

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета экономики, менеджмента
и инновационных технологий

С.А. Баркалов /

11 февраля 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Электротехника и электроника»

Направление подготовки 27.03.05 Инноватика

Профиль Инновационные технологии

Квалификация выпускника бакалавр

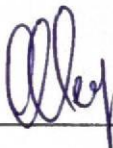
Нормативный период обучения 4 года / 5 лет / 4 года и 6 м.

Форма обучения очная / очно-заочная / заочная

Год начала подготовки 2025

Автор программы
Зав. кафедрой «Систем
управления и

информационных
технологий в
строительстве»

 О.В. Царегородцева

 Н.Г. Аснина

Руководитель ОПОП

 С.Н. Дьяконова

Воронеж 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины «Электротехника и электроника» является теоретическая и практическая подготовка в области электротехники и электроснабжения бакалавров по направлению «Инноватика».

1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачами дисциплины «Электротехника и электроника» являются:

- формирование у студентов необходимых знаний, умений и компетенций, требуемых бакалавру для внедрения инновационных технологий работы в строительстве.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Электротехника и электроника» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2 - Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей)

ОПК-6 - Способен обосновывать принятие технического решения при разработке инновационного проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-2	Знать основные законы в области электротехники и электроники

	Уметь формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний базовых законов электротехники и электроники и на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей)
	Владеть математическими методами анализа электротехнических цепей и практическими навыками анализа электротехнических и электронных устройств.
ОПК-6	Знать типовые технические решения для инновационных проектов, включающих в себя электротехнические и электронные устройства.
	Уметь применять математический аппарат для расчёта
	типовых устройств инновационного проекта
	Владеть методами и навыками настройки и оптимизации электротехнических и электронных устройств с использованием стандартных (серийных) средств измерений и контроля.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Электротехника и электроника» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий **очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	36	36
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	108 3	108 3

очно-заочная форма обучения

Виды учебной работы		Семестры
---------------------	--	----------

	Всего часов	8
Аудиторные занятия (всего)	26	26
В том числе:		
Лекции	14	14
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
Самостоятельная работа	82	82
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	108 3	108 3

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Аудиторные занятия (всего)	6	6
В том числе:		
Лекции	2	2
Практические занятия (ПЗ)	2	2
Лабораторные работы (ЛР)	2	2
Самостоятельная работа	98	98
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	108 3	108 3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение. Основные законы электротехники	Законы Ампера, Фарадея, Джоуля – Ленца, и формирование на их основе типовых пассивных элементов электрической цепи. Типы активных элементов и основные параметры электрических цепей. (ветвь, контур, узел)	2	2	0	2	8

2	Анализ электрической цепи при постоянном токе.	Законы Киргофа и закон Ома. Методы эквивалентных преобразований пассивных и активных элементов простых электрических цепей. Анализ электрических цепей любой сложности на основе метода контурных токов и метода узловых потенциалов.	2	2	4	2	8
3	Однофазный переменный ток	Закон Ома для цепи переменного тока. Метод комплексных амплитуд. Комплексное сопротивление. Резонанс Полная, активная и реактивная мощность. Треугольник и коэффициент мощности.	2	4	4	4	12
4	3 – х фазный ток.	Генераторы и потребители электрической цепи. Схемы соединений и режимы работы. Применение 3- х фазных сетей в промышленности и быту. Векторная диаграмма Понятие системы электроснабжения.	2	4		4	12
5	Типовые электромеханические устройства. Типы и принципы их работы.	Физические основы работы трансформатора и электрического двигателя. Понятие вращающего электрического поля Режимы работы и основные технические характеристики электромеханических устройств	2	4	2	4	12
6	Метрологические основы электрических и электронных устройств в инновационных проектах	Основы метрологии, виды и методы измерений. Основное уравнение метрологии и его следствия Классификация погрешностей. Понятие класса точности средства измерения. Систематические и случайные погрешности. Интервал неопределённости. Запись результата измерения в виде интервальной оценки.	2	4	2	4	12
7	Основы аналоговой и цифровой электроники	Основы работы р –п перехода. Аналоговые элементы электроники (диод, биполярный и полевой транзистор, тиристор. Схемы включения, режимы работы и основные характеристики. Датчики.	2	4	2	4	12
8	Основы аналоговой схмотехники	Базовые элементы и основные аналоговые устройства. Схемы включения транзистора в электрическую схему. Усилители. Основы инженерного расчёта. Выпрямители, их типы и физика работы. Фильтры.	2	4	2	4	12
9	Основы цифровой схмотехники	Ключевой режим работы усилительного каскада. Основы Булевой алгебры. Типовые устройства цифровой и дискретной схмотехники. Триггер, счётчик импульсов, шифратор, дешифратор, АЦП и ЦАП. Микросхема, микроконтроллер.	2	4	2	4	12
10	Основы анализа и проектирования аналоговых и цифровых устройств.	Заполните содержание раздела	-	4	-	4	8
Итого			18	36	18	36	108

очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
-------	-------------------	--------------------	------	-----------	-----------	-----	------------

1	Введение. Основные законы электротехники	Законы Ампера, Фарадея, Джоуля – Ленца, и формирование на их основе типовых пассивных элементов электрической цепи. Типы активных элементов и основные параметры электрических цепей. (ветвь, контур, узел)	2	2	0	2	8
2	Анализ электрической цепи при постоянном токе.	Законы Киргофа и закон Ома. Методы эквивалентных преобразований пассивных и активных элементов простых электрических цепей. Анализ электрических цепей любой сложности на основе метода контурных токов и метода узловых потенциалов.	2	2	4	2	8
3	Однофазный переменный ток	Закон Ома для цепи переменного тока. Метод комплексных амплитуд. Комплексное сопротивление. Резонанс Полная, активная и реактивная мощность. Треугольник и коэффициент мощности.	2	4	4	4	12
4	3 – х фазный ток.	Генераторы и потребители электрической цепи. Схемы соединений и режимы работы. Применение 3-х фазных сетей в промышленности и быту. Векторная диаграмма Понятие системы электроснабжения.	2	4		4	12
5	Типовые электромеханические устройства. Типы и принципы их работы.	Физические основы работы трансформатора и электрического двигателя. Понятие вращающего электрического поля Режимы работы и основные технические характеристики электромеханических устройств	2	4	2	4	12
6	Метрологические основы электрических и электронных устройств в инновационных проектах	Основы метрологии, виды и методы измерений. Основное уравнение метрологии и его следствия Классификация погрешностей. Понятие класса точности средства измерения. Систематические и случайные погрешности. Интервал неопределённости. Запись результата измерения в виде интервальной оценки.	2	4	2	4	12
7	Основы аналоговой и цифровой электроники	Основы работы р – n перехода. Аналоговые элементы электроники (диод, биполярный и полевой транзистор, тиристор. Схемы включения, режимы работы и основные характеристики. Датчики.	2	4	2	4	12
8	Основы аналоговой схемотехники	Базовые элементы и основные аналоговые устройства. Схемы включения транзистора в электрическую схему. Усилители. Основы инженерного расчёта. Выпрямители, их типы и физика работы. Фильтры.	2	4	2	4	12
9	Основы цифровой схемотехники	Ключевой режим работы усилительного каскада. Основы Булевой алгебры. Типовые устройства цифровой и дискретной схемотехники. Триггер, счётчик импульсов, шифратор, дешифратор, АЦП и ЦАП. Микросхема, микроконтроллер.	2	4	2	4	12
10	Основы анализа и проектирования аналоговых и цифровых устройств.	Заполните содержание раздела	-	4	-	4	8

Итого	18	36	18	36	108
--------------	-----------	-----------	-----------	-----------	------------

