

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор
С.А. Махновский
_____ 2020 г.

**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, 2020

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе: ФГОС 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 9 декабря 2016г. №1568; Примерной основной образовательной программы по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей, зарегистрированной в федеральном реестре примерных основных образовательных программ (регистрационный номер 23.02.07-180119), и примерной программы учебной дисциплины Электротехника и электроника (Приложение № II.3 к ПООП СПО).

ОДОБРЕНО

Предметной/предметно-цикловой комиссией «Строительных и транспортных машин»

Председатель  / Т.М.Менакова

Протокол № 7 от 17.02.2020

Методической комиссией МпК

Протокол 3 от 26.02.2020

Разработчик :

преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»- Наталья Степановна Бахтова



Рецензент: Начальник участка сервисного обслуживания цеха ремонта ООО «Автотранспортное управление» ПАО ММК



Е.Н. Сорокин/

(подпись)

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	35
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	43
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	45
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	47
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	48

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.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

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

ПМ.01 Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта:

МДК.01.03 Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей.

МДК.01.04 Техническое обслуживание и ремонт автомобильных двигателей.

МДК.01.06 Техническое обслуживание и ремонт шасси автомобилей.

МДК.01.07 Ремонт кузовов автомобилей.

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

МДК.02.01 Техническая документация.

ПМ.03 Организация процессов модернизации и модификации автотранспортных средств.

МДК.03.02 Организация работ по модернизации автотранспортных средств.

МДК.03.03 Тюнинг автомобилей.

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 - Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности ;

ОК.03 - Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие..

<i>Код ПК/ ОК</i>	<i>Умения</i>	<i>Знания</i>
-------------------	---------------	---------------

<p>ОК.01 - Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p>	<p>У01.2 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; У01.4 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; У01.6 определить необходимые ресурсы; У01.8 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</p>	<p>301.3 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; 301.6 методы работы в профессиональной и смежных сферах.</p>
<p>ОК.02- Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>У02.2 определять необходимые источники информации; У02.5 выделять наиболее значимое в перечне информации; У02.6 оценивать практическую значимость результатов поиска;</p>	<p>302.1 номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности;</p>
<p>ОК.03 - Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие..</p>	<p>У03.2 применять современную научную профессиональную терминологию;</p>	<p>303.2 современная научная и профессиональная терминология;</p>
<p>ПК 2.1. - Осуществлять диагностику электрооборудования и электронных систем автомобилей</p>	<p>У1. пользоваться измерительными приборами; У2. измерять параметры электрических цепей электрооборудования автомобилей; У3. производить подбор элементов электрических цепей и электронных схем;</p>	<p>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;</p>
<p>ПК 2.2. - Осуществлять техническое обслуживание электрооборудования и электронных систем автомобилей согласно технологической документации</p>	<p>У4. соблюдать меры безопасности при работе с электрооборудованием и электрическими инструментами;</p>	<p>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;</p>

<p>ПК 2.3.- Проводить ремонт электрооборудования и электронных систем автомобилей в соответствии с технологической документацией</p>	<p>У3. производить подбор элементов электрических цепей и электронных схем; У4. соблюдать меры безопасности при работе с электрооборудованием и электрическими инструментами;</p>	<p>32. устройство и принцип действия электрических машин и оборудования; 34. устройство и конструктивные особенности узлов и элементов электрических и электронных систем;</p>
--	---	--

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы (очно)

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	108
в том числе:	
лекции, уроки	45
практические занятия	24
лабораторные занятия	12
курсовая работа (проект)	Не предусмотрено
консультации	Не предусмотрено
Самостоятельная работа	9
Промежуточная аттестация	18

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электротехника и электроника» (очно)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций/осваиваемых элементов компетенций
1	2	3	4
Введение	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.	1	У03.2 ;303.2, 31., У4., 33.,301.6 302.1
Раздел 1	Электротехника	89	ОК.01; ОК.02,ОК.03; ПК 2.1.-ПК 2.3
Тема 1.1. Электрическое поле	Содержание учебного материала 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.	2	У01.;У01.8; У02.2;У02.5; У03.2;301.6. 302.1 ;303.2;31.;
Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока	Содержание учебного материала 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. Токовая нагрузка проводов и защита их от перегрузок. Режимы работы электрической цепи. Виды соединения приемников энергии. Законы Кирхгофа. Понятие о расчете электрических цепей.	4	У01.6;У01.8;У02.2;У02.5;У03.2; У1.;У2;У3.;У4; 302.1 ; 303.2;31. 34.
	Лабораторные работы	2	
	1. Организационные вопросы и ТБ при проведении лабораторных работ		У01.2;У01.4;У01

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций/осваиваемых элементов компетенций
	2. Изучение соединений резисторов и проверка законов Ома и Кирхгофа		.6;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2;У1;У2.;У3.;У4.,301.3; ; 303.2;31.33. 35.
	Практические занятия	4	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2;У02.5;
	1. Расчет электрических цепей постоянного тока	1	У02.6;У03.2;У1;
	Самостоятельная работа обучающихся		2.;У3.;У4.
	Расчетная работа: «Расчет электрических цепей постоянного тока». Определение эквивалентного сопротивления цепи. Нахождение токов, проходящих через каждый резистор. Проверка правильности расчетов с применением законов Кирхгофа		301.3; 34. ; 303.2;31.
Тема 1.3. Электромагнетизм	Содержание учебного материала	2	У01.4;У01.6;У01.8;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2;302.1; ; 303.2;31.
	Основные параметры, характеризующие магнитное поле в каждой его точке. Единицы измерения магнитных величин. Магнитные материалы. Намагничивание и циклическое перемагничивание 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 потокоцеплении. Принципы преобразования механической энергии в электрическую и электрической в механическую. Индуктивность и явление самоиндукции. Взаимная индукция. Использование электромагнитной индукции и явления взаимной индукции в электротехнических устройствах.		
	Самостоятельная работа обучающихся		1
	Решение задач: «Расчет характеристик магнитного поля».	У02.6;У03.2;У1;	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций/осваиваемых элементов компетенций
			2.;У3.;У4. 301.3; ; 303.2;31.
Тема 1.4. Электрические цепи однофазного переменного тока	Содержание учебного материала	4	У01.4;У01.6;У01.8;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2;302.1; ; 303.2;31.34.
	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.		
	Лабораторная работа 3. Исследование разветвленной цепи переменного однофазного тока	1	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.
Практические занятия 2. Расчет неразветвленной цепи переменного тока с активным, индуктивным и емкостным элементами. Построение векторной диаграммы для данной цепи	2	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2;У1;2.;У3.;У4.301.3;	
Тема 1.5.	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 часов	Коды компетенций/осваиваемых элементов компетенций
Электрические цепи трехфазного переменного тока	<p>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</p>		.8;Y02.2;Y02.5;Y02.6;Y03.2;302.1; ; 303.2;31.34.
	Лабораторная работа	1	Y01.2;Y01.4;Y01.6;Y02.2;Y02.5;Y02.6;Y03.2;Y1.2.;Y3.;Y4.301.3; ; 303.2;31.34.35.
	4. Исследование трехфазной цепи при соединении приемников «звездой»		
	Практические занятия	4	Y01.2;Y01.4;Y01.6;Y02.2;Y02.5;Y02.6;Y03.2;Y1.2.;Y3.;Y4.301.3; ; 303.2;31.34.
	3. Расчет трёхфазной цепи при соединении «звездой» и «треугольником».		
Тема 1.6.	Содержание учебного материала	2	Y01.4;Y01.6;Y01.8

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций/осваиваемых элементов компетенций
Электрические измерения и электроизмерительные приборы	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		.8;Y02.2;Y02.5;Y02.6;Y03.2;301.6; 302.1; ; 303.2;31. 35.
	Лабораторная работа	1	Y01.2;Y01.4;Y01
	5. Поверка измерительного прибора		.6;Y02.2;Y02.5;
	6. Измерение электрического сопротивления		Y02.6;Y03.2;Y1;2.;Y3.;Y4.301.3; ; 303.2;31. 33. 35.
	Самостоятельная работа обучающихся	1	Y01.2;Y01.4;Y01
	Решение задач: «Расчет шунтов и добавочного сопротивления»		.6;Y02.2;Y02.5;Y02.6;Y03.2;Y1;2.;Y3.;Y4.301.3; ; 303.2;31.
Тема 1.7 Трансформаторы	Содержание учебного материала	2	Y01.4;Y01.6;Y01
	Назначение трансформаторов, их классификация, применение. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Элементы конструкции. Электрическая схема однофазного 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.		.8;Y02.2;Y02.5;Y02.6;Y03.2;301.6; 302.1; ; 303.2;31.; 32.
	Лабораторная работа	1	Y01.2;Y01.4;Y01
	7. Исследование режимов работы однофазного трансформатора		.6;Y02.2;Y02.5;

