

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»  
Многопрофильный колледж



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОПЦ 03 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА**  
**«общепрофессионального цикла»**  
программы подготовки специалистов среднего звена  
специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей,  
систем и агрегатов автомобилей

Квалификация: специалист

Форма обучения  
очная

Магнитогорск, 2022

Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехника и электроника» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «09» декабря 2016г. №1568

**Организация-разработчик:** ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова» Многопрофильный колледж

*Разработчик (и):*

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» МпК

 / Наталья Степановна Бахтова

**ОДОБРЕНО**

Предметно-цикловой комиссией  
«Строительных и транспортных машин»  
Председатель  Т.М.Менакова  
Протокол №5 от 19.01.2022 г.

Методической комиссией МпК

Протокол №4 от 09.02.2022 г.

Рецензент: Начальник участка ремонта горного транспорта ООО «Автотранспортное управление» ПАО ММК.



/ Е.Н.Сорокин /

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	21
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	36
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	43
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	45
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	47
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	48

# **1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОПЦ.03 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»**

## **1.1 Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехника и электроника» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей. Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

## **1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена**

Учебная дисциплина ОПЦ.03 «Электротехника и электроника» относится к общепрофессиональному учебному циклу.

Освоению учебной дисциплины предшествует изучение учебных дисциплин:

- ПД.01 Математика;
- ПД.03 Физика;
- ОПЦ.04 Материаловедение
- ОПЦ.05 Метрология, стандартизация, сертификация

Дисциплина «Электротехника и электроника» является предшествующей для изучения следующих учебных дисциплин, профессиональных модулей:

ОПЦ.08 Охрана труда,

ПМ.01 Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта:

ПМ.02 Организация процессов по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств.

ПМ.03 Организация процессов модернизации и модификации автотранспортных средств.

## **1.3 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессиональных модулей программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению следующими общими и профессиональными компетенциями:

ПК 2.1. - Осуществлять диагностику электрооборудования и электронных систем автомобилей.;

ПК 2.2. - Осуществлять техническое обслуживание электрооборудования и электронных систем автомобилей согласно технологической документации;

ПК 2.3.- Проводить ремонт электрооборудования и электронных систем автомобилей в соответствии с технологической документацией.

ОК.01 - Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам ;

ОК.02 - Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности. ;

ОК.03 - Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях..

<i>Код ПК/ ОК</i>	<i>Умения</i>	<i>Знания</i>
ОК.01	У01.2 анализировать задачу, выбирать и использовать уместные цифровые средства, приложения и ресурсы для постановки и решения задачи\проблемы; У01.3 разделять комплексные задачи на подзадачи; отслеживать процесс исполнения задач, с помощью цифровых инструментов; У01.4 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; У01.6 определить необходимые ресурсы; У01.8 абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов действий;	301.3 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; 301.6 значимость планирования всего рабочего процесса, как выстраивать эффективную работу и распределять рабочее время;
ОК.02	У02.2 искать информацию в сети Интернет, с использованием фильтров и ключевых слов; У02.5 оценивать данные на достоверность; У02.6 оценивать практическую значимость результатов поиска с помощью цифровых инструментов;	302.1 номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности;
ОК.03	У03.2 ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи;	303.2 основных образовательных Интернет-ресурсов, типов цифрового образовательного
ПК 2.1. -	У1. пользоваться измерительными приборами; У2. измерять параметры электрических цепей электрооборудования автомобилей; У3. производить подбор элементов электрических цепей и электронных схем;	31. основные положения электротехники; 32. устройство и принцип действия электрических машин и оборудования; 34. устройство и конструктивные особенности узлов и элементов электрических и электронных систем; 35. порядок работы и использования контрольно- измерительных приборов;
ПК 2.2.	У4. соблюдать меры безопасности при работе с электрооборудованием и электрическими инструментами;	32. устройство и принцип действия электрических машин и оборудования; 33. меры безопасности при работе с электрооборудованием и электрическими инструментами; 34. устройство и конструктивные особенности узлов и элементов электрических и электронных систем; 35. порядок работы и использования контрольно- измерительных

		приборов;
ПК 2.3.-	У3. производить подбор элементов электрических цепей и электронных схем; У4. соблюдать меры безопасности при работе с электрооборудованием и электрическими инструментами;	32. устройство и принцип действия электрических машин и оборудования; 34. устройство и конструктивные особенности узлов и элементов электрических и электронных систем;

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	110
<b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>	
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	92
в том числе:	
лекции, уроки	46
практические занятия	24
лабораторные занятия	22
курсовая работа (проект)	Не предусмотрено
<b>Самостоятельная работа</b>	6
<b>Промежуточная аттестация</b>	12
Форма промежуточной аттестации -экзамен	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электротехника и электроника»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад.ч.	Код ОК/ПК	Коды осваиваемых элементов компетенций
1	2	3		4
<b>Введение</b>	Входной контроль. Инструктивный обзор программы учебной дисциплины и знакомство студентов с основными условиями и требованиями к освоению общих и профессиональных компетенций. Основные задачи и содержание дисциплины «Электротехника и электроника», взаимосвязь с другими дисциплинами. Значение электротехнической подготовки в формировании специалистов среднего звена и в освоении ими современной техники и передовой технологии.	2	ОК.01; ОК.02,ОК.03; ПК 2.1.-ПК 2.3	;303.2, 31., 33.,301.6 302.1
<b>Раздел 1</b>	<b>Электротехника</b>	<b>76</b>	<b>ОК.01; ОК.02,ОК.03; ПК 2.1.-ПК 2.3</b>	
<b>Тема 1.1. Электрическое поле</b>	Содержание учебного материала	2		У01.;У01.8;
	Понятие об электрическом поле. Основные характеристики электрического поля: напряженность, электрическое напряжение, потенциал, единицы их измерения. Влияние электрического поля на проводники и диэлектрики. Определение и назначение конденсаторов, его емкость. Соединение конденсаторов.		ОК.01; ОК.02,ОК.03; ПК 2.1.-ПК 2.3	У02.2;У02.5; У03.2;301.6. 302.1 ;303.2;31.;
<b>Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока</b>	Содержание учебного материала	12/8		У01.6;У01.8;У02
	Электрическая цепь и ее элементы. Электрический ток, его величина, направление, единицы измерения. Физические основы работы электродвижущей силы (ЭДС) источника тока. Закон Ома для участка и полной цепи. Электрическое сопротивление и электрическая проводимость, единицы измерения. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Работа и мощность электрического тока. Преобразование электрической энергии в тепловую, закон Джоуля - Ленца. Использование электронагревательных приборов в дорожном строительстве.	4	ОК.01; ОК.02,ОК.03; ПК 2.1.-ПК 2.3	.2;У02.5;У03.2; У1.;У2;У3.;У4; 302.1; 303.2;31. 34.



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад.ч.	Код ОК/ПК	Коды осваиваемых элементов компетенций
	Токовая нагрузка проводов и защита их от перегрузок. Режимы работы электрической цепи. Виды соединения приемников энергии. Законы Кирхгофа. Понятие о расчете электрических цепей.			
	Лабораторное занятие1. Организационные вопросы и ТБ при проведении лабораторных работ  Лабораторное занятие2. Изучение соединений резисторов и проверка законов Ома и Кирхгофа	2  2	ОК.01; ОК.02,ОК.03; ПК 2.1.-ПК 2.3  ОК.01; ОК.02,ОК.03; ПК 2.1.-ПК 2.3	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2;У1;У2.;У3.;У4.,301.3; ; 303.2;31.33. 35  У01.2;У01.4;У01.6;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2;У1;У2.;У3.;У4.,301.3; ; 303.2;31.33. 35.
	Практическое занятие 1. Расчет электрических цепей постоянного тока	4	ОК.01; ОК.02,ОК.03; ПК 2.1.-ПК 2.3	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2;У1;2.;У3.;У4.301.3; 34. ; 303.2;31.