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение. Основные законы электротехники	Законы Ампера, Фарадея, Джоуля – Ленца, и формирование на их основе типовых пассивных элементов электрической цепи. Типы активных элементов и основные параметры электрических цепей. (ветвь, контур, узел)	2	-	2	8	12
2	Анализ электрической цепи при постоянном токе.	Законы Киргофа и закон Ома. Методы эквивалентных преобразований пассивных и активных элементов простых электрических цепей. Анализ электрических цепей любой сложности на основе метода контурных токов и метода узловых потенциалов.	-	-	-	10	8
3	Однофазный переменный ток	Закон Ома для цепи переменного тока. Метод комплексных амплитуд. Комплексное сопротивление. Резонанс Полная, активная и реактивная мощность. Треугольник и коэффициент мощности.	-	-	-	10	8
4	3 – х фазный ток.	Генераторы и потребители электрической цепи. Схемы соединений и режимы работы. Применение 3-х фазных сетей в промышленности и быту. Векторная диаграмма Понятие системы электроснабжения.	-	-	-	10	12
5	Типовые электромеханические устройства. Типы и принципы их работы.	Физические основы работы трансформатора и электрического двигателя. Понятие вращающегося электрического поля Режимы работы и основные технические характеристики электромеханических устройств	-	-	-	10	12
6	Метрологические основы электрических и электронных устройств в инновационных проектах	Основы метрологии, виды и методы измерений. Основное уравнение метрологии и его следствия Классификация погрешностей. Понятие класса точности средства измерения. Систематические и случайные погрешности. Интервал неопределённости. Запись результата измерения в виде интервальной оценки.	-	-	-	10	12
7	Основы аналоговой и цифровой электроники	Основы работы р – n перехода. Аналоговые элементы электроники (диод, биполярный и полевой транзистор, тиристор. Схемы включения, режимы работы и основные характеристики. Датчики.	-	-	-	10	10
8	Основы аналоговой схемотехники	Базовые элементы и основные аналоговые устройства. Схемы включения транзистора в электрическую схему. Усилители. Основы инженерного расчёта. Выпрямители, их типы и физика работы. Фильтры.	-	-	-	10	10
9	Основы цифровой схемотехники	Ключевой режим работы усилительного каскада. Основы Булевой алгебры. Типовые устройства цифровой и дискретной схемотехники. Триггер, счётчик импульсов, шифратор, дешифратор, АЦП и ЦАП. Микросхема, микроконтроллер.	-	-	-	10	10
10	Основы анализа и проектирования аналоговых и цифровых устройств.	Заполните содержание раздела	-	2	-	10	10
Итого			2	2	2	98	104

5.2 Перечень лабораторных работ

Укажите перечень лабораторных работ

Лабораторная работа № 1

Метрологические методы электротехнических измерений. (4 ч.)

Лабораторная работа № 2

Исследование однофазной электрической цепи. (4 ч.)

Лабораторная работа № 3

Исследование 3 – х фазной электрической цепи. (4 ч.) Лабораторная работа № 4

Исследование режимов работы однофазного трансформатора. (Усилительного каскада или выпрямителя по выбору (4 ч.)

Оформление и сдача лабораторных работ. (2 ч – аудиторных и 8 ч – самостоятельных)

5.3 Перечень практических занятий. Практические занятия по 2 час.

1. Основные законы электротехники и электроники.
2. Методы анализа электрических цепей при постоянном токе.
3. Метрологические задачи в электротехнике и электронике.
4. Метод комплексных амплитуд. Расчёт простых цепей при переменном токе.
5. Расчёт 3 – х фазных электрических цепей. Векторные диаграммы.
6. Основы расчёта трансформатора.
7. Построение характеристик электрических машин.
8. Анализ аналоговых устройств. 9. Основы синтеза цифровых устройств.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе: «аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-2	Знать основные законы в области электротехники и электроники	Выполнение и отчёт по лабораторному практикуму. Решение типовых задач по разделам	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний базовых законов электротехники и электроники и на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей)	Выполнение и отчёт по лабораторному практикуму. Решение типовых задач по разделам	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть математическими методами анализа электрических цепей и практическими навыками анализа электротехнических и электронных устройств.	Выполнение и отчёт по лабораторному практикуму. Решение типовых задач по разделам	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-6	знать типовые технические решения для инновационных проектов, включающих в себя электротехнические и электронные устройства.	Выполнение и отчёт по лабораторному практикуму. Решение типовых задач по разделам	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