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций/осваиваемых элементов компетенций
			У02.6;У03.2;У1; 2.;У3.;У4. 301.3; 302.1; ; 303.2;31. 32. 33. 35.
	Практические занятия	4	У01.2;У01.4;У01
	4. «Расчёт параметров однофазного трансформатора»		.6;У02.2;У02.5; У02.6;У03.2;У1; 2.;У3.;У4. ; ; 303.2;31. 32.
	Самостоятельная работа обучающихся	1	У01.2;У01.4;У01
	Расчетная работа: «Расчет параметров трёхфазного трансформатора»		.6;У02.2;У02.5; У02.6;У03.2;У1; 2.;У3.;У4. 301.3; ; 303.2;31. 32.
Тема 1.8 Электрические машины переменного тока	Содержание учебного материала	4	У01.4;У01.6;У01 .8;У02.2;У02.5;У 02.6;У03.2; 301.6; 302.1; ; 303.2;31. 32.
	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		
	Лабораторная работа 8. Исследование работы трёхфазного асинхронного двигателя	2	У01.2;У01.4;У01 .6;У02.2;У02.5;

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций/осваиваемых элементов компетенций
	Самостоятельная работа обучающихся Расчетная работа: «Расчет параметров асинхронного двигателя». Определение параметров асинхронного электродвигателя по номинальным данным.	1	У02.6;У03.2;У1; 2.;У3.;У4. 301.3; ; 303.2;31.32. 33.35. У01.2;У01.4;У01.6;У02.2;У02.5; У02.6;У03.2;У1; 2.;У3.;У4. 301.3; ; 303.2;31.32.
Тема 1.9 Электрические машины постоянного тока	Содержание учебного материала 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	У01.4;У01.6;У01.8;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2; 301.6; 302.1; ; 303.2;31. 32.
	Лабораторная работа 9. Исследование работы двигателя постоянного тока	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. 33. 35.
	Практическое занятие 5. «Расчет параметров двигателей постоянного тока с последовательной обмоткой возбуждения».	2	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2;У02.5; У02.6;У03.2;У1; У2.;У3.;У4. 301.3; ; 303.2;31.

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций/осваиваемых элементов компетенций
			32.
Тема 1.10 Основы электропривода	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. 32.
	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.		
	Лабораторная работа	2	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.
	10. Сборка схемы релейно-контакторного управления асинхронным двигателем		
	Практические занятия	2	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2;У1;У2.;У3.;У4.301.3; ;303.2;31. 32.
6. Выбор аппаратуры управления и защиты			
Самостоятельная работа обучающихся	1	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2;У1;2.;У3.;У4.301.3; ;303.2;31. 32.	
Работа с информационными источниками: Составление тестового контроля на тему «Аппаратура управления и защиты»			
Тема 1.11	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 часов	Коды компетенций/осваиваемых элементов компетенций
Передача и распределение электрической энергии	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		.8;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2;301.3; 301.6;302.1; ; 303.2;31.32.
	Практическое занятие	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.
	7. Выбор сечения проводников		
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с информационными источниками и литературой, поиск информации и подготовка презентаций по одной из предложенных тем: Типы электростанций; Экономия электроэнергии; Энергосберегающие технологии. Применение электротехники в моей специальности;	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.
Раздел 2	Электроника	19	<i>ОК 01 ,ОК.02, ОК.03-ПК 2.1 -2.3</i>
Тема 2.1. Физические основы электроники	Содержание учебного материала Электропроводность полупроводников, образование и свойства р-п-перехода, прямое и обратное включение р-п-перехода, вольтамперная характеристика р-п-перехода, виды пробоя.	2	У01.4;У01.6;У01.8;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2;301.6; 302.1; ; 303.2;31.34.

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций/осваиваемых элементов компетенций
Тема 2.2. Полупроводниковые приборы	Содержание учебного материала	2	У01.4;У01.6;У01.8;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2;302.1; ; 303.2;31.34.
	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		
Тема 2.3. Интегральные схемы микроэлектроники	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.
	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		
Тема 2.4 Электронные выпрямители и стабилизаторы	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.
	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		
	Практические занятия	4	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2;У1;У2.;У3.;У4.301.3; ; 303.2;31.34..
	8. Расчет параметров и составление схем различных типов выпрямителей		
	Самостоятельная работа обучающихся	1	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2;У1;2.;У3.;У4.301.3; ; 303.2;31.
	Решение задач: «Выбор диодов для различных схем выпрямителей».		
Тема 2.5	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 часов	Коды компетенций/осваиваемых элементов компетенций
Электронные усилители	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		.8;Y02.2;Y02.5;Y02.6;Y03.2;301.6;302.1;;303.2;31.
Тема 2.6. Электронные генераторы и измерительные приборы	Содержание учебного материала Основные понятия об электронном генераторе, условия возникновения незатухающих колебаний в электрической цепи. Электронные генераторы синусоидальных колебаний типа RC и LC (электрическая схема, принцип работы). Мультивибраторы. 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.	2	Y01.4;Y01.6;Y01.8;Y02.2;Y02.5;Y02.6;Y03.2;301.6;302.1;;303.2;31.34.
Тема 2.7. Электронные устройства автоматики и вычислительной техники	Содержание учебного материала Общие сведения об электронных устройствах автоматики и вычислительной техники. Принцип действия, особенности и функциональные возможности электронных реле, основных логических элементов, регистров, дешифраторов, сумматоров	2	Y01.4;Y01.6;Y01.8;Y02.2;Y02.5;Y02.6;Y03.2;302.1;;303.2;31.
Тема 2.8. Микропроцессоры и микро-ЭВМ	Содержание учебного материала 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	2	Y01.4;Y01.6;Y01.8;Y02.2;Y02.5;Y02.6;Y03.2;301.6;302.1;;303.2;31.34.
Промежуточная аттестация		18	Y02.6;Y01.2;Y01.4;Y01.6;Y01.8;Y02.2;Y02.5;Y02.6

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций/осваиваемых элементов компетенций
			;У03.2;У1.;У2.;У3. ;У4. ; 301.3; 301.6; 302.1; ; 303.2;31. 32,33,34.
<i>в том числе:</i>			
консультации		12	
1. Электрические цепи постоянного тока		2	У01.6;У01.8;У02.2;У02.5;У03.2;У1.;У2;У3.;У4;302.1; 303.2;31.34.
2. Электромагнетизм		2	У01.4;У01.6;У01.8;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2; 302.1; ; 303.2;31.
3. Электрические цепи переменного тока		2	У01.4;У01.6;У01.8;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2; 301.6; 302.1; ; 303.2;31. 32.
4. Трансформаторы. Электрические машины переменного и постоянного тока.		2	У01.4;У01.6;У01.8;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2; 301.6; 302.1; ; 303.2;31.; 32.
5. Электропривод. Аппаратура защиты и управления.		2	У01.4;У01.6;У01.8;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2; 301.6; 302.1; ;

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций/осваиваемых элементов компетенций
			303.2;31. 32.
6.	Физические основы электроники. Полупроводниковые приборы.	2	У01.4;У01.6;У01.8;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2;301.6; 302.1; 303.2;31.; 34.
экзамен		6	
	Всего:	108	