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад.ч.	Код ОК/ПК	Коды осваиваемых элементов компетенций
<b>Тема 1.3. Электромагнетизм</b>	Содержание учебного материала Основные параметры, характеризующие магнитное поле в каждой его точке. Единицы измерения магнитных величин. Магнитные материалы. Намагничивание и циклическое переманчивание ферромагнитных материалов. Явление гистерезиса. Применение ферромагнитных материалов. Общие сведения о магнитных цепях. Закон полного тока. Воздействие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера. Сила взаимодействия параллельных проводов с токами. Электромагниты и их применение. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Понятие о поткоосцеплении. Принципы преобразования механической энергии в электрическую и электрической в механическую. Индуктивность и явление самоиндукции. Взаимная индукция. Использование электромагнитной индукции и явления взаимоиנדукции в электротехнических устройствах.	4/2  2	ОК.01; ОК.02,ОК.03; ПК 2.1.-ПК 2.3	У01.4;У01.6;У01.8;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2;302.1; ; 303.2;31.
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач: «Расчет характеристик магнитного поля».	2	<i>ОК.01; ОК.02,ОК.03; ПК 2.1.-ПК 2.3</i>	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2;У1.2.;У3.;У4. 301.3; ; 303.2;31.
<b>Тема 1.4.</b>	Содержание учебного материала	8/4		У01.4;У01.6;У01

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад.ч.	Код ОК/ПК	Коды осваиваемых элементов компетенций
<b>Электрические цепи однофазного переменного тока</b>	Переменный синусоидальный ток и его определение. Целесообразность технического использования переменного тока. Параметры и форма представления переменных ЭДС, напряжения, тока и магнитного потока. Получение переменной ЭДС. Особенности электрических процессов в простейших электрических цепях с активным, индуктивным и емкостным элементом. Закон Ома для этих цепей. Векторные диаграммы напряжений и тока. Неразветвленные цепи переменного тока с активным, индуктивным и емкостным элементами. Условия возникновения и особенности резонанса напряжения. Векторные диаграммы. Активная, реактивная и полная мощности в цепи переменного тока. Разветвленная цепь переменного тока с активным, индуктивным и емкостным элементами. Резонанс токов. Коэффициент мощности и способы его повышения.	4	ОК.01; ОК.02,ОК.03; ПК 2.1.-ПК 2.3	.8;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2;302.1; ; 303.2;31.34.
	Лабораторное занятие 3. Исследование разветвленной цепи переменного однофазного тока	2	ОК.01; ОК.02,ОК.03; ПК 2.1.-ПК 2.3	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2;У1.2.;У3.;У4.301.3; ; 303.2;31.33. 34. 35.
	Практическое занятие__2. Расчет неразветвленной цепи переменного тока с активным, индуктивным и емкостным элементами. Построение векторной диаграммы для данной цепи	2	ОК.01; ОК.02,ОК.03; ПК 2.1.-ПК 2.3	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2;У1.2.;У3.;У4.301.3;
<b>Тема 1.5.</b>	Содержание учебного материала	8/2		У01.4;У01.6;У01

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад.ч.	Код ОК/ПК	Коды осваиваемых элементов компетенций
<b>Электрические цепи трехфазного переменного тока</b>	Понятие о трехфазных электрических цепях и сравнение их с однофазными. Основные элементы трехфазной системы. Получение трехфазной ЭДС. Соединение обмоток генератора и потребителя трехфазного тока «звездой». Основные расчетные уравнения. Соотношения между линейными и фазными величинами. Симметричная и несимметричная нагрузка. Нейтральный провод и его значение. Соединение обмоток генератора и потребителей трехфазного тока «треугольником». Соотношения между линейными и фазными величинами. Векторная диаграмма напряжений и токов. Симметричная и несимметричная нагрузка. Мощность трехфазной системы. Основы расчета трехфазной цепи при симметричной нагрузке. Контрольная работа № 1	2	ОК.01; ОК.02,ОК.03; ПК 2.1.-ПК 2.3	.8;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2; 302.1; ; 303.2;31.34.
	Лабораторное занятие 4. Исследование трехфазной цепи при соединении приемников «звездой»	2	ОК.01; ОК.02,ОК.03; ПК 2.1.-ПК 2.3	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2;У1.2.;У3.;У4.301.3; ; 303.2;31.34. 35.
	Практическое занятие 3. Расчет трёхфазной цепи при соединении «звездой» и «треугольником».	4	ОК.01; ОК.02,ОК.03; ПК 2.1.-ПК 2.3	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2;У1.2.;У3.;У4.301.3; ; 303.2;31.34.
<b>Тема 1.6.</b>	Содержание учебного материала	6/4		У01.4;У01.6;У01

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад.ч.	Код ОК/ПК	Коды осваиваемых элементов компетенций
<b>Электрические измерения и электроизмерительные приборы</b>	Общие сведения об электрических измерениях и электроизмерительных приборах. Прямые и косвенные измерения. Классификация электроизмерительных приборов. Погрешности измерений. Класс точности ЭИП. Измерение напряжения и тока. Магнитоэлектрический и электромагнитный измерительные механизмы. Расширение пределов измерения вольтметров и амперметров. Измерение мощности и энергии. Электродинамический и ферродинамический измерительные механизмы. Схемы включения ваттметров. Индукционные счетчики. Измерение электрического сопротивления постоянному току: методы вольтметра-амперметра, мостовой. Использование электрических методов для измерения неэлектрических величин при техническом обслуживании автомобилей	2	ОК.01; ОК.02,ОК.03; ПК 2.1.-ПК 2.3	.8;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2; 301.6; 302.1; ; 303.2;31. 35.
	Лабораторное занятие 5. Поверка измерительного прибора	2	ОК.01; ОК.02,ОК.03; ПК 2.1.-ПК 2.3	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2;У02.5; У02.6;У03.2;У1; 2.;У3.;У4. 301.3; ; 303.2;31. 33. 35.
	Лабораторное занятие 6. Измерение электрического сопротивления	2	ОК.01; ОК.02,ОК.03; ПК 2.1.-ПК 2.3	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2;У02.5; У02.6;У03.2;У1; 2.;У3.;У4. 301.3; ; 303.2;31. 33. 35.
<b>Тема 1.7 Трансформаторы</b>	Содержание учебного материала	10/8		У01.4;У01.6;У01
	Назначение трансформаторов, их классификация, применение. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Элементы конструкции. Электрическая схема однофазного		2	ОК.01; ОК.02,ОК.03; ПК 2.1.-ПК 2.3

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад.ч.	Код ОК/ПК	Коды осваиваемых элементов компетенций
	трансформатора. Режимы работы трансформатора: холостой ход, короткое замыкание, нагрузочный режим. Потери энергии и КПД трансформаторов. Понятие о трехфазных и трансформаторах специального назначения (сварочных, измерительных, автотрансформаторов), особенностях конструкции и применения.			303.2;31.; 32.
	Лабораторное занятие 7. Исследование режимов работы однофазного трансформатора	2	ОК.01; ОК.02,ОК.03; ПК 2.1.-ПК 2.3	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2;У1.2.;У3.;У4.301.3; 302.1; ; 303.2;31. 32. 33. 35.
	Практическое занятие 4. «Расчёт параметров однофазного трансформатора»	4	ОК.01; ОК.02,ОК.03; ПК 2.1.-ПК 2.3	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2;У1.2.;У3.;У4. ; ; 303.2;31. 32.
	Самостоятельная работа обучающихся Расчетная работа: «Расчет параметров трёхфазного трансформатора»	2	ОК.01; ОК.02,ОК.03; ПК 2.1.-ПК 2.3	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2;У1.2.;У3.;У4.301.3; ; 303.2;31. 32.
<b>Тема 1.8 Электрические машины</b>	Содержание учебного материала	8/4	ОК.01; ОК.02,ОК.03; ПК 2.1.-ПК 2.3	У01.4;У01.6;У01.8;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2;

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад.ч.	Код ОК/ПК	Коды осваиваемых элементов компетенций
<b>переменного тока</b>	Назначение, классификация и область применения машин переменного тока. Получение вращающего электромагнитного поля. Устройство и принцип действия трехфазного АД. Понятие о скольжении. ЭДС, сопротивление и токи в обмотках статора и ротора. Вращающий момент асинхронного двигателя. Пуск в ход, регулирование частоты вращения и реверс асинхронного электродвигателя. Механическая характеристика. Потери электроэнергии и КПД асинхронного двигателя. Однофазные асинхронные двигатели, их устройство, принцип действия и область применения. Понятие о синхронном электродвигателе	4		301.6; 302.1; ; 303.2;31. 32.
	Лабораторное занятие 8. Исследование работы трёхфазного асинхронного двигателя	2	ОК.01; ОК.02,ОК.03; ПК 2.1.-ПК 2.3	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2;У02.5; У02.6;У03.2;У1; 2.;У3.;У4. 301.3; ; 303.2;31. 32. 33.35.
	Самостоятельная работа обучающихся	2		У01.2;У01.4;У01.6;У02.2;У02.5; У02.6;У03.2;У1; 2.;У3.;У4. 301.3; ; 303.2;31. 32.
	Расчетная работа: «Расчет параметров асинхронного двигателя». Определение параметров асинхронного электродвигателя по номинальным данным.		ОК.01; ОК.02,ОК.03; ПК 2.1.-ПК 2.3	
<b>Тема 1.9</b>	Содержание учебного материала	6/4		У01.4;У01.6;У01