уметь применять математический аппарат для расчёта типовых устройств инновационного проекта	Выполнение и отчёт по лабораторному практикуму. Решение типовых задач по разделам	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
владеть методами и навыками настройки и оптимизации электротехнических и электронных устройств с использованием стандартных	Выполнение и отчёт по лабораторному практикуму. Решение типовых задач по разделам	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
(серийных) средств измерений и контроля.			

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 4 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-2	Знать основные законы в области электротехники и электроники	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний базовых законов электротехники и электроники и на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей)	Решение стандартных практических задач	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть математическими методами анализа электрических цепей и практическими навыками анализа электротехнических	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	и электронных устройств.			
ОПК-6	знать типовые технические решения для инновационных проектов, включающих в себя электротехнические и электронные устройства.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь применять математический аппарат для расчёта типовых устройств инновационного проекта	Решение стандартных практических задач	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами и навыками настройки и оптимизации электротехнических и электронных устройств с	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	использованием стандартных (серийных) средств измерений и контроля.			

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

1. Если скорость вращения поля статора синхронной двухполюсной машины равна 3000 об/мин, то номинальная скорость вращения ротора

- 1) **3000 об/мин** 2) 1500 об/мин 3) 2940 об/мин 4) 1000 об/мин

2. Полупроводниковым диодом называют полупроводниковый прибор с двумя выводами и одним

- 1) Кристаллом с n-типом проводимости 2) Управляющим электродом
3) **p-n- переходом** 4) Кристаллом с p-типом проводимости.

3. Напряжение между выводами каждой фазной обмотки генератора или каждой фазы приемника в трехфазной цепи называется

- 1) Среднеквадратичным напряжением 2) Средним напряжением 3) Фазным напряжением 4) **Линейным напряжением.**

4. Главным преимуществом двигателей постоянного тока является 1) Дешевизна 2) Простота конструкции 3) Очень высокая надежность 4)

Широкие пределы регулирования скорости и большой пусковой момент

5. Частота вращения асинхронного двигателя при увеличении механической нагрузки на валу
- 1) Не изменится
 - 2) Превысит частоту вращения поля
 - 3) Увеличится
 - 4) **Уменьшится**
6. Назначение обмотки возбуждения в машине постоянного тока
- 1) **Создание основного магнитного потока**
 - 2) Компенсация влияния реакции якоря
 - 3) Улучшение коммутации
 - 4) Уменьшение влияния добавочных полюсов.
7. Если асинхронный двигатель подключен к трехфазной цепи с частотой 50 Гц и вращается с частотой вращения 2930 об/мин, то он имеет количество полюсов
- 1) пять
 - 2) шесть
 - 3) три
 - 4) два
8. За счет чего передается энергия между обмотками трансформатора? 1) **Общий магнитный поток замыкается в обеих обмотках, и наводит в них э.д.с., пропорциональную числу витков обмоток.**
- 2) Ток из первичной обмотки переносится во вторичную по сердечнику 3) Магнитный поток, создаваемый первичной обмоткой, вызывает вихревые токи во вторичной обмотке.
- 4) Намагничивание материала сердечника наводит э.д.с. во вторичной обмотке.
9. Что произойдет в трансформаторе, если подводимое напряжение окажется больше номинального?
- 1) Увеличится насыщение сердечника, что вызовет увеличение тока в обмотках
 - 2) Существенно увеличатся вихревые токи в сердечнике
 - 3) **Сильно увеличится напряжение вторичной обмотки, может сгореть нагрузка**
 - 4) Увеличится к.п.д. трансформатора
10. Что показывает коэффициент трансформации трансформатора? 1) **Соотношение между токами и напряжениями первичной и вторичной обмоток**
- 2) Соотношение между мощностями первичной и вторичной обмоток
- 3) Соотношение между мощностями потерь первичной и вторичной обмоток
- 4) Соотношение между мощностью нагрузки и потерь в трансформаторе