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 ¹	Оснащение специального помещения
кабинет Электротехники и электроники У01, У204	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебно-методическая документация, дидактические средств У01: Комплект учебного оборудования "Основы электроники" ; лабораторный стенд "Основы электроники" ; типовой комплект учебного оборудования «Электрические цепи» ЭЦ-МР ; стенды лабораторные "Уралочка"; стенд учебный «Электроника» ; Подставка со свет.приборами Стенд лабораторный "Электрические цепи" У204: Комплект лабораторный электротехнический; Электроизмерительные приборы: мегомметр, мультиметры; амперметры, вольтметры, ваттметры, фазометр
лаборатория Электротехники и электроники У01,У204	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебно-методическая документация, дидактические средства У01: Комплект учебного оборудования "Основы электроники" ; лабораторный стенд "Основы электроники" ; типовой комплект учебного оборудования «Электрические цепи» ЭЦ-МР ; стенды лабораторные "Уралочка"; стенд учебный «Электроника» ; Подставка со свет.приборами Стенд лабораторный "Электрические цепи" У204: Комплект лабораторный электротехнический; Электроизмерительные приборы: мегомметр, мультиметры; амперметры, вольтметры, ваттметры, фазометр
помещение для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки ²	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

Основные источники:

1. Бахтова, Н. С. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебное пособие [для СПО] / Н. С. Бахтова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск

¹ перечислить с наименованием строго по учебному плану кабинеты, учебные лаборатории, мастерские, полигоны и др., в назывном порядке указывается оснащение с учетом примерной программы, п. 6.2.1

² помещение для самостоятельной работы указывается для учебных дисциплин профессионального цикла, по которым учебным планом самостоятельная работа предусмотрена

(CD-ROM). – Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S130.pdf&show=dcatalogues/5/8795/S130.pdf&view=true>. – Макрообъект.

2. Гальперин, М. В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебник / М. В. Гальперин. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 480 с. — Режим доступа: <https://new.znaniy.com/read?id=339534>

Дополнительные источники:

1. Рыбков, И. С. Электротехника [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. С. Рыбков. — Москва : РИОР ; ИНФРА-М, 2018. - 160 с. - (ВО: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-00144-8 (РИОР) ; ISBN 978-5-16-006096-5 (ИНФРА-М, print) ; ISBN 978-5-16-105219-8 (ИНФРА-М, online). - Режим доступа: <https://new.znaniy.com/read?id=302144>

2. Мартынова, И. О. Электротехника [Текст] : учебник / И. О. Мартынова. - Москва : КноРус, 2017. - 304 с. : ил. - (Среднее профессиональное образование); ISBN 978-5-406-05562-5

3. Синдеев, Ю. Г. Электротехника с основами электроники [Текст] : учебное пособие для СПО / Ю. Г. Синдеев. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2018. - 407 с. - ISBN 978-5-222-29751-3

Периодические издания:

1. Электротехника: Научно-практический журнал - ISSN 0013-5860

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Наименование ПО	№ Договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 (подписка Imagine Premium)	Д-1227 от 08.10.2018 Д-757-17 от 27.06.2017 Д-593-16 от 20.05.2016 Д-1421-15 от 13.07.2015	11.10.2021 27.07.2018 20.05.2017 13.07.2016
MS Office 2007	№135 от 17.09.2017	бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный	Д-300-18 от 21.03.2018 Д-1347-17 от 20.12.2017 Д-1481-16 от 25.11.2016 Д-2026-15 от 11.12.2015	28.01.2020 21.03.2018 25.12.2017 11.12.2016
7 Zip	свободно распространяемое	бессрочно

Интернет – ресурсы

1. Курс лекций по электронике и электротехнике [Электронный ресурс] - URL: <http://nfkgtu.narod.ru/electroteh.html> - Загл. с экрана.

2. Лабораторный практикум по электротехнике и основам теории электрических цепей на основе технологии виртуальных приборов [Электронный ресурс] - URL: <http://digital.ni.com/worldwide/russia.nsf/web/all/F6C4909516D94067C325755B003E8675> - Загл. с экрана.

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.

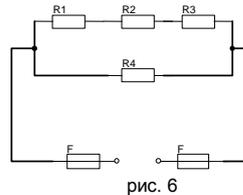
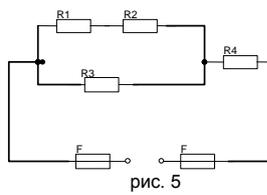
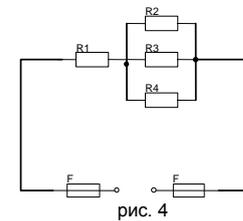
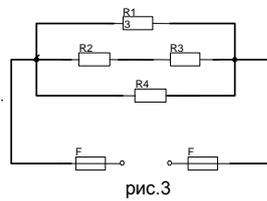
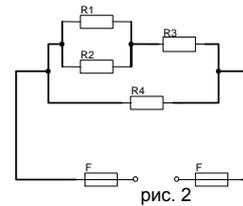
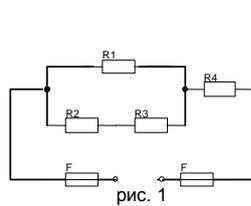
В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы используются: проверка выполненной работы преподавателем, семинарские занятия, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и др.

№	Наименование раздела/темы	Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы
---	---------------------------	---

1	<p>Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока</p>
---	--

Расчёт электрических цепей постоянного тока

Текст задания. Цепь постоянного тока со смешанным соединением состоит из четырех резисторов. В зависимости от варианта заданы: схема цепи (по номеру рисунка, приложение 1), сопротивления резисторов R_1, R_2, R_3, R_4 , напряжение U , ток I или мощность P всей цепи.



Определить: 1) эквивалентное сопротивление цепи $R_{э\text{кв}}$; 2) токи, проходящие через каждый резистор I_1, I_2, I_3, I_4 . Решение задачи проверить, применив первый закон Кирхгофа.

Рекомендации по выполнению задания: Решение данной задачи требует знания основных законов постоянного тока, производных формул этих законов и умения их применять для расчета электрических цепей со смешанным соединением резисторов.

Перед решением задачи своего варианта рекомендуется еще раз ознакомиться с решением примера

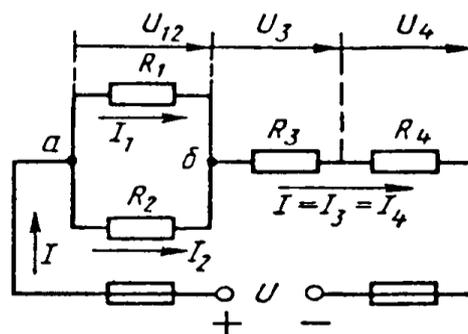


Рис. 1

Методику и последовательность действий при решении задач со смешанным соединением резисторов рассмотрим в общем виде на конкретном примере.

1. Выписываем условие задачи (содержание условий задач выписывать применительно к своему варианту).

Условие задачи. Цепь постоянного тока со смешанным соединением состоит из четырех резистором. Заданы схема цепи (рис. 1), значения сопротивлений резисторов:

$R_1 = 30 \text{ Ом}, R_2 = 20 \text{ Ом}, R_3 = 3 \text{ Ом}, R_4 = 5 \text{ Ом}$, мощность цепи $P = 320 \text{ Вт}$.

О п р е д е л и т ь : 1) эквивалентное сопротивление цепи $R_{\text{эк}}$, 2) токи, проходящие через каждый резистор. Решение задачи проверить, применив первый закон Кирхгофа.

Выписываем из условий то, что дано и нужно определить в виде буквенных обозначений и числовых значений.

Продумаем план (порядок) решения, подбирая при необходимости справочный материал. В нашем случае принимаем такой порядок решения:

1) находим эквивалентное сопротивление цепи

$R_{\text{эк}} = R_{12} + R_{34}$, где $R_{12} = R_1 \cdot R_2 / (R_1 + R_2)$ — параллельное соединение,

$R_{34} = R_3 + R_4$ — последовательное соединение;

2) обозначим токи I_1, I_2, I_3, I_4 на (рис. 1) стрелками и определим их значения из формулы мощности:

$P = I^2 \cdot R_{\text{эк}} \rightarrow I = \sqrt{P / R_{\text{эк}}}$; $I_2 = I_4 = I$, так как при последовательном соединении они одни и те же, а $I_1 = U_{12} / R_1$; $I_2 = U_{12} / R_2$, где $U_{12} = I \cdot R_{12}$

4. Выполняем решение, не забывая нумеровать и кратко описывать действия. Именно так решены все типовые примеры пособия.

Отсутствие письменных пояснений действий приводит к неполному пониманию решения задач, быстро забывается.