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад.ч.	Код ОК/ПК	Коды осваиваемых элементов компетенций
<b>Электрические машины постоянного тока</b>	Назначение, область применения, устройство и принцип действия машин постоянного тока. Принцип обратимости, ЭДС и реакция якоря. Генераторы постоянного тока: классификация, схема включения обмотки возбуждения, внешняя и регулировочная характеристики, эксплуатационные свойства. Электродвигатели постоянного тока: классификация, схема включения обмотки возбуждения, механические и рабочие характеристики. Пуск в ход, регулирование частоты вращения, реверсирование и торможение. Потери энергии и КПД машин постоянного тока. Применение машин постоянного тока для электроснабжения дорожных машин	2	ОК.01; ОК.02,ОК.03; ПК 2.1.-ПК 2.3	.8;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2; 301.6; 302.1; ; 303.2;31. 32.
	Лабораторное занятие 9. Исследование работы двигателя постоянного тока	2	ОК.01; ОК.02,ОК.03; ПК 2.1.-ПК 2.3	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2;У1;2.;У3.;У4. 301.3; ; 303.2;31.32. 33. 35.
	Практическое занятие 5. «Расчет параметров двигателей постоянного тока с последовательной обмоткой возбуждения».	2	ОК.01; ОК.02,ОК.03; ПК 2.1.-ПК 2.3	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2;У1;У2.;У3.;У4. 301.3; ; 303.2;31.32.
<b>Тема 1.10 Основы электропривода</b>	Содержание учебного материала	8/6	ОК.01; ОК.02,ОК.03; ПК 2.1.-ПК 2.3	У01.4;У01.6;У01.8;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2;



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад.ч.	Код ОК/ПК	Коды осваиваемых элементов компетенций
	Классификация электроприводов. Классификация режимов работы ЭП. Выбор типа и мощности электродвигателей, применяемых в ЭП. Определение мощности при продолжительном и повторно-кратковременном режимах работы. Пускорегулирующая и защитная аппаратура: классификация, устройство, принцип действия, область применения. Релейно-контакторные системы управления электродвигателями. Использование этих систем для управления машинами и механизмами в процессе технического обслуживания строительных, дорожных машин и оборудования.	2		301.6; 302.1; ; 303.2;31. 32.
	Лабораторное занятие 10. Сборка схемы релейно-контакторного управления асинхронным двигателем	4	ОК.01; ОК.02,ОК.03; ПК 2.1.-ПК 2.3	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2;У02.5; У02.6;У03.2;У1; У2.;У3.;У4. 301.3; ; 303.2;31. 32. 33.35.
	Практическое занятие 6. Выбор аппаратуры управления и защиты	2	ОК.01; ОК.02,ОК.03; ПК 2.1.-ПК 2.3	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2;У02.5; У02.6;У03.2;У1; У2.;У3.;У4. 301.3; ; 303.2;31. 32.
<b>Тема 1.11</b>	Содержание учебного материала	4/2		У01.4;У01.6;У01

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад.ч.	Код ОК/ПК	Коды осваиваемых элементов компетенций
<b>Передача и распределение электрической энергии</b>	Современные схемы электроснабжения промышленных предприятий от энергетической системы. Назначение и устройство трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Электрические сети промышленных предприятий: воздушные, кабельные, внутренние. Наиболее распространенные марки проводов и кабелей. Защитное заземление: его назначение и устройство. Способы учета и контроля потребления электроэнергии. Компенсация реактивной мощности. Экономия электроэнергии. Защитное заземление. Контроль изоляции. Электробезопасность при эксплуатации и ремонте автомобильного транспорта. Контрольная работа № 1	2	ОК.01; ОК.02,ОК.03; ПК 2.1.-ПК 2.3	.8;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2; 301.3; 301.6; 302.1.; ; 303.2;31.32.
	Практическое занятие 7. Выбор сечения проводников	2	ОК.01; ОК.02,ОК.03; ПК 2.1.-ПК 2.3	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2;У02.5; У02.6;У03.2;У1.2.;У3.;У4. 301.3; ; 303.2;31.32.
<b>Раздел 2</b>	<b>Электроника</b>	<b>20</b>	<i>ОК 01 ,ОК.02, ОК.03- ПК 2.1 -2.3</i>	
<b>Тема 2.1. Физические основы электроники</b>	Содержание учебного материала	2		У01.4;У01.6;У01.8;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2; 301.6; 302.1.; ; 303.2;31. 34.
	Электропроводность полупроводников, образование и свойства р-п-перехода, прямое и обратное включение р-п-перехода, вольтамперная характеристика р-п-перехода, виды пробоя.		ОК 01 ,ОК.02, ОК.03- ПК 2.1 -2.3	
<b>Тема 2.2.</b>	Содержание учебного материала	2		У01.4;У01.6;У01

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад.ч.	Код ОК/ПК	Коды осваиваемых элементов компетенций
<b>Полупроводниковые приборы</b>	Выпрямительные диоды и стабилитроны: условные обозначения, устройство, принцип действия, вольтамперные характеристики, параметры, маркировка и применение. Биполярные и полевые транзисторы: условные обозначения, устройство, принцип действия, схемы включения, характеристики, параметры, маркировка. Область применения. Тиристоры: устройство, принцип действия и область применения		ОК 01 ,ОК.02, ОК.03- ПК 2.1 -2.3	.8;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2; 302.1; ; 303.2;31.34.
<b>Тема 2.3. Интегральные схемы микроэлектроники</b>	Содержание учебного материала Общие сведения об интегральных схемах микроэлектроники. Понятие о гибридных, тонкопленочных, полупроводниковых интегральных микросхемах. Технология изготовления микросхем. Соединение элементов и оформление микросхем. Классификация, маркировка и применение микросхем	2	ОК 01 ,ОК.02, ОК.03- ПК 2.1 -2.3	У01.4;У01.6;У01.8;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2; 301.6; 302.1; ; 303.2;31. 34.
<b>Тема 2.4 Электронные выпрямители и стабилизаторы</b>	Содержание учебного материала Основные сведения о выпрямителях: их назначение, классификация, обобщенная структурная схема. Однофазные и трехфазные выпрямители: схемы, принцип действия, графическая иллюстрация работы, основные соотношения между электрическими величинами. Сглаживающие фильтры их назначение и виды. Стабилизаторы напряжения и тока, их назначение, простейшие принципиальные схемы, принцип действия, коэффициент стабилизации	6/4 2	ОК 01 ,ОК.02, ОК.03- ПК 2.1 -2.3	У01.4;У01.6;У01.8;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2; 301.6; 302.1; ; 303.2;31. 34.
	Практическое занятие 8. Расчет параметров и составление схем различных типов выпрямителей	4	ОК 01 ,ОК.02, ОК.03- ПК 2.1 -2.3	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2;У02.5; У02.6;У03.2;У1; У2.;У3.;У4. 301.3; ; 303.2;31.34..

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад.ч.	Код ОК/ПК	Коды осваиваемых элементов компетенций
<b>Тема 2.5 Электронные усилители</b>	Содержание учебного материала	2	ОК 01 ,ОК.02, ОК.03- ПК 2.1 -2.3	У01.4;У01.6;У01.8;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2; 301.6; 302.1; ; 303.2;31.
	Назначение и классификация электронных усилителей. Схема и принцип действия полупроводникового усилительного каскада с биполярным по схеме ОЭ. Динамические характеристики усилительного элемента. Определение рабочей точки на линии нагрузки, построение графиков напряжения и токов цепи нагрузки. Многокаскадные транзисторные усилители и связь между каскадами. Понятие об усилителях постоянного тока, импульсных и избирательных усилителях			
<b>Тема 2.6. Электронные генераторы и измерительные приборы</b>	Содержание учебного материала	2	ОК 01 ,ОК.02, ОК.03- ПК 2.1 -2.3	У01.4;У01.6;У01.8;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2; 301.6; 302.1; ; 303.2;31. 34.
	Основные понятия об электронном генераторе, условия возникновения незатухающих колебаний в электрической цепи. Электронные генераторы синусоидальных колебаний типа RC и LC (электрическая схема, принцип работы). Мульти vibratorы. Триггеры. Общие сведения об электронных измерительных приборах. Электроннолучевая трубка, ее устройство, принцип действия. Электронный осциллограф, его назначение, структурная схема, принцип действия. Электронный вольтметр, его назначение, структурная схема, принцип измерения напряжения.			
<b>Тема 2.7. Электронные устройства автоматики и вычислительной техники</b>	Содержание учебного материала	2	ОК 01 ,ОК.02, ОК.03- ПК 2.1 -2.3	У01.4;У01.6;У01.8;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2; 302.1; ; 303.2;31.
	Общие сведения об электронных устройствах автоматики и вычислительной техники. Принцип действия, особенности и функциональные возможности электронных реле, основных логических элементов, регистров, дешифраторов, сумматоров			
<b>Тема 2.8.</b>	Содержание учебного материала	2		У01.4;У01.6;У01