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. В трехфазной цепи при соединении источников и потребителей звездой измерили ток нагрузки фазы А $I_A=5$ А.

Линейный ток в проводе А I_a равен

- 1). 5 А 2) 8,6 А 3) 2,8 А 4) 7 А

2. Какова роль нейтрального провода в трехфазной цепи?

1. при несимметричной нагрузке уравнивает напряжения нагрузок фаз.
2. уравнивает напряжения нагрузок фаз при симметричной нагрузке.
3. уравнивает ток отдельных фаз при симметричной нагрузке.
4. предохраняет потребителей электроэнергии от пробоя силовых сетей на корпус.

3. Электрическая цепь, у которой электрические напряжения и электрические токи связаны друг с другом линейными зависимостями называется...

1. Линейной электрической цепью 2) Принципиальной схемой
3) Схемой замещения 4) нелинейной электрической цепью

4. Графическое изображение электрической цепи, содержащее условные обозначения ее элементов, показывающее соединения этих элементов называется

1. Ветвью 2) Контуром 3) Схемой электрической цепи 4) Узлом 5. Если при неизменном напряжении ток на участке цепи уменьшился в 2 раза, то сопротивление участка
1. Увеличилось в 2 раза 2) Уменьшилось в 2 раза
3) Не изменилось 4) Увеличилось в 4 раза

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Если пять резисторов $R_1=100$ Ом, $R_2=10$ Ом, $R_3=20$ Ом, $R_4=500$ Ом, $R_5=100$ Ом соединены последовательно, то в них ток будет

- 1) Один и тот же 2) Наибольшим в сопротивлении R_2 3) Наибольшим в сопротивлении R_4 4) Наибольшим в сопротивлениях R_1 и R_5 2. Из представленных значений величиной мощности является

- 1) 20 МВт 2) 1 А 3) 30 Дж 4) 100 кВт ч

3. В трехфазной цепи при соединении источников и потребителей треугольником измерили ток нагрузки фазы А $I_A=5$ А.

Линейный ток в проводе А I_a равен

- 1). 5 А 2) 8,6 А 3) 2,8 А 4) 7 А

4. В схеме электрической цепи одна из ветвей содержит параллельное соединение ёмкостей C_1 , C_2 , C_3 . Найти эквивалентное значение ёмкости $C_{\text{ЭКВ}}$? $C_1 = 5 \text{ мкФ}$, $C_2 = 500 \text{ нФ}$, $C_3 = 5000 \text{ пФ}$.

1. $C_{\text{ЭКВ}} = 5555 \text{ мкФ}$, 2. $C_{\text{ЭКВ}} = 5505 \text{ нФ}$, 3. $C_{\text{ЭКВ}} = 5055 \text{ пФ}$, 4. $5,505 \cdot 10^{-6} \text{ Ф}$.

5. В схеме электрической цепи одна из ветвей содержит параллельное соединение резисторов R_1 , R_2 , R_3 . Найти эквивалентное значение $R_{\text{ЭКВ}}$. $R_1 = 2 \text{ кОм}$, $R_2 = 4 \text{ кОм}$, $R_3 = 6000 \text{ Ом}$.

1. $R_{\text{ЭКВ}} = 12/11 \text{ кОм}$ 2. $R_{\text{ЭКВ}} = 12 \text{ кОм}$ 3. $R_{\text{ЭКВ}} = 6006 \text{ Ом}$ 4. $R_{\text{ЭКВ}} = 11/12 \text{ Ом}$

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач 1.