5. Выполняем проверку решения следующими способами: а) логичность получения такого результата; б) проверка результатов с применением первого и второго закона Кирхгофа.

Объясним некоторые способы проверки результатов решения.

Применение первого закона Кирхгофа.

Формулировка закона: алгебраическая сумма токов в узловой точке равна нулю. Математическая запись для узла б схемы цепи рисунок 1:

$$I_1 + I_2 = I \text{ или } I_1 + I_2 - I = 0$$

Применение второго закона Кирхгофа.

Формулировка закона: во всяком замкнутом контуре электрической цепи алгебраическая сумма ЭДС $\sum E$ равна

		<p>алгебраической сумме падений напряжений $\sum I \cdot R$ на отдельных сопротивлениях этого контура.</p> <p>В замкнутом контуре (рис. 1) приложенное напряжение U (аналогично ЭДС при внутреннем сопротивлении источника тока, равном нулю) и падения напряжения</p> $U_{12} = I \cdot R_1; U_3 = I \cdot R_3 \text{ и } U_4 = I \cdot R_4$ <p>Обходя контур по направлению тока (в данном случае по часовой стрелке), составим уравнение по второму закону Кирхгофа:</p> $U = U_{12} + U_3 + U_4$ <p>Подсчет баланса мощности. Общая мощность цепи равна сумме мощностей на отдельных резисторах.</p> <p>Для схемы цепи (рис. 1) $P = P_1 + P_2 + P_3 + P_4$: так как $P = I^2 \cdot R$ или $P = U^2/R$, то $P = I^2 R_1 + I^2 R_2 + I^2 R_3 + I^2 R_4$ или</p> $P = U^2_{12}/R_1 + U^2_{12}/R_2 + U^2_3/R_3 + U^2_4/R_4.$ <p>Если проверку решения проводить путем сравнения результатов решения другими способами, то в данном случае вместо определения тока из формулы $P = I^2 \cdot R_{эк}$ можно было найти напряжение</p> $U = \sqrt{P R_{эк}} \text{ из } P = U^2/R_{эк},$ <p>а затем $I = U/R_{эк}$ по формуле закона Ома.</p> <p>Критерии оценки: - точность расчетов; объем выполненных заданий, оформление.</p>
2	<p style="text-align: center;">Тема 1.3. Электромагнетизм</p>	<p>Текст задания Расчёт характеристик магнитного поля</p> <p>1 Энергия, запасённая в магнитном поле контура, равна 24 Дж. Определить индуктивность катушки и потокосцепление, если ток равен 2 А</p> <p>2 К катушке с индуктивностью 300 мГн и сопротивлением 3,2 Ом подведено напряжение 36В. Определить энергию и потокосцепление магнитного поля катушки.</p> <p>3 По проводнику индуктивностью 120 мГн протекает ток 2,4 А. Определить потокосцепление и энергию, запасённую магнитным полем проводника.</p> <p>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.</p> <p>5 Определить ток и индуктивность катушки, если энергия, запасённая магнитным полем контура равна 1,8 Дж, а потокосцепление 0,06 Вб.</p> <p>6 Определить энергию, запасённую магнитным полем контура, если ток равен 25А, а потокосцепление 0,54Вб.</p> <p>7 Энергия, запасённая в магнитном поле контура, равна 6,4Дж. Определить индуктивность катушки и потокосцепление, если ток равен 2,5А.</p>

		<p>8 .К катушке с индуктивностью 50 мГн и сопротивлением 1,8 Ом подведено напряжение 7.2 В. Определить энергию и потокосцепление поля катушки.</p> <p>9 По проводнику индуктивностью 3,6 мГн протекает ток 4 А. Определить потокосцепление и энергию, запасённую магнитным полем проводника.</p> <p>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.</p> <p>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°.</p> <p>12 На концах проводника, перемещаемого в однородном магнитном поле с индукцией 0,9Тл под углом 60° и со скоростью 12 м/мин наводится ЭДС 9В. Определить активную длину проводника.</p> <p>13 Определить диаметр рамки, помещённой в однородное магнитное поле с индукцией 0,6 Тл под углом 45° к линиям магнитного поля, при этом величина магнитного потока составляет 0,009 Вб</p> <p>14 В однородном магнитном поле находится прямолинейный проводник с током 12 А и длиной 60 см под углом 30° к вектору магнитной индукции. Определить магнитную индукцию поля, если сила, действующая на проводник, равна 4,8 Н.</p> <p>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.</p> <p>Рекомендации по выполнению задания: Критерии оценки: своевременное представление выполненных расчётов; - точность расчетов; объем выполненных заданий, оформление.</p>
3	<p style="text-align: center;">Тема 1.6. Электрические измерения и электроизмерительные приборы</p>	<p>Задание: Расчёт шунтов и добавочных сопротивлений <i>Краткие теоретические сведения</i> Измерение электрических параметров осуществляют двумя методами: методом непосредственной оценки и методом сравнения. <u>Метод непосредственной оценки</u> измерения электрического тока, напряжения осуществляют с помощью прямо показывающих амперметров вольтметров, градуированных в единицах измеряемой величины (амперах) и вольтах. Амперметры включаются в цепь последовательно с нагрузкой, а вольтметр параллельно. Включенный в цепь амперметр оказывает на режим цепи определённое влияние, для уменьшения которого необходимо строго выполнять следующее условие: внутреннее сопротивление амперметра R_a должно быть много меньше сопротивления нагрузки R_n При этом внутреннее сопротивление вольтметра должно быть много больше сопротивления нагрузки, чтобы снизить влияние вольтметра на режим измеряемого участка цепи и уменьшить систематическую методическую погрешность <u>Метод сравнения</u> обеспечивает более высокую точность измерений. Его осуществляют с помощью приборов – компенсаторов,</p>

отличающихся тем свойством, что в момент измерения мощность в измеряемой цепи не потребляется, т.е. входное сопротивление практически бесконечно.

По роду тока приборы делят на амперметры, вольтметры постоянного и переменного токов. В электромеханических приборах используют магнитоэлектрическую, электромагнитную и электродинамическую системы. Для измерения больших постоянных токов параллельно зажимам амперметра присоединяют шунт, представляющий собой прямоугольную манганиновую пластину. Для измерения токов выше 50А применяют наружные шунты. Для измерения больших значений напряжения применяют добавочные сопротивления, которые подключают последовательно вольтметру.

$$R_{ш} = R_A / (n - 1),$$

где R_A - сопротивление амперметра, Ом;

$R_{ш}$ - сопротивление шунта, Ом;

n - коэффициент шунтирования, показывающий во сколько раз увеличивается предел измерения амперметра с включённым шунтом;

$$n = I / I_A,$$

где I - измеряемый ток, А

I_A - ток, проходящий через амперметр.

$$R_d = R_V (m - 1),$$

где R_d - добавочное сопротивление, Ом;

R_V - сопротивление вольтметра, Ом;

m - число, показывающее, во сколько раз необходимо увеличить предел измерения вольтметра.

$$m = U / U_V$$

Задание:

Определить параметр, отмеченный в таблице прочерком

№ варианта	I_A	R_A , Ом	$R_{ш}$, Ом	Максимальные значения, I, A
1	150 мкА	400	-	15 А
2	5 А	0,5	0,005	-
3	7,5 мА	10	-	30 А
4	-	15	0,003	60А
5	5 А	0,018		120А
6	5	-	0,009	45А
7	5	-	0,03	50А
8	15мА	4,75	0,25	-
9	0,3А	-	0,04	1,5 А
10	10 мА	10	0,002	-
	U_V	R_V	$R_{доб}$	U, B
11	750 мВ	-	1350	150
12	-	10кОм	500	75
13	300 В-	30 кОм	-	1500
14	7,5В	200Ом	-	600
15	300В	20кОм	120кОм	-

Формы контроля: своевременное представление выполненных заданий
Критерии оценки: - точность расчетов; объем выполненных заданий, оформление

4

**Тема 1.7
Трансформаторы**

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	$S_{\text{ном}}$, ВА	k_n , -	$U_{\text{ном1}}$, В	$U_{\text{ном1}}$, В	I_1 , А	I_2 , А	K , -	$P_{\text{л}}$, Вт	$n_{\text{л}}$, 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
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: $K_n = P_{\text{л}} n_{\text{л}} / S_{\text{ном}}$

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 $S_{\text{ном}}$ – 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 $+40^{\circ}\text{C}$ и -5°C . Если указанные температуры отличаются от номинальных, то и $S_{\text{ном}}$ будет отличаться от паспортного значения.