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад.ч.	Код ОК/ПК	Коды осваиваемых элементов компетенций
<b>Микропроцессоры и микро-ЭВМ</b>	Микропроцессоры и микро-ЭВМ, их место в структуре средств вычислительной техники. Применение микропроцессоров и микро-ЭВМ для комплексной автоматизации управления производством, в информационно-измерительных системах, в технологическом оборудовании. Архитектура и другие функции микропроцессоров. Контрольная работа № 2		ОК 01 ,ОК.02, ОК.03- ПК 2.1 -2.3	.8;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2; 301.6; 302.1; ; 303.2;31. 34.
<b>Промежуточная аттестация</b>		12		
<b>Всего :</b>		<b>110</b>		

### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения и оснащение:

Тип и наименование специального помещения	Оснащение специального помещения
кабинет Электротехники и электроники	<p>Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебно-методическая документация, дидактические средства.</p> <p>Учебная аудитория для проведения учебных, практических и лабораторных занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для самостоятельной работы, для текущего контроля и промежуточной аттестации. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, проектор, экран, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель; Комплект демонстрационный "Составные части машин переменного и постоянного тока"; Комплект лабораторный электротехнический (рабочее место мастера, рабочие места ученика); Лабораторные стенды «Основы электроники»; Лабораторный стенд «Основы цифровой техники»; Лабораторный стенд «Основы цифровой техники» в комплекте с осциллографом АКПП-4115/2А; Индикатор напряжения Duspol Master; Индикатор напряжения; Корпус КП103 д/кнопок 3 места (ВКР10-3-К01); Мультиметр МУ-68; Набор инструментов; Трансформатор ЯТП 0.25 220/12В ИЭК; Экитест-24/380-4к-102</p>
лаборатория Электротехники и электроники	<p>Учебная аудитория для проведения учебных, практических и лабораторных занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для самостоятельной работы, для текущего контроля и промежуточной аттестации. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, проектор, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель; Макет электрической машины, макеты измерительных приборов; Комплект учебного оборудования "Основы электроники"; Лабораторный стенд "Основы электроники"; Типовой комплект учебного оборудования «Электрические цепи» ЭЦ-МР; Стенд лабораторный "Уралочка"; Стенд учебный «Электроника»; Стенд лабораторный "Электрические цепи"</p>
помещение для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Тип и наименование специального помещения	Оснащение специального помещения
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования/спортивного оборудования	Шкафы, стеллажи для хранения лабораторного оборудования, инструментов и расходных материалов.

### 3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

#### Основные источники:

1. Гальперин, М. В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебник / М. В. Гальперин. — 2-е изд. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. — 480 с.: ил. — (Среднее профессиональное образование). — Режим доступа: <https://new.znaniyum.com/read?id=327916>
2. Славинский, А. К. Электротехника с основами электроники [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. К. Славинский, И. С. Туревский. - Москва : ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 448 с. (Профессиональное образование). — Режим доступа: <https://new.znaniyum.com/read?id=330043>
3. Данилов, И. А. Общая электротехника в 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. А. Данилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 426 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01639-0. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/bcode/437897>

#### Дополнительные источники:

1. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 431 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07727-8. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/433843>
2. Мусина, Н. А. Расчеты электрических нагрузок и выбор аппаратов : практикум / Н. А. Мусина, Е. И. Храмцова ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г.И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S179.pdf&show=dcatalogues/5/9399/S179.pdf&view=true>. - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
3. Коновалова, Н. Г. Электротехника и электроника: электротехника : практикум / Н. Г. Коновалова ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S207.pdf&show=dcatalogues/5/9484/S207.pdf&view=true>. - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

#### Периодические издания:

1. Электротехника: Научно-практический журнал - ISSN 0013-586

#### Программное обеспечение :

MS Windows (подписка Imagine Premium)

Calculate Linux Desktop свободно распространяемое ПО (<https://www.calculate-linux.org/ru/>), срок действия: бессрочно

MS Office 2007 договор №135 от 17.09.2007, срок действия: бессрочно

7 Zip

Электронные плакаты по дисциплинам: Электротехника договор К-278-11 от 15.07.2011, срок действия: бессрочно

Электронные плакаты по дисциплинам: Электроника договор К-278-11 от 15.07.2011, срок действия: бессрочно

### 3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по учебной дисциплине, проходит как в письменной, так и устной или смешанной форме, с представлением изделия или продукта самостоятельной деятельности.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы используются: проверка выполненной работы преподавателем, семинарские занятия, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и др.

№	Наименование раздела/темы	Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы
1	<b>Тема 1.3. Электромагнетизм</b>	<b>Текст задания Расчёт характеристик магнитного поля</b> 1 Энергия, запасённая в магнитном поле контура, равна 24 Дж. Определить индуктивность катушки и потокосцепление, если ток равен 2 А 2 К катушке с индуктивностью 300 мГн и сопротивлением 3,2 Ом подведено напряжение 36В. Определить энергию и потокосцепление магнитного поля катушки. 3 По проводнику индуктивностью 120 мГн протекает ток 2,4 А. Определить потокосцепление и энергию, запасённую магнитным полем проводника. 4 Определить индуктивность катушки и величину тока, протекающего в ней, если к ней приложено напряжение 18 В. Энергия магнитного поля катушки равно 0,55 Дж, а сопротивление 3 Ом. 5 Определить ток и индуктивность катушки, если энергия, запасённая магнитным полем контура равна 1,8 Дж, а потокосцепление 0,06 Вб. 6 Определить энергию, запасённую магнитным полем контура, если ток равен 25А, а потокосцепление 0,54Вб. 7 Энергия, запасённая в магнитном поле контура, равна 6,4Дж. Определить индуктивность катушки и потокосцепление, если ток равен 2,5А. 8 К катушке с индуктивностью 50 мГн и сопротивлением 1,8 Ом подведено напряжение 7.2 В. Определить энергию и потокосцепление поля катушки. 9 По проводнику индуктивностью 3,6 мГн протекает ток 4 А. Определить потокосцепление и энергию, запасённую магнитным полем проводника. 10 . Определить индукцию магнитного поля, если в проводнике длиной 40 см, наводится ЭДС- 8,4 В. Проводник расположен в магнитном поле под углом 30° и перемещается со скоростью 20 м/мин. 11 В проводнике длиной 25 см наводится ЭДС 12 В. Индукция магнитного поля равна 0,6Тл. Угол между направлением вектора



магнитной индукции и проводником составляет 45 0.

12 На концах проводника, перемещаемого в однородном магнитном поле с индукцией 0,9Тл под углом  $60^{\circ}$  и со скоростью 12 м/мин наводится ЭДС 9В. Определить активную длину проводника.

13 Определить диаметр рамки, помещённой в однородное магнитное поле с индукцией 0,6 Тл под углом  $45^{\circ}$  к линиям магнитного поля, при этом величина магнитного потока составляет 0,009 Вб

14 В однородном магнитном поле находится прямолинейный проводник с током 12 А и длиной 60 см под углом  $30^{\circ}$  к вектору магнитной индукции. Определить магнитную индукцию поля, если сила, действующая на проводник, равна 4,8 Н.

15 Определить угол между проводником длиной 120 см, по которому протекает ток 25 А, и вектором магнитной индукции 1,2 Тл однородного магнитного поля, если сила, действующая на этот проводник, равна 12 Н.

Рекомендации по выполнению задания:  
Критерии оценки: своевременное представление выполненных расчётов; - точность расчетов; объем выполненных заданий, оформление.

2

Для освещения рабочих мест в целях техники безопасности применяют лампы накаливания. Для их питания установили однофазный трансформатор. Определить недостающие величины, согласно вариантам.

