активна, реактивна та повна потужність кола змінного струму. Коефіцієнт потужності.
16. Явища резонансу в нерозгалужених та в розгалужених колах змінного струму.
17. Трифазний генератор
18. Способи з'єднання фаз у трифазних колах
19. Симетричні трифазні кола із з'єднанням приймача зіркою або трикутником
20. Несиметричні трифазні кола із з'єднанням приймача зіркою або трикутником
21. Потужність трифазного кола
22. Захисні заземлення та занулення у трифазних колах
23. Призначення, будова, принцип дії однофазних трансформаторів
24. Ідеалізований трансформатор
25. Холостий хід та коротке замикання трансформатора
26. Зміна напруги трансформатора при навантаженні
27. Потужність втрат та коефіцієнт корисної дії трансформатора
28. Призначення, області застосування, будова трифазних асинхронних двигунів
29. Утворення обертового магнітного поля трифазною обмоткою статора
30. Обертовий електромагнітний момент асинхронного двигуна та його залежність від ковзання
31. Пуск та реверсування асинхронних двигунів
32. Механічна характеристика асинхронного двигуна
33. Регулювання швидкості асинхронних двигунів
34. Переваги та недоліки асинхронних двигунів
35. Двофазні та однофазні асинхронні двигуни
36. Призначення, області застосування, будова синхронних машин
37. Синхронні двигуни
38. Призначення, будова, принцип роботи машини постійного струму
39. Електрорушійна сила якірної обмотки та електромагнітний момент машини постійного струму
40. Схеми вмикання обмоток машин постійного струму
41. Пуск двигунів постійного струму
42. Механічні характеристики та способи регулювання швидкості двигунів постійного струму.
43. Енергетична діаграма двигуна постійного струму
44. Загальні відомості
45. Режими роботи електродвигунів
46. Вибір електродвигунів
47. Класифікація напівпровідникових приладів.
48. Класифікація та характеристики діодів та стабілітронів.
49. Класифікація та характеристики тиристорів.
50. Варикапи. Призначення та принцип дії.
51. Структурна схема блока живлення. Елементна база.
52. Однопівперіодна схема випрямлення змінного струму.
53. Двопівперіодна мостова схема випрямлення змінного струму.
54. Згладжуючі фільтри.
55. Параметричний стабілізатор напруги.
56. Компенсаційні стабілізатори напруги.
57. Структура біполярного транзистора.
58. Характеристики біполярного транзистора.
59. Основні поняття про МОН – структури.
60. Властивості МОН – структур.

61. Схема базового елемента ТТЛ.
62. Робота базового елемента ТТЛ.
63. Недолік спрощеної схеми ТТЛ.
64. Логічні елементи з відкритим колекторним виходом.
65. Аналогові та цифрові інтегральні мікросхеми. Основні поняття.
66. Представлення інформації в аналогових та цифрових пристроях.
67. Операційний підсилювач.
68. Приклади схем на операційних підсилювачах: масштабний підсилювач, суматор, компаратор.
69. Генератор прямокутних імпульсів (мультивібратор).

## **9. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

Навчальний процес з дисципліни «Електротехніка та електроніка» повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою. Зокрема, викладачами кафедри підготовлені і видані:

1. Косенков В. Д., Горошко А.В., Каштальян А.С., Бідюк В.Д. Теорія електричних кіл: Навчальний посібник.- 2023. Хмельницький - 360 с.
2. Електротехніка та електроніка: електричні машини. Методичні вказівки до виконання практичних занять з вивчення електричних машин для студентів денної форми навчання спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / А. В. Горошко, В. Д. Косенков, А. С. Каштальян – Хмельницький: ХНУ, 2020. – 39.
3. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка. Методичні вказівки з виконання лабораторних робіт для студентів інженерно-технічних спеціальностей. А.В. Горошко, А.С. Каштальян, І. В. Гула. ХНУ. 2024.

## **10. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

### **Основна**

1. Матвієнко М.П. Основи електротехніки. Підручник. Вид. 2-е перероб і доп. / М.П. Матвієнко. – К.: Видавництво Ліра-К, 2018. – 228с.
2. Болюх В.Ф. Основи електротехніки, електроніки та мікропроцесорної техніки: навч. посіб. / В.Ф. Болюх, В.Г. Данько, Є.В. Гончаров; за ред. В.Г. Данька; НТУ «ХПІ». – Харків: Планета-Прінт, 2019. – 248с.
3. Квітка С.О. Електроніка та мікросхемотехніка: підручник / О.С. Квітка. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. – 223с.
4. Косенков В. Д., Горошко А.В., Каштальян А.С., Бідюк В.Д. Теорія електричних кіл: Навчальний посібник.- 2023. Хмельницький - 360 с.
5. Промислова електроніка. Теорія і практикум. Підручник. 3-тє вид. Затверд. МОН України. Сосков А.Г., Колонтаєвський Ю.П. 496 стор. 2021 р.