2. Номинальное первичное напряжение $U_{\text{ном1}}$ – это напряжение,

		<p>на которое рассчитана первичная обмотка трансформатора.</p> <p>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.</p> <p>Например, если $U_{ном2} = 400$ В, то при полной нагрузке трансформатора вторичное напряжение $U_2 = 380$ В т. к., 20 В теряется в трансформаторе.</p> <p>4. Номинальные первичные и вторичные токи $I_{ном1}$ и $I_{ном2}$ – это токи вычисленные по номинальной мощности и номинальным напряжениям.</p> $S_{ном} = U_{ном1} I_{ном1} \qquad S_{ном} = U_{ном2} I_{ном2}$ <p>η - кпд трансформатора близок к 1,0 из-за малых потерь в трансформаторе. При определении токов принимаем $\eta = 1$. Для трёхфазного трансформатора в знаменатель добавляем $\sqrt{3}$.</p> <p>5. Коэффициент трансформации k определяется отношением числа витков ω_1 и ω_2 или ЭДС самоиндукции E_1 в первичной обмотке и взаимной индукции E_2 во вторичной</p> $k = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{E_1}{E_2}$ <p>Практически коэффициент трансформации подсчитывают приближённо отношением напряжения в любом режиме</p> $K = U_{ном1}/U_{ном2}$ <p>Коэффициент трансформации можно также определить отношением токов</p> $K = I_{ном2} / I_{ном1}$ <p>Формы контроля: своевременное представление выполненных заданий</p> <p>Критерии оценки: - точность расчетов; объем выполненных заданий, оформление</p>
5	<p align="center">Тема 1.8 Электрические машины переменного тока</p>	<p>Текст задания Расчет параметров асинхронного двигателя</p> <p>Трёхфазные асинхронные двигатели используются для работы строгальных, фрезероальных и токарных станков металлообрабатывающего завода. Все двигатели работают в номинальном режиме и подключены к сети с линейным напряжением $U_{л} = 380$ В, промышленной частоты $f = 50$ Гц.</p> <p>Известны число полюсов и некоторые данные режима их</p>

работы: номинальная мощность $P_{\text{ном}}$; частота вращения ротора $n_{\text{ном}}$; коэффициент мощности $\cos\varphi_{\text{ном}}$ и коэффициент полезного действия $\eta_{\text{ном}}$.

Определить: частоту вращения магнитного поля статора n_1 ; скольжение $S_{\text{ном}}$; ток двигателя $I_{\text{ном}}$; номинальный момент вращения $M_{\text{ном}}$; активную мощность, потребляемую двигателем из сети $P_{\text{ном}}$.

Рекомендации по выполнению задания: Для решения задачи необходимо знать зависимость между частотой вращения магнитного поля статора (синхронная частота вращения) n_1 и частотой вращения ротора двигателя n_2 .

Частота вращения магнитного поля статора n_1 зависит от числа пар полюсов двигателя p , на которое сконструирована обмотка статора, и от частоты тока трехфазной системы f .

Разберем несколько формул, которые нужно применять при решении задач.

1. Частота вращения магнитного поля статора

$$n_1 = \frac{60 \cdot f}{p}$$

2. Момент вращения M , измеряемый в Н·м, определяется по формуле:

$$M = \frac{9,55 \cdot P_2}{n_2}$$

где P_2 — полезная мощность на валу двигателя, кВт;

n_2 — частота вращения ротора, об./мин.

При номинальном режиме основные параметры обозначаются: $M_{\text{ном}}$, $P_{\text{ном}} = P_{2\text{ном}}$, $n_{\text{ном}} = n_{2\text{ном}}$.

3. Полезная мощность на валу двигателя

$$P_2 = \sqrt{3} \cdot U_{\text{л}} \cdot I_{\text{л}} \cdot \eta \cdot \cos\varphi, \text{ Вт}$$

где $U_{\text{л}}$, $I_{\text{л}}$ — линейные значения напряжения и тока;

η — КПД двигателя в относительных единицах;

$\cos\varphi$ — коэффициент мощности двигателя.

Из этой формулы можно определить линейный ток

$$I_{\text{л}} = \frac{P_2}{\sqrt{3} \cdot U_{\text{л}} \cdot \eta \cdot \cos\varphi}, \text{ А}$$

4. КПД двигателя

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} \rightarrow P_1 = \frac{P_2}{\eta}$$

		<p>где P_1—мощность, потребляемая двигателем из сети, кВт.</p> <p>Критерии оценки: - точность расчетов; объем выполненных заданий, оформление</p>
6	<p>Тема 1.10. Основы электропривода</p>	<p>Задание: Составление тестового контроля по теме «Аппаратура управления и защиты»</p> <p><i>Цель заданий:</i> Углубление знаний ранее изученного материала.</p> <p>В настоящее время контроль освоения теоретического материала проводится преимущественно с помощью тестирования. Чтобы лучше подготовиться к контрольным работам, зачетам в форме тестирования необходимо понимать правила составления и структуру тестовых заданий. Для этого в качестве самостоятельной работы может быть дано задание по составлению теста по определенной теме или разделу изучаемого материала.</p> <p><i>Варианты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - тип тестовых заданий и их количество определяется преподавателем. - преподаватель определяет только тип тестовых заданий. - преподаватель определяет только количество тестовых заданий. - без рекомендаций относительно типа тестовых заданий и их количества. <p><i>Правила составления тестовых заданий</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Формулируйте каждое задание или вопрос на обычном и ясном (однозначность терминов) языке 2. Тест должен включать по возможности задания различных типов и видов, 3. В тесте не должно быть задач, дающих ответы на другие вопросы; 4. Используйте диаграммы, таблицы, рисунки, схемы, блок-схемы и другие поясняющие задания; 5. Неправильные ответы должны быть разумны, умело подобраны, не должно быть явных неточностей, подсказок. 6. Правильные и неправильные ответы должны быть однозначны по содержанию, структуре и общему количеству слов. Применяйте правдоподобные ошибочные варианты, взятые из опыта. 7. Все варианты ответов должны быть грамматически согласованы с основной частью задания, используйте короткие, простые предложения 8. Реже используйте отрицание в основной части, избегайте двойных отрицаний, 9. Если ставится вопрос количественного характера, ответы располагайте по возрастанию, если ответы представлены в виде слов текста, располагайте их в алфавитном порядке. 10. Лучше не использовать варианты ответов "ни один из перечисленных" и "все перечисленные". 11. Место правильного ответа должно быть определено так, чтобы оно не повторялось от вопроса к вопросу, не было закономерностей, а давалось в случайном порядке. 12. Лучше использовать длинный вопрос и короткий ответ. <p><i>Состав тестового задания</i> Тестовое задание состоит из трёх частей:</p>