Таблица 7 .Данные для расчёта параметров трансформатора

Номер варианта	$S_{ном},$ ВА	$k_n,$ -	$U_{ном1},$ В	$U_{ном2},$ В	$I_1,$ А	$I_2,$ А	$K,$ -	$P_{л},$ Вт	$n_{л},$ шт.
1	500	-	-	24	0,75	-	21	25	-
2	-	0,85	-	36	-	5,4	20,6	60	-
3	400	-	127	24	-	-	-	40	5
4	250	-	220	-	1,05	-	10,5	-	8
5	-	0,8	240	-	-	-	15	40	6
6	-	0,75	-	36	-	8,5	10	60	-
7	-	0,85	-	24	-	7,5	15	40	-
8	400	0,8	220	-	-	10,5	-	-	8
9	-	0,85	220	-	-	-	10	60	4
10	500	-	220	36	-	-	-	40	6
11	260	-	220	-	0,85	-	10,6	-	5
12	-	0,85	220	-	-	-	10,6	60	4
13	-	0,8	-	24	-	11	8	25	-
14	560	-	-	24	0,8	-	16	40	-
15	100	-	-	127	0,6	-	12	60	-
16	-	0,75	-	12	0,8	-	-	40	6
17	-	0,9	-	12	-	7,5	10,6	15	-
18	-	0,8	220	-	-	-	18,5	100	2
19	100	-	127	-	0,7	-	11	-	6
20	400	-	500	36	-	-	-	60	4
21	-	0,75	-	36	-	8,3	14	60	-
22	500	0,85	380	-	-	12	-	-	16
23	-	0,9	220	-	-	-	9,2	40	6

**Тема 1.7**  
**Трансформаторы**

24	-	0,8	-	24	1,5	-	-	40	8
25	400	-	-	12	0,8	-	15	24	-

*Примечание:* для ламп накаливания  $\cos \phi_2 = 1,0$ , поэтому коэффициент нагрузки определяется по формуле:  $K_n = P_{л} n_{л} / S_{ном}$

Рекомендации по выполнению:

Для решения задачи нужно знать устройство, принцип действия и зависимости между электрическими величинами однофазных и трёхфазных трансформаторов, уметь определять по их паспортным данным технические характеристики. Основными параметрами трансформаторов являются:

1. Номинальная мощность  $S_{ном}$  – это полная мощность (кВА), которую трансформатор, установленный на открытом воздухе, может непрерывно отдавать в течение своего срока службы (20-25 лет) при номинальном напряжении и при максимальной и среднегодовой температурах окружающего воздуха, равных соответственно  $+40^0$ с и  $-5^0$ С. Если указанные температуры отличаются от номинальных, то и  $S_{ном}$  будет отличаться от паспортного значения.

2. Номинальное первичное напряжение  $U_{ном1}$  – это напряжение, на которое рассчитана первичная обмотка трансформатора.

3. Номинальное вторичное напряжение  $U_{ном2}$  – это напряжение на выводах вторичной обмотки при холостом ходе и номинальном первичном напряжении. При нагрузке вторичное напряжение снижается из-за потерь в трансформаторе.

Например, если  $U_{ном2} = 400$  В, то при полной нагрузке трансформатора вторичное напряжение  $U_2 = 380$  В т. к., 20 В теряется в трансформаторе.

4. Номинальные первичные и вторичные токи  $I_{ном1}$  и  $I_{ном2}$  – это токи вычисленные по номинальной мощности и номинальным напряжениям.

$$S_{ном} = U_{ном1} I_{ном1}$$

$$S_{ном} = U_{ном2} I_{ном2}$$

$\eta$  - кпд трансформатора близок к 1,0 из-за малых потерь в трансформаторе. При определении токов принимаем  $\eta = 1$ . Для трёхфазного трансформатора в знаменатель добавляем  $\sqrt{3}$ .

5. Коэффициент трансформации  $k$  определяется отношением числа витков  $\omega_1$  и  $\omega_2$  или ЭДС самоиндукции  $E_1$  в первичной обмотке и взаимоиנדукции  $E_2$  во вторичной

$$k = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{E_1}{E_2}$$

Практически коэффициент трансформации подсчитывают приближённо отношением напряжения в любом режиме

		$K = U_{\text{НОМ1}}/U_{\text{НОМ2}}$ <p>Коэффициент трансформации можно также определить отношением токов</p> $K = I_{\text{НОМ2}} / I_{\text{НОМ1}}$ <p>Формы контроля: своевременное представление выполненных заданий</p> <p>Критерии оценки: - точность расчетов; объем выполненных заданий, оформление</p>
3	<p style="text-align: center;"><b>Тема 1.8</b> <b>Электрические</b> <b>машины переменного</b> <b>тока</b></p>	<p>Текст задания <b>Расчет параметров асинхронного двигателя</b></p> <p>Трехфазные асинхронные двигатели используются для работы строгальных, фрезеровальных и токарных станков металлообрабатывающего завода. Все двигатели работают в номинальном режиме и подключены к сети с линейным напряжением <math>U_{\text{л}} = 380 \text{ В}</math>, промышленной частоты <math>f = 50 \text{ Гц}</math>.</p> <p>Известны число полюсов и некоторые данные режима их работы: номинальная мощность <math>P_{\text{НОМ}}</math>; частота вращения ротора <math>n_{\text{НОМ}}</math>; коэффициент мощности <math>\cos\varphi_{\text{НОМ}}</math> и коэффициент полезного действия <math>\eta_{\text{НОМ}}</math>.</p> <p>Определить: частоту вращения магнитного поля статора <math>n_1</math>; скольжение <math>S_{\text{НОМ}}</math>; ток двигателя <math>I_{\text{НОМ}}</math>; номинальный момент вращения <math>M_{\text{НОМ}}</math>; активную мощность, потребляемую двигателем из сети <math>P_{\text{НОМ}}</math></p> <p>Рекомендации по выполнению задания: Для решения задачи необходимо знать зависимость между частотой вращения магнитного поля статора (синхронная частота вращения) <math>n_1</math> и частотой вращения ротора двигателя <math>n_2</math>.</p> <p>Частота вращения магнитного поля статора <math>n_1</math> зависит от числа пар полюсов двигателя <math>p</math>, на которое сконструирована обмотка статора, и от частоты тока трехфазной системы <math>f</math></p> <p>Разберем несколько формул, которые нужно применять при решении задач.</p> <p>1. Частота вращения магнитного поля статора</p> $n_1 = \frac{60 \cdot f}{p}$ <p>2. Момент вращения <math>M</math>, измеряемый в Н·м, определяется по формуле:</p> $M = \frac{9,55 \cdot P_2}{n_2}$ <p>где <math>P_2</math> — полезная мощность на валу двигателя, кВт; <math>n_2</math> — частота вращения ротора, об./мин.</p>

		<p>При номинальном режиме основные параметры обозначаются:  <math>M_{ном}, P_{ном} = P_{2ном}, n_{ном} = n_{2ном}</math>.</p> <p>3.Полезная мощность на валу двигателя</p> $P_2 = \sqrt{3} \cdot U_{л} \cdot I_{л} \cdot \eta \cdot \cos \varphi, \text{Вт}$ <p>где <math>U_{л}, I_{л}</math> — линейные значения напряжения и тока;  <math>\eta</math> — КПД двигателя в относительных единицах;  <math>\cos \varphi</math> — коэффициент мощности двигателя.</p> <p>Из этой формулы можно определить линейный ток</p> $I_{л} = \frac{P_2}{\sqrt{3} \cdot U_{л} \cdot \eta \cdot \cos \varphi}, \text{А}$ <p>4.КПД двигателя</p> $\eta = \frac{P_2}{P_1} \rightarrow P_1 = \frac{P_2}{\eta}$ <p>где <math>P_1</math>—мощность, потребляемая двигателем из сети, кВт.</p> <p>Критерии оценки: - точность расчетов; объем выполненных заданий, оформление</p>
--	--	--

#### 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

##### 4.1 Текущий контроль

№	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты (умения, знания)	Наименование оценочного средства	Критерии оценки
1.	<b>Тема 1.1. Электрическое поле</b>	У01.;У01.8;У02.2; У02.5; У03.2;301.6. 302.1 ;303.2;31.;	-контрольное тестирование, -интернет-тренажеры, ФЭПО; -электронный курс на образовательном портале	«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных темой учебных заданий выполнено, некоторые из

				выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание темы не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.
2.	<b>Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока</b>	У01.2;У01.4;У01.6 У01.2;У01.4;У01.6;У02.2;У02.5; У02.6;У03.2;У1;2.;У3.;У4. 301.3; ; 303.2;31. 34.	-контрольное тестирование, -интернет-тренажеры, ФЭПО -электронный курс на образовательном портале; - отчет по практическим работам -оценка результатов самостоятельной работы; -отчет по лабораторным работам	«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных темой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание темы не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.
3.	<b>Тема 1.3. Электромагнетизм</b>	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2;У02.5; У02.6;У03.2;У1;2.;У3.;У4. 301.3; ; 303.2;31.	-контрольное тестирование, интернет-тренажеры, ФЭПО -электронный курс на образовательном портале; -оценка результатов самостоятельной работы;	«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных темой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание темы не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