Первый закон Кирхгофа формулируется следующим образом

1) Алгебраическая сумма токов ветвей, сходящихся в узле, равна нулю

2) Алгебраическая сумма падений напряжений в контуре равна алгебраической сумме ЭДС в том же контуре

3) Сила тока в цепи пропорциональна приложенному напряжению и обратно пропорциональна сопротивлению цепи

4) Алгебраическая сумма напряжений вдоль контура равна нулю

2. Какие параметры трансформатора определяют в опыте холостого хода? 1)

Номинальные напряжения, коэффициент трансформации обмоток потери энергии на перемагничивание 2) Номинальные токи обмоток, потери энергии в обмотках 3) Номинальные токи и напряжения, коэффициент полезного действия 4) Работоспособность трансформатора

3. Какие параметры трансформатора определяют в опыте короткого замыкания?

1) **Номинальные токи, потери энергии в меди** 2) Номинальные напряжения, коэффициент трансформации обмоток потери энергии на перемагничивание 3) Номинальные токи и напряжения, коэффициент полезного действия 4) Работоспособность трансформатора.

4. Электрическая цепь, у которой электрические напряжения и электрические токи связаны друг с другом линейными зависимостями называется...

1) Линейной электрической цепью 2) Принципиальной схемой

3) Схемой замещения 4) нелинейной электрической цепью 5. Если сопротивления $R_1 = 100 \text{ Ом}$, $R_2 = 20 \text{ Ом}$, $R_3 = 0,2 \text{ кОм}$ включены параллельно, то в резисторах будут токи

1) В $R_2 = \max$, в $R_3 = \min$ 2) Во всех одинаковые

3) В $R_3 = \max$, в $R_2 = \min$ 4) В $R_1 = \max$, в $R_2 = \min$

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету «Электротехника и электроника»

I. Электрические и магнитные цепи

Электрические цепи постоянного тока

1. *Элементы электрической цепи постоянного тока (ветвь, узел, контур).*
2. *Источник ЭДС и источник тока.*
3. *Обобщенный закон Ома.*
4. *Первый и второй законы Кирхгофа.*
5. *Работа и мощность электрического тока.* 6. *Применение законов Ома и Кирхгофа для расчетов электрических цепей.*

Электрические цепи переменного тока

7. *Способы представления синусоидальных величин.*
8. *Максимальное, среднее и действующее значения синусоидальных величин.*
9. *Резистивный, индуктивный и емкостной элементы в цепи синусоидального тока.*
10. *Построение векторных диаграмм цепи синусоидального тока.*
11. *Активные, реактивные и полные сопротивления и мощности пассивного двухполюсника.*
12. *Резонанс в цепях синусоидального тока.* 13. *Измерение мощности трехфазной системы.*

II Электрические машины ~

Трансформаторы

1. *Назначение, принцип действия, конструкция, схема замещения и векторная диаграмма трансформатора.*
2. *Холостой ход, короткое замыкание, внешние характеристики трансформатора.*
3. *Мощность потерь трансформатора. Трехфазный трансформатор.*

Машины постоянного тока

4. *Устройство и принцип работы машины постоянного тока с параллельным, последовательным и возбуждением.*
5. *Режимы работы, э.д.с., электромагнитный момент двигателя постоянного тока.*
6. *Назначение и работа коллекторного механизма машин постоянного тока.*
7. *Коллекторные машины переменного тока. Асинхронные машины*
8. *Устройство трехфазной асинхронной машины.*

9. Вращающееся магнитное поле.
10. Скольжение и режимы работы асинхронной машины,
11. Вращающий момент асинхронного двигателя. 12. Механические и рабочие характеристики асинхронного двигателя.