		<p>1. Инструкции.(должна содержать указания на то, каким образом выполнять задание) 2. Текста задания (вопроса). 3. Варианты ответов. <i>Виды и типы тестовых заданий</i> Примеры: 1. Дополните: Для защиты от токов короткого замыкания применяют..... 2. Выберите номер правильного ответа: Основным элементом в тепловом реле является 1. Плавкая вставка 2. Расцепитель 3. Биметаллическая пластинка <i>Правильный ответ: ___</i> 3. Установите соответствие между элементом и его условным обозначением</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th data-bbox="539 741 911 775">Наименование элемента:</th> <th data-bbox="1023 741 1362 775">Условное обозначение:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="588 779 970 813">1. катушка индуктивности</td> <td data-bbox="1067 786 1203 875">А. </td> </tr> <tr> <td data-bbox="588 815 995 887">2. нагревательный элемент теплового реле</td> <td data-bbox="1067 878 1171 934">Б. </td> </tr> <tr> <td data-bbox="588 889 780 922">3. вольтметр</td> <td data-bbox="1067 947 1203 1003">В. </td> </tr> <tr> <td data-bbox="588 925 983 996">4. плавкий предохранитель</td> <td data-bbox="1067 1016 1171 1072">Г. </td> </tr> <tr> <td data-bbox="588 999 995 1070">5. лампа осветительная</td> <td data-bbox="1067 1128 1171 1184">Д. </td> </tr> <tr> <td data-bbox="588 1072 995 1144">6. катушка контактора магнитного пускателя</td> <td data-bbox="1067 1218 1171 1274">Е. </td> </tr> <tr> <td data-bbox="588 1146 836 1180">7. кнопка «стоп»</td> <td data-bbox="1067 1330 1275 1364">Ж. </td> </tr> <tr> <td data-bbox="588 1182 794 1216">8. заземление</td> <td data-bbox="1067 1377 1203 1433">З. </td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="1067 1447 1203 1503">И. </td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="1067 1538 1203 1572">К. </td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Правильный ответ: 1. - __, __, 2. - __, __, __</i> Формы контроля: своевременное представление выполненных заданий Критерии оценки: умение пользоваться теоретическими знаниями при выполнении задания; оформление материала в соответствии с требованиями.</p>	Наименование элемента:	Условное обозначение:	1. катушка индуктивности	А.	2. нагревательный элемент теплового реле	Б.	3. вольтметр	В.	4. плавкий предохранитель	Г.	5. лампа осветительная	Д.	6. катушка контактора магнитного пускателя	Е.	7. кнопка «стоп»	Ж.	8. заземление	З.		И.		К.
Наименование элемента:	Условное обозначение:																							
1. катушка индуктивности	А.																							
2. нагревательный элемент теплового реле	Б.																							
3. вольтметр	В.																							
4. плавкий предохранитель	Г.																							
5. лампа осветительная	Д.																							
6. катушка контактора магнитного пускателя	Е.																							
7. кнопка «стоп»	Ж.																							
8. заземление	З.																							
	И.																							
	К.																							
7	Тема 1.11 Передача и распределение электрической энергии.	Задание: Изучить тему «Экономия электрической энергии. Энергосберегающие технологии» и подготовить презентацию Темы презентаций: 1.Типы электростанций 2.Экономия электроэнергии																						

3. Энергосберегающие технологии

Создание презентаций с использованием мультимедиа технологии (MS PowerPoint)

Создание титульного слайда презентации.

1. Загрузите Microsoft Power Point. Пуск/Программы/ Microsoft Power Point. В открывшемся окне Power Point, создать слайд в меню Вставка /Слайд, в окне Создание слайда, представлены различные варианты разметки слайдов.
2. Выберите первый тип — титульный слайд (первый образец слева в верхнем ряду). Появится первый слайд с разметкой для ввода текста (метками-заполнителями). Установите обычный вид экрана (Вид/ Обычный).

Справка. Метки-заполнители — это рамки с пунктирным контуром. Служат для ввода текста, таблиц, диаграмм и графиков. Для добавления текста в метку-заполнитель, необходимо щелкнуть мышью и ввести текст, а для ввода объекта надо выполнить двойной щелчок мышью.

3. Выберите цветовое оформление слайдов, воспользовавшись шаблонами дизайна оформления в меню Дизайн).
4. Введите с клавиатуры текст заголовка - Microsoft Office и подзаголовка
5. Сохраните созданный файл с именем «Моя презентация» в своей папке командой Файл/Сохранить как.

Создание второго слайда презентации - текста со списком.

6. Выполните команду Вставка/Слайд. Выберите авторазметку - второй слева образец в верхней строке (маркированный список) и нажмите кнопку ОК.
7. Введите название программы «Текстовый редактор MS Word».
8. В нижнюю рамку введите текст – список. Щелчок мыши по метке-заполнителю позволяет ввести маркированный список. Переход к новому абзацу: нажатие клавиши [Enter].

Ручная демонстрация презентации.

9. Выполните команду Показ/С начала.
10. Во время демонстрации для перехода к следующему слайду используйте левую кнопку мыши или клавишу [Enter].
11. После окончания демонстрации слайдов нажмите клавишу [Esc] для перехода в обычный режим экрана программы.

Применение эффектов анимации.

12. Установите курсор на первый слайд. Для настройки анимации выделите заголовок и выполните команду Анимация/ Настройка анимации. Установите параметры настройки анимации: выберите эффект - вылет слева.
13. На заголовок второго слайда наложите эффект анимации появление сверху по словам. Наложите на заголовки остальных слайдов разные эффекты анимации.
14. Для просмотра эффекта анимации выполните демонстрацию слайдов, выполните команду Показ слайдов или нажмите клавишу [F5].

Установка способа перехода слайдов.

Способ перехода слайдов определяет, каким образом будет происходить появление нового слайда при демонстрации презентации.

15. В меню Анимация выберите Смену слайдов.

16. В раскрывающемся списке эффектов перехода просмотрите возможные варианты. Выберите: эффект - жалюзи вертикальные (средне); звук - колокольчики; продвижение - автоматически после 5 с. После выбора всех параметров смены слайдов нажмите на кнопку Применить ко всем.

17. Для просмотра способа перехода слайдов выполните демонстрацию слайдов, для чего выполните команду Показ/С начала или нажмите клавишу [F5]. Сохраните вашу презентацию.

18. Вставьте после титульного слайда лист с перечнем программ входящих MS Offis. Создайте гиперссылки на листы с соответствующим программным обеспечением. Организуйте кнопки возврата с листов ссылок на слайд с перечнем программного обеспечения. Сохраните вашу презентацию.

5

Текст задания **Электронные усилители**

Составить схему двухполупериодного, мостового и трёхфазного выпрямителя, используя стандартные диоды, параметры которых приведены в таблице 2.1

Таблица 2.1

№ вар.	Тип диода	Pd, Вт	Ud, В	№ Вар.	Тип диода	Pd, Вт	Ud, В
1	Д224	90	30	15	Д302	100	40
2	Д207	100	400	16	Д243А	20	80
3	Д214Б	60	80	17	Д233Б	70	100
4	Д215	900	150	17	Д117	150	40
5	Д234Б	200	50	18	КД202Н	60	300
6	Д218	80	100	20	Д215Б	300	100
7	Д224А	150	500	21	Д231Б	400	40
8	Д210	300	20	22	Д221	800	80
9	Д232	20	60	23	Д209	150	50
10	Д222	180	30	24	Д214	100	40
11	Д204	240	180	25	Д242	50	100
12	Д226	400	80	26	Д226	20	60
13	Д224	800	50	27	Д205	200	50
14	Д305	50	10	28	Д303	160	80

Рекомендации по выполнению задания:

Схемы выпрямителей на полупроводниковых диодах широко

Тема 2.4. Электронные выпрямители и стабилизаторы

применяются в различных электронных устройствах. При решении задачи необходимо помнить, что основными параметрами диодов являются

- допустимый ток, на который рассчитан данный диод;
- обратное напряжение, выдерживаемое диодом без пробоя в непроводящий период.

При решении задач необходимо использовать формулы, приведенные в таблице 2.2

Таблица 2.2 Условия выбора диодов

Наименование схемы	$U_B, В$	Условия выбора	
		По току	По напряжению
Однополупериодная	$U_B = 3,14U_d$	$I_{доп} \geq I_d$	$U_{обр} \geq U_B$
Двухполупериодная	$U_B = 3,14U_d$	$I_{доп} \geq 0,5I_d$	$U_{обр} \geq U_B$
Мостовая	$U_B = 1,57U_d$	$I_{доп} \geq 0,5I_d$	$U_{обр} \geq U$
Трёхфазная	$U_B = 2,1U_d$	$I_{доп} \geq 1/3 I_d$	$U_{обр} \geq U$

Выписать из таблицы «Технические данные полупроводниковых диодов параметры диода: $I_{доп} = \dots А$; $U_{обр} = \dots В$

2. Определить ток потребления по формуле

$$I_d = P_d / U_d, \text{ где}$$

P_d - мощность потребителя, Вт

U_d - напряжение потребителя, В

3. Определить напряжение, действующее на диод в непроводящий период (для своей схемы выпрямления)

4. Проверить диод по параметрам $I_{доп}$ и $U_{обр}$. Диод должен удовлетворять условиям, указанным в таблице

Критерии оценки: точность расчётов; умение пользоваться теоретическими знаниями при выполнении задания; оформление материала в соответствии с требованиями.