4.	<b>Тема 1.4.</b> <b>Электрические цепи однофазного переменного тока</b>	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2; У02.5; У02.6; У03.2;У1;2.;У3.;У4. 301.3; 303.2;31.33. 34. 35.	-контрольное тестирование, -интернет-тренажеры, ФЭПО; -электронный курс на образовательном портале; -отчет по практическим работам; -отчет по лабораторным работам	«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных темой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание темы не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.
5.	<b>Тема 1.5.</b> <b>Электрические цепи трехфазного переменного тока</b>	У01.2; У01.4; У01.6;У02.2; У02.5; У02.6;У03.2; У1;2.; У3.;У4. 301.3; 303.2; 31.34. 35.	-контрольное тестирование, интернет-тренажеры, ФЭПО; -электронный курс на образовательном портале; -отчет по практическим работам; -отчет по лабораторным работам	«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных темой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание темы не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.
6.	<b>Тема 1.6.</b> <b>Электрические измерения и электроизмерительные приборы</b>	У01.2; У01.4; У01.6; У02.2; У02.5; У02.6; У03.2; У1;2.; У3.; У4.	-контрольное тестирование, -интернет-тренажеры, ФЭПО; -электронный курс	«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

		301.3; 303.2;31.33. 35.	на образовательном портале; -отчет по лабораторным работам -оценка результатов самостоятельной работы;	«Хорошо» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных темой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание темы не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.
7.	<b>Тема 1.7. Трансформаторы</b>	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2;У1;2.;У3.;У4. 301.3; 302.1; ; 303.2;31. 32. 33. 35.	-контрольное тестирование, -интернет-тренажеры, ФЭПО; -электронный курс на образовательном портале; - отчет по практическим работам -отчет по лабораторным работам -оценка результатов самостоятельной работы;	«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных темой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание темы не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.
8.	<b>Тема 1.8 Электрические машины переменного тока</b>	У01.2;У01.4;У01.6; У02.2;У02.5;У02.6;У03.2;У1;2.; У3.;У4. 301.3; 303.2;31. 32. 33.35.	-контрольное тестирование, -интернет-тренажеры, ФЭПО; -электронный курс на образовательном портале; -отчет по лабораторным работам	«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с

			<p>работам -оценка результатов самостоятельной работы;</p>	<p>ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных темой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание темы не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>
9.	<b>Тема 1.9. Электрические машины постоянного тока</b>	<p>У01.2;У01.4;У01. 6;У02.2;У02.5; У02.6;У03.2;У1;2. ;У3.;У4. 301.3; ; 303.2;31. 32. 33. 35.</p>	<p>-контрольное тестирование, -интернет- тренажеры, ФЭПО; -электронный курс на образовательном портале; - отчет по практическим работам -отчет по лабораторным работам</p>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных темой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание темы не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>
10.	<b>Тема 1.10. Основы электропривода</b>	<p>У01.2;У01.4;У01. 6;У02.2;У02.5; У02.6;У03.2;У1;У 2.;У3.;У4. 301.3; ; 303.2;31. 32. 33.35.</p>	<p>контрольное тестирование, интернет- тренажеры, ФЭПО</p>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с</p>



				освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных темой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание темы не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.
11.	<b>Тема 1.11. Передача и распределение электрической энергии</b>	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2;У1;2.;У3.;У4.301.3; ; 303.2;31.32.	-контрольное тестирование, -интернет-тренажеры, ФЭПО; -электронный курс на образовательном портале; - отчет по практическим работам -оценка результатов самостоятельной работы;	«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных темой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание темы не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.
12.	<b>Тема 2.1. Физические основы электроники</b>	У01.4;У01.6;У01.8;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2;301.6; 302.1; ; 303.2;31.34.	-контрольное тестирование, -интернет-тренажеры, ФЭПО; -электронный курс на образовательном портале; -опрос	«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных темой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

				«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание темы не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.
13.	<b>Тема 2.2. Полупроводниковые приборы</b>	У01.4; У01.6; У01.8; У02.2; У02.5; У02.6; У03.2; 302.1; ; 303.2; 31.34.	-контрольное тестирование, -интернет-тренажеры, ФЭПО; -электронный курс на образовательном портале; -опрос	«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных темой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание темы не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.
14.	<b>Тема 2.3. Интегральные схемы микроэлектроники</b>	У01.4; У01.6; У01.8; У02.2; У02.5; У02.6; У03.2; 301.6; 302.1; ; 303.2; 31.34.	-контрольное тестирование, -интернет-тренажеры, ФЭПО; -электронный курс на образовательном портале; -опрос	«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных темой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание темы не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.
15.	<b>Тема 2.4. Электронные</b>	У01.2; У01.4; У01.6; У02.2; У02.5;	-контрольное тестирование,	«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено

	<b>выпрямители и стабилизаторы</b>	У02.6;У03.2;У1; У2.;У3.;У4. 301.3; ; 303.2;31 34..	-интернет-тренажеры, ФЭПО; -электронный курс на образовательном портале; - отчет по практическим работам - оценка результатов самостоятельной работы;	полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных темой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание темы не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.
16.	<b>Тема 2.5 Электронные усилители</b>	У01.4;У01.6;У01.8;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2; 301.6; 302.1; ; 303.2;31.	-контрольное тестирование, -интернет-тренажеры, ФЭПО; -электронный курс на образовательном портале; -опрос	«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных темой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание темы не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.
17.	<b>Тема 2.6. Электронные генераторы и измерительные приборы</b>	У01.4;У01.6;У01.8;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2; 301.6; 302.1; ; 303.2;31. 34.	контрольное тестирование, -интернет-тренажеры, ФЭПО; -электронный курс на образовательном	«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание темы освоено

			портале; -опрос	полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных темой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание темы не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.
18.	<b>Тема 2.7. Электронные устройства автоматики и вычислительной техники</b>	У01.4;У01.6;У01.8;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2;302.1; ; 303.2;31.	контрольное тестирование, -интернет-тренажеры, ФЭПО; -электронный курс на образовательном портале; -опрос	«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных темой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание темы не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.
19.	<b>Тема 2.8. Микропроцессоры и микро-ЭВМ</b>	У01.4;У01.6;У01.8;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2;301.6; 302.1; ; 303.2;31. 34.	контрольное тестирование, -интернет-тренажеры, ФЭПО; -электронный курс на образовательном портале; -опрос	«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» -

				теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных темой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание темы не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.
--	--	--	--	--

#### Критерии оценки теста:

Правильность выполнения задания:

90-100% заслуживает оценки отлично

80-89% заслуживает оценки хорошо

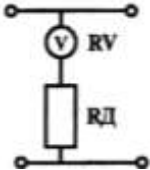
70-79% заслуживает оценки удовлетворительно

Менее 70% заслуживает оценки неудовлетворительно

#### 4.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется по завершении изучения дисциплины и позволяет определить качество и уровень ее освоения.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине ОПЦ.03 Электротехника и электроника-экзамен

Результаты обучения	Оценочные средства для промежуточной аттестации
<p>У01.2 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части</p> <p>У01.4 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы</p> <p>У01.8 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</p> <p>У02.2-определять необходимые источники информации</p> <p>У02.5 выделять наиболее значимое в перечне информации</p> <p>У02.6 оценивать практическую значимость результатов поиска</p> <p>У03.2 применять современную научную профессиональную терминологию</p> <p>301.3. 3 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</p>	<p>1.Верхний предел измерения вольтметра 100 В, внутреннее сопротивление вольтметра <math>R_v = 10\ 000\ \text{Ом}</math>, число делений шкалы <math>N=100</math> (рис. 10). Определить цену деления вольтметра, если он включен с добавочным сопротивлением <math>R_A = 30\ 000\ \text{Ом}</math>.</p>  <p>2.Используя данные для двигателя постоянного тока параллельного возбуждения определить номинальный ток и токи, протекающие в обмотках, если <math>P_{ном} = 4,5\ \text{кВт}</math>, <math>U_{ном} = 440\ \text{В}</math>, <math>R_v = 11\ \text{Ом}</math>, <math>\text{КПД} = 80\%</math></p> <p>Определить для двигателя постоянного тока с параметрами: <math>P_{ном} = 6,0\ \text{кВт}</math>, <math>\text{КПД} = 86\%</math>, <math>U_{ном} = 440\ \text{В}</math> мощность, потребляемую из сети, суммарные потери мощности и номинальный ток</p>