Синхронные машины

15. Устройство и принцип действия синхронной машины. Режимы работы и характеристики.
16. Регулирование активной и реактивной мощности синхронного генератора.
17. Применение и особенности пуска синхронного двигателя. **Аппараты управления и защиты**
18. Схемы управления электроприводом.
19. Выключатели, реле, контакторы, магнитные пускатели и контроллеры.

III Электроника 1. Задачи промышленной электроники

2. Электронная эмиссия.
3. Физика работы p-n перехода
4. Общие сведения о полупроводниках. Собственные и примесные полупроводники.
5. Проводимости "р" и "п" типов. **Полупроводниковые приборы и устройства**
6. Полупроводниковые диоды. Стабилитрон, 7. Источники вторичного электропитания. Выпрямители (одно и двух полупериодные схемы, мостовая трехфазная схемы).
8. *Биполярные транзисторы. Вольт-амперные характеристики (ВАХ).*
9. Полевые транзисторы. Вольт-амперные характеристики.
10. Классификация усилителей. Сравнительный анализ схем усиления с общим эмиттером (ОЭ), общим коллектором (ОК) и общей базой (ОБ).
11. Параметры h_{ij} биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером (ОЭ).
12. Приборы с S-образной вольт-амперной характеристикой (ВАХ).
13. Управляемый выпрямитель на тиристорах.
14. Усилительные каскады на биполярных и полевых транзисторах с О.Э, ОБ и ОК.
15. Оптоэлектронные приборы[^]
16. Цифровая электроника. Базовые элементы. Основы Булевой алгебры.
17. Операционные усилители
18. Интегральные микросхемы и БИС. 19. Микроконтроллеры.

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных

задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

(Например: Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20

баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые дисциплины разделы (темы)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение. Основные законы электротехники	ОПК-2, ОПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата,
2	Анализ электрической цепи при постоянном токе	ОПК-2, ОПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата,
3	Однофазный переменный ток	ОПК-2, ОПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата,
4	3 – х фазный ток	ОПК-2, ОПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата,
5	Типовые электромеханические устройства. Типы и принципы их работы	ОПК-2, ОПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
6	Метрологические основы электрических и электронных устройств в инновационных проектах	ОПК-2, ОПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата,

7	Основы аналоговой и цифровой электроники	ОПК-2, ОПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата,
8	Основы аналоговой схемотехники	ОПК-2, ОПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата,
9	Основы цифровой схемотехники	ОПК-2, ОПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата,
10	Основы анализа и проектирования аналоговых и цифровых устройств.	ОПК-2, ОПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата,

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Хотунцев Ю.Л., [и др.] Электротехника: практикум — Москва: Московский педагогический государственный университет, 2020. — 204 с. — ISBN 978-5-4263-0898-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105934.html>

2. Шандриков, А. С. Электротехника с основами электроники: учебное пособие / А. С. Шандриков. — 3-е изд. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2020. — 320 с. — ISBN 978-985-7234-49-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100387.html>
3. Никулин В. И., Горденко Д.В., Электроника: учебное пособие — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 198 с. — ISBN 978-5-4497-0520-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94213.html>
4. Теоретические основы электротехники : учебник / И. Я. Лизан, К. Н. Маренич, И. В. Ковалева [и др.]. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 628 с. — ISBN 978-5-9729-0663-5. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/114971.html>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- Консультирование посредством электронный почты/Zoom/Discord.
- Образовательный портал ВГТУ <https://old.education.cchgeu.ru/>
- Использование презентаций при проведении лекционных занятий.
- Электронная библиотека <http://www.iprbookshop.ru/>
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам

<http://window.edu.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Лаборатории, оснащенные стендами и приборной базой 1315, 1317, 1322.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Электротехника и электроника» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовая работа.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета задач по электротехнике и электронике. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.

Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом, зачетом с оценкой, зачетом, экзаменом, зачетом с оценкой, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем. Актуализирован раздел 9 в части материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	13.03.2026	