### **Допоміжна**

6. Melkebeek J.A. Electrical Machines and Drives. Fundamentals and Advanced Modelling / Jan A. Melkebeek. – Springer International Publishing AG, 2018. – 734p.
7. Steck D.A. Analog and Digital Electronics / Daniel A. Steck. - available online at <http://steck.us/teaching> (revision 0.2.0, 28 March 2017). – 338p.

## **11. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ**

- 1 Модульне середовище для навчання. URL : <https://msn.khmnu.edu.ua/>
- 2 Електронна бібліотека університету. URL: [http://lib.khmnu.edu.ua/asp/php/f/plage\\_lib.php](http://lib.khmnu.edu.ua/asp/php/f/plage_lib.php)
- 3 Репозитарій ХНУ. URL : <https://library.khmnu.edu.ua/#>.

## ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОНІКА

Тип дисципліни	Обов'язкова
Освітній рівень	перший (бакалаврський)
Мова викладання	українська
Семестр	п'ятий
Кількість встановлених кредитів ECTS	5
Форми здобуття освіти, для яких викладається дисципліна	денна

**Результати навчання.** Студент, який успішно закінчив вивчення дисципліни, повинен: *знати* параметри та закони кіл, методи аналізу електричних кіл синусоїдального струму; характеристики резонансних контурів; явище взаємоіндукції; *володіти* методикою аналізу перехідних процесів класичним та операторним методами; *пояснювати* конструкцію, принцип дії виконавчих двигунів, тахогенераторів, асинхронних машин, поворотних трансформаторів, синхронних машин, реактивного та крокового двигуна, аналогових та цифрових елементів електронної техніки тощо; *уміти* розраховувати електричні кола постійного струму за законами Ома, Кірхгофа, за методами контурних струмів, вузлових потенціалів; розраховувати кола синусоїдального струму символічним методом; перехідні процеси класичним та операторним методами; *знати* будову, характеристики та застосування елементної бази електронних пристроїв; *бути здатним* застосовувати набуті знання в практиці інженера-механіка, застосовувати наближені методи для аналізу аналогових і цифрових електронних схем.

**Зміст навчальної дисципліни.** Електричні кола при постійних та синусоїдальних струмах, методи їх аналізу. Резонанс. Взаємоіндукція. Трифазні електричні кола, їх розрахунок. Перехідні процеси в електричних колах. Трансформатори, машини постійного і змінного струму, асинхронні машини: трифазні, однофазні. Реактивний та крокові двигуни, сельсини, датчики в системах автоматики. Блоки живлення. Мікросхеми. Напівпровідникові елементи у аналогових і цифрових електронних пристроях.

**Пререквізити** – вища математика, фізика. **Кореквізити** – комп'ютерна електроніка та мікропроцесорна техніка, основи комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки, метрологія, технологічні вимірювання та прилади, автоматизація технологічних процесів та виробництв, технічні засоби автоматизації та робототехнічні системи, теорія автоматичного керування.

**Запланована навчальна діяльність:** лекції – 34 год., лабораторні заняття – 34 год, самостійна робота – 82 год., разом 150 год.

**Форми (методи) навчання:** лекція, лабораторна робота з використанням методів комп'ютерного моделювання, практикумів, наочні методи, самостійна робота (індивідуальні завдання).

**Форми оцінювання результатів навчання:** захист лабораторних робіт; оцінки за контрольні роботи, письмове опитування (тестування), захист розрахунково-графічних робіт.

**Вид семестрового контролю:** іспит.

**Навчальні ресурси:**

1. Навчальний посібник «Теорія електричних кіл». Косенков В. Д., Горошко А.В., Каштальян А.С., Бідюк В.Д. Теорія електричних кіл: Навчальний посібник.- 2023. Хмельницький - 360 с.
2. Матвієнко М.П. Основи електроніки: Підручник. Вид. 2-е перероб. та доп. / М.П. Матвієнко. – К.: видавництво Ліра-К, 2017. – 364с.
3. Осташевський М.О. Електричні машини і трансформатори: навч. посібник / М.О. Осташевський, О.Ю. Юр'єва; за ред. В.І. Міліх. – Харків: ФОП Панов А.М., 2017. – 452с.
4. Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: <https://msn.khnu.km.ua>.
5. Модуль для дистанційного навчання. Доступ до ресурсу: [http://dn.khnu.km.ua/dn/k\\_list.aspx?bk=T](http://dn.khnu.km.ua/dn/k_list.aspx?bk=T).
6. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: [http://lib.khnu.km.ua/asp/php\\_f/p1age\\_lib.php](http://lib.khnu.km.ua/asp/php_f/p1age_lib.php).
7. Репозитарій ХНУ. Доступ до ресурсу: <http://elar.khnu.km.ua/jspui/?locale=uk>.

**Викладачі:** канд. техн. наук, доц. Каштальян А. С.  
д-р техн. наук, проф. Горошко А.В.