<p>301.6 методы работы в профессиональной и смежных сферах.</p> <p>302.1-номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности</p> <p>303.2 современная научная и профессиональная терминология</p> <p>31. основные положения электротехники</p> <p>32. устройство и принцип действия электрических машин и оборудования;</p> <p>34 . устройство и конструктивные особенности узлов и элементов электрических и электронных систем</p>											
<p>301.3. 3 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>301.6 методы работы в профессиональной и смежных сферах.</p> <p>302.1-номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности</p> <p>303.2 современная научная и профессиональная терминология</p> <p>31. основные положения электротехники</p> <p>32. устройство и принцип действия электрических машин и оборудования;</p> <p>33 меры безопасности при работе с электрооборудованием и электрическими инструментами</p> <p>34 . устройство и конструктивные особенности узлов и элементов электрических и электронных систем</p> <p>35 . порядок работы и использования контрольно-измерительных приборов;</p>	<p>1.Первый закон Кирхгофа: формулировка, применение, схема</p> <p>2.Соединение «Треугольник» трехфазной схемы: схема, электрические параметры, применение</p> <p>3.Тест: <i>Выберите правильный ответ.</i></p> <p>Задание 1. Процесс сравнения измеряемой величины с величиной, принятой за эталон, называется...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) измерительным прибором</li> <li>2) погрешностью</li> <li>3) измерением</li> <li>4) метрологией</li> </ol> <p>Задание 2. Точность прибора характеризует погрешность</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) абсолютная</li> <li>2) относительная</li> <li>3) приведенная</li> <li>4) статистическая</li> </ol> <p><i>Установите соответствие.</i></p> <p>Задание 3.</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Наименование прибора</th> <th style="text-align: left;">Измеряемая величина</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1) амперметр</td> <td>а) напряжение</td> </tr> <tr> <td>2) вольтметр</td> <td>б) мощность</td> </tr> <tr> <td>3) счетчик</td> <td>в) ток</td> </tr> <tr> <td>4) ваттметр</td> <td>г) расход энергии</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Дополните.</i></p> <p>Задание 4. Переменный однофазный ток обозначается на шкале прибора значком</p> <hr/> <p><i>Выберите правильный ответ.</i></p> <p>Задание 5. Приборы электромагнитной системы</p>	Наименование прибора	Измеряемая величина	1) амперметр	а) напряжение	2) вольтметр	б) мощность	3) счетчик	в) ток	4) ваттметр	г) расход энергии
Наименование прибора	Измеряемая величина										
1) амперметр	а) напряжение										
2) вольтметр	б) мощность										
3) счетчик	в) ток										
4) ваттметр	г) расход энергии										

работают по принципу взаимодействия...

- 1) проводников с токами
- 2) магнитного поля постоянного магнита и рамки с током
- 3) электрически заряженных частиц
- 4) магнитного поля катушки и

ферромагнитного сердечника

*Выберите правильный ответ.*

Задание 6. Можно ли магнитоэлектрический прибор использовать для измерений в цепях переменного тока?

- 1) Можно.
- 2) Нельзя.
- 3) Можно, если ввести добавочное сопротивление.
- 4) Можно, если прибор подключать через выпрямительную систему.

Задание 7. На шкале нанесен знак (рис. 8). Какой это прибор?

- 1) Амперметр.
- 2) Прибор магнитоэлектрической системы.
- 3) Прибор электромагнитной системы.
- 4) Прибор переменного тока.

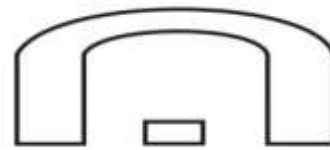


Рис. 8

Задание 8. Какое сопротивление должен иметь вольтметр?

- 1) Малое.
- 2) Большое.
- 3) Зависит от системы прибора.

Задание 9. Какое условное обозначение используется на шкалах приборов, работающих только в горизонтальном положении?


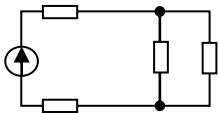
- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

Задание 10. Какое сопротивление должен иметь амперметр?

- 1) Малое.
- 2) Большое.
- 3) Зависит от системы прибора.

Задание 11. На чем основан принцип действия прибора магнитоэлектрической системы?

- 1) На взаимодействии магнитного поля катушки и ферромагнитного сердечника.
- 2) На взаимодействии проводников по

	<p>которым протекает ток.</p> <p>3) На взаимодействии электрически заряженных тел.</p> <p>Задание 12. Можно ли с помощью осциллографа исследовать непериодические процессы?</p> <p>1) Можно, если повысить яркость изображения.</p> <p>2) Можно, если трубка обладает послесвечением.</p> <p>3) Можно, если повысить чувствительность вибратора.</p> <p>4) Нельзя.</p> <p>Задание 13. Класс точности прибора 1,0. Чему равна приведенная погрешность?</p> <p>1) 1,0</p> <p>2) 0,1</p> <p>3) 1%</p> <p>4) + 1%</p> <p>Задание 14. Шкала амперметра 0 – 15 А. Этим амперметром измерены токи 3 и 12 А. Какое измерение точнее?</p> <p>1) Точность измерений одинакова.</p> <p>2) Первое измерение точнее, чем второе.</p> <p>3) Второе измерение точнее, чем первое.</p> <p>4) Задача не определена, т.к. не известен класс точности приборов.</p> <p>Задание 15. Какой системы амперметры и вольтметры имеют равномерную шкалу?</p> <p>1) Магнитоэлектрической.</p> <p>2) Электромагнитной.</p> <p>3) Электродинамической.</p> <p>Задание 16. Какой системы амперметры применяются без шунтов для измерения больших токов, достигающих до несколько сотен ампер?</p> <p>1) Электромагнитной.</p> <p>2) Электродинамической.</p> <p>3) Магнитоэлектрической.</p>
<p>У01.2 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части</p> <p>У01.4 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы</p> <p>У01.6 определить необходимые ресурсы</p> <p>У01.8 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</p> <p>У02.2-определять необходимые источники информации</p> <p>У02.5 выделять наиболее</p>	<p><b>1.Задача</b> Дана схема смешанного соединения четырех резисторов по 10 Ом каждый. Найти общее (эквивалентное) сопротивление этого участка цепи.</p>  <p><b>2.</b>Собрать электрическую схему и провести измерения напряжения на участках цепи</p>  <p><b>3.</b>Составить схему двухполупериодного выпрямителя, используя стандартный диод Д207, параметры которого взять из таблицы. Мощность потребителя 20 Вт, напряжение 60 В</p>



<p>значимое в перечне информации У02.6 оценивать практическую значимость результатов поиска У03.2 применять современную научную профессиональную терминологию</p> <p>У1. пользоваться измерительными приборами; У2. измерять параметры электрических цепей электрооборудования автомобилей; У3. производить подбор элементов электрических цепей и электронных схем; У4. соблюдать меры безопасности при работе с электрооборудованием и электрическими инструментами;</p>	<p>4. Однофазный понижающий трансформатор номинальной мощностью <math>S_{ном} = 500 \text{ В}\cdot\text{А}</math> служит для питания ламп местного освещения металлорежущих станков. Номинальное напряжение обмоток <math>U_{ном1} = 380 \text{ В}</math>; <math>U_{ном2} = 24 \text{ В}</math>. К трансформатору присоединены десять ламп накаливания мощностью 40 Вт каждая, их коэффициент мощности <math>\cos \phi_2 = 1,0</math>. Магнитный поток в магнитопроводе <math>\Phi_m = 0,005 \text{ Вб}</math>. Частота тока в сети <math>f = 50 \text{ Гц}</math>. Потерями в трансформаторе пренебречь. Определить: 1) номинальные токи в обмотках; 2) коэффициент нагрузки трансформатора; 3) токи в обмотках при действительной нагрузке; 4) числа витков обмотки; 5) коэффициент трансформации.</p>
--	--

### Критерии оценки экзамена

–«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

–«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

–«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

–«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВКЛЮЧАЯ АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Название образовательной технологии (с указанием автора) / активные и интерактивные методы обучения	Цель использования образовательной технологии	Планируемый результат использования образовательной технологии	Описание порядка использования (алгоритм применения) технологии в практической профессиональной деятельности
1	Интерактивные методы- работа в микрогруппах (А.И. Донцов)	1. Формирование и развитие общих компетенций: ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами; ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам; ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной направленности; 2. Организация взаимопомощи	повышение сплочённости коллектива, мотивации к обучению.	В целях повышения усвоения материала, работа в микрогруппах проводится на следующих этапах выполнения практических работ по дисциплине: 1. После объяснения преподавателем материала, с проработкой алгоритма решения заданий для выявления сложных к восприятию и недостаточно усвоенных этапов в пройденном материале студенты выполняют задания в микрогруппах под контролем преподавателя; 2. Для ликвидации пробелов в знаниях, перед выполнением индивидуальных заданий, проработка в микрогруппах типового задания; 3. Выполнение заданий при измененных условиях (микрогруппы продумывают задание и выполняют проверку выполненной работы своих одноклассников); 4. Защита выполненных заданий микрогруппами.
2	Информационно-коммуникационные технологии-электронное обучение (М.А. Мкртчян)	Целью применение электронного обучения по средствам образовательного портала университета является: 1. Формирование и закрепление умений по дисциплине при выполнении	Повышение качественной успеваемости студентов	При использовании образовательного портала студенты получают: 1. Задания для самостоятельного выполнения расчетно-графических работ; 2. Возможность работы с материалами преподавателя на разработанном курсе Образовательного портала; 3. Связь с преподавателем

		<p>расчетно-графических работ обучающимися;</p> <p>2. Восполнение и расширение знаний по пройденным темам;</p> <p>3. Формирования навыка самообразования;</p> <p>4. повышение уровня цифровых компетенций</p>		<p>во внеучебное время – дистанционно.</p>
--	--	---	--	--

**ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ/ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ  
ОПЦ.03 «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»**

Разделы/темы	Темы практических/лабораторных занятий	Количество во часов	В форме практической подготовки	Требования ФГОС СПО (уметь)
Раздел 1. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА		42		
<b>Тема 1.2.</b> Электрические цепи постоянного тока.	Лабораторное занятие №1 Организационные вопросы и ТБ при проведении лабораторных работ	2		У1;У2.;У3.;У4.
	Лабораторное занятие № 2. Изучение соединений резисторов и проверка законов Ома и Кирхгофа	2		У1;У2.;У3.;У4.
	Практическое занятие №1. Расчет электрических цепей постоянного тока	4		У1;У2.;У3.;У4.
<b>Тема 1.4.</b> Электрические цепи однофазного переменного тока	Лабораторное занятие №3. . Исследование разветвленной цепи переменного однофазного тока	2		У1;У2.;У3.;У4.
	Практическое занятие №2. . Расчет неразветвленной цепи переменного тока с активным, индуктивным и емкостным элементами	2		У1;У2.;У3.;У4.
<b>Тема 1.5.</b> Электрические цепи трехфазного переменного тока	Лабораторное занятие №4. Исследование трехфазной цепи при соединении приемников «звездой»	2		У1;У2.;У3.;У4
	Практическое занятие №3. Расчет трёхфазной цепи при соединении «звездой» и «треугольником»	4		У1;У2.;У3.;У4
<b>Тема 1.6.</b> Электрические измерения и электроизмерительные приборы	Лабораторное занятие №5. Поверка измерительного прибора	2		У1;У2.;У3.;У4.
	Лабораторное занятие №6. Измерение электрического сопротивления	2		У1;У2.;У3.;У4.

<b>Тема 1.7 Трансформаторы</b>	Лабораторное занятие №7. Исследование режимов работы однофазного трансформатора	2		У1;У2.;У3.;У4.
	Практическое занятие №4 Расчёт параметров однофазного трансформатора	2		У1;У2.;У3.;У4.
<b>Тема 1.8 Электрические машины переменного тока</b>	Лабораторное занятие №8. . Исследование работы трехфазного асинхронного электродвигателя.	2		У1;У2.;У3.;У4.
<b>Тема 1.9 Электрические машины постоянного тока</b>	Лабораторное занятие №9. Исследование работы двигателя постоянного тока	2		У1;У2.;У3.;У4.
	Практическое занятие №5 Расчет параметров двигателей постоянного тока с обмоткой параллельного возбуждения	2		У1;У2.;У3.;У4.
<b>Тема 1.10 Основы электропривода</b>	Лабораторное занятие №10. Сборка схемы релейно-контактного управления асинхронным двигателем	4		У1;У2.;У3.;У4.
	Практическое занятие №6. Выбор аппаратуры управления и защиты	2		У1;У2.;У3.;У4.
<b>Тема 1.11 Передача и распределение электрической энергии</b>	Практическое занятие №7. Выбор сечения проводников	2		У1;У2.;У3.;У4.
<b>Раздел 2. ЭЛЕКТРОНИКА</b>		4		
<b>Тема 2.4 Электронные выпрямители и стабилизаторы</b>	Практическое занятие №8. Расчет параметров и составление схем различных типов выпрямителей	4		У1;У2.;У3.;У4.
<b>ИТОГО</b>		46		

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ

Контрольная точка	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты	Оценочные средства	
			<b>Рубежная контрольная работа №1</b>	1. Тестовые задания по разделу «Электротехника».
<b>№1</b>	Раздел I. Электротехника	ОК 0.1, ОК 02., ОК 03. ПК 2.1.; ПК 2.2. -; ПК 2.3.- У01.2; У01.4; У01. 6; У01.8; У02.2; У0 2.5; У02.6; У03.2; 301.3; 301.6 ; 302.1; 303.2; 31.; 32 .; 33.; 34.; 35.;	<b>Рубежная контрольная работа №1</b>	1. Тестовые задания по разделу «Электротехника».
<b>№2</b>	Раздел 2. «Электроника»	ОК 0.1, ОК 02., ОК 03. ПК 2.1.; ПК 2.2. -; ПК 2.3.- У01.2; У01.4; У01. 6; У01.8; У02.2; У0 2.5; У02.6; У03.2; 301.3; 301.6 ; 302.1; 303.2; 31.; 33 .; 34.; 35.;	<b>Рубежная контрольная работа №2</b>	1. Тестовые задания По разделу «Электроника»
<b>№3</b>	Допуск к экзамену	ОК 0.1, ОК 02., ОК 03. ПК 2.1.; ПК 2.2. -; ПК 2.3.- У01.2; У01.4; У01. 6; У01.8; У02.2; У0 2.5; У02.6.; У03.2; У1., У2., У3., У4. 301.3; 301.6 ; 302.1; 303.2; 31.; 32 .; 33.; 34.; 35.;	<b>Портфолио</b>	1. Практические работы 2. Лабораторные работы 3. Выполнение практических заданий на Общеобразовательном Портале. МГТУ
<b>Промежуточная аттестация</b>	Экзамен	ОК 0.1, ОК 02., ОК 03. ПК 2.1.; ПК 2.2. -; ПК 2.3.- У01.2; У01.4; У01. 6; У01.8; У02.2; У0 2.5; У02.6; У03.2 301.3; 301.6 ; 302.1; 303.2; 31.; 32 .; 33.; 34.; 35.;	<b>Экзаменационные билеты</b>	1 Теоретические вопросы по содержанию курса 2. Типовые практико-ориентированные задания



## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

№ п/п	Раздел рабочей программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата, № протокола заседания ПК/ПЦК	Подпись председателя ПК/ПЦК
		Рабочая программа учебной дисциплины «ОПЦ.03 Электротехника и электроника» актуализирована. В рабочую программу внесены следующие изменения:		
	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ п. 3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы	<p>п. Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы читать в новой редакции:</p> <p style="text-align: center;">Основная литература</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гальперин, М. В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебник / М. В. Гальперин. — 2-е изд. — Москва: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 480 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <a href="https://new.znanium.com/read?id=339534">https://new.znanium.com/read?id=339534</a> . — Загл.с экрана</li> <li>2. Лоторейчук, Е. А. Теоретические основы электротехники : учебник / Е.А. Лоторейчук. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. — 317 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0764-1. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/2087738">https://znanium.com/catalog/product/2087738</a> – Режим доступа: по подписке.</li> <li>3. Немцов, М. В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / М. В. Немцов, М. Л. Немцова. - 3-е изд., стер. - Москва : Издательский центр "Академия", 2021. - 480 с. - Режим доступа: <a href="https://academia-moscow.ru/reader/?id=552803&amp;demo=Y">https://academia-moscow.ru/reader/?id=552803&amp;demo=Y</a></li> </ol> <p style="text-align: center;">Дополнительная литература</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рыбков, И. С. Электротехника : учебное пособие / И.С. Рыбков. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2022. — 160 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-00144-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1864188">https://znanium.com/catalog/product/1864188</a> – Режим доступа: по подписке.</li> <li>2. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 433 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17711-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/533600">https://urait.ru/bcode/533600</a></li> </ol>	13.09.2023 г. Протокол №1	