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
1.	Тема 1.1. Электрическое поле	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
2.	Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока	У01.2;У01.4;У01.6 У01.2;У01.4;У01.6;У02.2 ;У02.5; У02.6;У03.2;У1;2.;У3.;У 4. 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
3.	Тема 1.3. Электромагнетизм	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2 ;У02.5; У02.6;У03.2;У1;2.;У3.;У 4. 301.3; ; 303.2;31.	-контрольное тестирование, интернет-тренажеры, ФЭПО -электронный курс на образовательном портале; -оценка результатов самостоятельной работы;
4.	Тема 1.4. Электрические цепи однофазного переменного тока	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
5.	Тема 1.5. Электрические цепи трехфазного переменного тока	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
6.	Тема 1.6. Электрические измерения и электроизмерительные приборы	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.	-контрольное тестирование, -интернет-тренажеры, ФЭПО; -электронный курс на образовательном портале; -отчет по лабораторным работам -оценка результатов самостоятельной работы;
7.	Тема 1.7. Трансформаторы	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2 ;У02.5; У02.6;У03.2;У1;2.;У3.;У 4. 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;
8.	Тема 1.8 Электрические машины переменного тока	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 на образовательном портале;

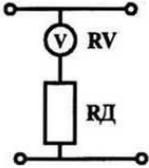
		301.3; 303.2;31. 32. 33.35.	-отчет по лабораторным работам -оценка результатов самостоятельной работы;
9.	Тема 1.9. Электрические машины постоянного тока	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2 ;У02.5; У02.6;У03.2;У1;2.;У3.;У 4. 301.3; ; 303.2;31. 32. 33. 35.	-контрольное тестирование, -интернет-тренажеры, ФЭПО; -электронный курс на образовательном портале; - отчет по практическим работам -отчет по лабораторным работам
10.	Тема 1.10. Основы электропривода	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.	контрольное тестирование, интернет-тренажеры, ФЭПО
11.	Тема 1.11. Передача и распределение электрической энергии	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2 ;У02.5; У02.6;У03.2;У1;2.;У3.;У 4. 301.3; ; 303.2;31. 32.	-контрольное тестирование, -интернет-тренажеры, ФЭПО; -электронный курс на образовательном портале; - отчет по практическим работам -оценка результатов самостоятельной работы;
12.	Тема 2.1. Физические основы электроники	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
13.	Тема2.2.Полупроводниковые приборы	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
14.	Тема 2.3. Интегральные схемы микроэлектроники	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
15.	Тема 2.4. Электронные выпрямители и стабилизаторы	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2 ;У02.5; У02.6;У03.2;У1; У2.;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;
16.	Тема 2.5 Электронные усилители	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
17.	Тема 2.6. Электронные генераторы и измерительные приборы	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

		34.	образовательном портале; -опрос
18.	Тема 2.7. Электронные устройства автоматики и вычислительной техники	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
19.	Тема 2.8. Микропроцессоры и микро-ЭВМ	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

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>301.6 методы работы в профессиональной и смежных сферах.</p> <p>302.1-номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной</p>	<p>1.Верхний предел измерения вольтметра 100 В, внутреннее сопротивление вольтметра $R_v = 10\ 000\ \text{Ом}$, число делений шкалы $N=100$ (рис. 10). Определить цену деления вольтметра, если он включен с добавочным сопротивлением $R_A = 30\ 000\ \text{Ом}$.</p>  <p>2.Используя данные для двигателя постоянного тока параллельного возбуждения определить номинальный ток и токи, протекающие в обмотках, если $R_{ном} = 4,5\ \text{кВт}$, $U_{ном} = 440\ \text{В}$, $R_v = 11\ \text{Ом}$, $\text{КПД} = 80\%$</p> <p>Определить для двигателя постоянного тока с параметрами: $R_{ном} = 6,0\ \text{кВт}$, $\text{КПД} = 86\%$, $U_{ном} = 440\ \text{В}$ мощность, потребляемую из сети, суммарные потери мощности и номинальный ток</p>

<p>деятельности 303.2 современная научная и профессиональная терминология 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</p>											
<p>301.3. 3 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; 301.6 методы работы в профессиональной и смежных сферах. 302.1-номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности 303.2 современная научная и профессиональная терминология 31. основные положения электротехники 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;</p>	<p>1.Первый закон Кирхгофа: формулировка, применение, схема 2.Соединение «Треугольник» трехфазной схемы: схема, электрические параметры, применение 3.<i>Тест:</i> <i>Выберите правильный ответ.</i> Задание 1. Процесс сравнения измеряемой величины с величиной, принятой за эталон, называется... 1) измерительным прибором 2) погрешностью 3) измерением 4) метрологией Задание 2. Точность прибора характеризует погрешность 1) абсолютная 2) относительная 3) приведенная 4) статистическая <i>Установите соответствие.</i> Задание 3.</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Наименование прибора</th> <th style="text-align: center;">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> Задание 4. Переменный однофазный ток обозначается на шкале прибора значком</p> <hr/> <p><i>Выберите правильный ответ.</i> Задание 5. Приборы электромагнитной системы 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</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										

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.

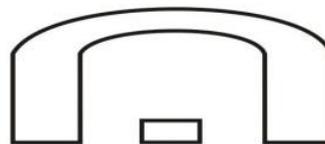


Рис. 8

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?

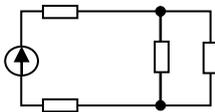
- 1) Малое.
- 2) Большое.
- 3) Зависит от системы прибора.

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

- 1) На взаимодействии магнитного поля катушки и ферромагнитного сердечника.
- 2) На взаимодействии проводников по которым протекает ток.
- 3) На взаимодействии электрически заряженных тел.

Задание 12. Можно ли с помощью осциллографа исследовать непериодические процессы?

- 1) Можно, если повысить яркость

	<p>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 значимое в перечне информации</p> <p>У02.6 оценивать практическую значимость результатов поиска</p> <p>У03.2 применять современную научную профессиональную терминологию</p>	<p>1.Задача Дана схема смешанного соединения четырех резисторов по 10 Ом каждый. Найти общее (эквивалентное) сопротивление этого участка цепи.</p>  <p>2.Собрать электрическую схему и провести измерения напряжения на участках цепи</p>  <p>3.Составить схему двухполупериодного выпрямителя, используя стандартный диод Д207, параметры которого взять из таблицы. Мощность потребителя 20 Вт, напряжение 60 В</p> <p>4.Однофазный понижающий трансформатор номинальной мощностью $S_{ном} = 500 \text{ В}\cdot\text{А}$ служит для питания ламп местного освещения металлорежущих станков. Номинальное напряжение обмоток $U_{ном1} = 380 \text{ В}$; $U_{ном2} = 24 \text{ В}$. К трансформатору присоединены десять ламп накаливания мощностью 40 Вт каждая, их</p>

<p>У1. пользоваться измерительными приборами;</p> <p>У2. измерять параметры электрических цепей электрооборудования автомобилей;</p> <p>У3. производить подбор элементов электрических цепей и электронных схем;</p> <p>У4. соблюдать меры безопасности при работе с электрооборудованием и электрическими инструментами;</p>	<p>коэффициент мощности $\cos \phi_2 = 1,0$. Магнитный поток в магнитопроводе $\Phi_m = 0,005$ Вб. Частота тока в сети $f = 50$ Гц. 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.

АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

Активные и интерактивные методы используются при проведении теоретических и практических занятий:

Раздел/тема	Применяемые активные и интерактивные методы	Краткая характеристика
Раздел 1. Электротехника. Тема 1.1. Электрическое поле и его характеристики Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока Тема 1.3. Электромагнетизм Тема 1.4. Электрические цепи однофазного переменного тока Тема 1.5. Электрические цепи трёхфазного переменного тока	Анализ конкретной ситуации- ситуация упражнение. Выполнение многовариативных расчётно-графических задач разных по уровню сложности без изменения исходных данных	1.Выполнение индивидуальных заданий в соответствии с ГОСТ ЕСКД. . 2.Работа с таблицами «Электрические обозначения, маркировка проводов и кабелей» 3.Выполнение индивидуальных расчётно-графических заданий. 4.Использование мультимедиа оборудования (презентация)
Раздел 1. Тема 1.6. Электрические измерения и электроизмерительные приборы Тема 1.7 Трансформаторы Тема 1.8 Электрические машины переменного тока Тема 1.9. Электрические машины постоянного тока Тема 1.10 Основы электропривода Тема 1.11. Передача и распределение электрической энергии	Анализ конкретной ситуации- ситуация упражнение. Выполнение многовариативных расчётно-графических задач разных по уровню сложности без изменения исходных данных Деловая игра: Разработка проектной документации по выбору типа двигателя для определённых электроприводов. Деловая игра: Разработка проектной документации по выбору светильников, сечения проводов и кабелей, аппаратов защиты для определённого помещения.	1.Выполнение индивидуальных расчётно-графических заданий. 2.Групповое выполнение практического задания. 3.Применение наглядного статичного материала в соответствии с индивидуальными особенностями восприятия 4. Групповое выполнение практического задания. 5.Обучающиеся самостоятельно распределяют роли, объем и содержание деятельности исходя из общего задания: -ведущий -нормоконтролер и т. д. 6.Коллективный анализ выполненного задания. 7.Работа с технической литературой 8.Использование мультимедиа оборудования (презентация)

<p>Раздел 2. Электроника Тема2.1. Физические основы электроники Тема2.2.Полупроводниковые приборы Тема2.3.Интегральные схемы микроэлектроники Тема2.4.Электронные выпрямители и стабилизаторы Тема2.5.Электронные усилители Тема2.6.Электронные генераторы и измерительные приборы Тема2.7.Электронные устройства автоматики и вычислительной техники Тема 2.8. Микропроцессоры и микро-ЭВМ</p>	<p>Анализ конкретной ситуации- ситуация упражнение. Выполнение многовариативных расчётно-графических задач разных по уровню сложности без изменения исходных данных</p>	<p>1.Выполнение расчётно-графических задач и заданий (многовариативных, разных по уровню сложности) без изменения исходных данных 2.Применение разноуровневого наглядного материала при выполнении практического задания (работа с диодами, выпрямителями, транзисторами, усилителями, имеющими разные параметры).</p>
--	--	---

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

Разделы/темы	Темы практических/лабораторных занятий	Количество во часов	Требования ФГОС СПО (уметь)
Раздел 1. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА		32	
Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока.	Лабораторная работа №1 Организационные вопросы и ТБ при проведении лабораторных работ	1	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2; У02.5; У02.6;У03.2;У1;2.;У3.;У4.,
	Лабораторная работа № 2. Изучение соединений резисторов и проверка законов Ома и Кирхгофа	1	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2; У02.5; У02.6;У03.2;У1;2.;У3.;У4.,
	Практическое занятие №1. Расчет электрических цепей постоянного тока	4	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2; У02.5; У02.6;У03.2;У1;2.;У3.;У4.
Тема 1.4. Электрические цепи однофазного переменного тока	Лабораторная работа №3. . Исследование разветвленной цепи переменного однофазного тока	1	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2; У02.5; У02.6;У03.2;У1;2.;У3.;У4.
	Практическое занятие №2. . Расчет неразветвленной цепи переменного тока с активным, индуктивным и емкостным элементами	2	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2;У02.5; У02.6;У03.2;У1;2.;У3.;У4.
Тема 1.5. Электрические цепи трехфазного переменного тока	Лабораторная работа №4. Исследование трехфазной цепи при соединении приемников «звездой»	1	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2;У02.5; У02.6;У03.2;У1;2.;У3.;У4
	Практическое занятие №3. Расчет трёхфазной цепи при соединении «звездой»	4	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2;У02.5; У02.6;У03.2;У1;2.;У3.;У4
Тема 1.6. Электрические измерения и электроизмерительные приборы	Лабораторная работа №5. Поверка измерительного прибора	1	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2;У02.5; У02.6;У03.2;У1;2.;У3.;У4.
	Лабораторная работа №6. Измерение электрического сопротивления	1	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2;У02.5; У02.6;У03.2;У1;2.;У3.;У4.
Тема 1.7	Лабораторная работа	2	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2;У02.5;

Трансформаторы	№7. Исследование режимов работы однофазного трансформатора		У02.6;У03.2;У1;2.;У3.;У4.
	Практическая работа №4 Расчёт параметров однофазного трансформатора	2	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2;У1;2.;У3.;У4.
Тема 1.8 Электрические машины переменного тока	Лабораторная работа №8. . Исследование работы трехфазного асинхронного электродвигателя.	2	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2;У1;2.;У3.;У4.
Тема 1.9 Электрические машины постоянного тока	Лабораторная работа № 9. Исследование работы двигателя постоянного тока	2	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2;У1;2.;У3.;У4.
	Практическая работа №5 Расчет параметров двигателей постоянного тока с обмоткой параллельного возбуждения	2	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2;У1;2.;У3.;У4.
Тема 1.10 Основы электропривода	Лабораторная работа №10. Сборка схемы релейно-контактного управления асинхронным двигателем	2	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2;У1;У2.;У3.;У4.
	Практическое занятие №6. Выбор аппаратуры управления и защиты	2	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2;У1;У2.;У3.;У4.
Тема 1.11 Передача и распределение электрической энергии	Практическое занятие №7. Выбор сечения проводников	2	У01.4;У01.6;У01.8;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2;
Раздел 2. ЭЛЕКТРОНИКА		4	
Тема 2.4 Электронные выпрямители и стабилизаторы	Практическое занятие №8. Расчет параметров и составление схем различных типов выпрямителей	4	У01.2;У01.4;У01.6;У02.2;У02.5;У02.6;У03.2;У1;У2.;У3.;У4.
ИТОГО		36	

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ

Контрольная точка	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты	Оценочные средства	
№1	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.;	Рубежная контрольная работа №1	1. Тестовые задания по разделу «Электротехника».
№2	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.;	Рубежная контрольная работа №2	1. Тестовые задания По разделу «Электроника»
№3	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.;	Портфолио	1. Практические работы 2. Лабораторные работы 3. Выполнение практических заданий на Общеобразовательном Портале. МГТУ
Промежуточная аттестация	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.;	Экзаменационные билеты	1 Теоретические вопросы по содержанию курса 2. Типовые практико-ориентированные задания ³

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

№ п/п	Раздел рабочей программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата, № протокола заседания ПЦК	Подпись председателя ПЦК
		Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехника и электроника» актуализирована. В рабочую программу внесены следующие изменения:		
1	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	<p>В связи с обновлением материально-технического обеспечения п. Материально-техническое обеспечение читать в новой редакции:</p> <p><i>Лаборатория Электротехники и электроники</i> 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> <p><i>Кабинет Электротехники и электроники</i> 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 КПП103 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>	16.09.2020 г. Протокол № 1	
2	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	В связи с заключением контрактов со сторонними электронными библиотечными системами «Юрайт» (Контракт № К-55-20 от 25.08.2020 г. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ», 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.), «BOOK.RU» (Контракт № К-56-20 от 25.08.2020 г. ООО «КноРус медиа», 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.), «Академия» (Лицензионный договор № К-27-20 / ЭБ-20 от 20.02.2020 г. Официальный дилер Издательства «Академия» ИП Бурцева Антонина Петровна, 20.02.2020 по 31.03.2023 г.), ЭБС ЛАНЬ (Контракт № К-58-20 от 13.08.2020 г. ООО «Издательство ЛАНЬ», 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.), ЭБС	16.09.2020 г. Протокол № 1	

		<p>ЗНАНИУМ (Контракт № К-60-20 от 13.08.2020 г. ООО «ЗНАНИУМ», 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.) п. Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы читать в новой редакции:</p> <p style="text-align: center;">Основная литература</p> <p>1. Бахтова, Н. С. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебное пособие [для СПО] / Н. С. Бахтова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S130.pdf&show=dcatalogues/5/8795/S130.pdf&view=true . – Макрообъект.</p> <p>2. Гальперин, М. В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебник / М. В. Гальперин. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 480 с. — Режим доступа: https://new.znaniium.com/read?id=339534</p> <p style="text-align: center;">Дополнительная литература</p> <p>1. Рыбков, И. С. Электротехника [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. С. Рыбков. — Москва : РИОР ; ИНФРА-М, 2018. - 160 с. - (ВО: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-00144-8 (РИОР) ; ISBN 978-5-16-006096-5 (ИНФРА-М, print) ; ISBN 978-5-16-105219-8 (ИНФРА-М, online). - Режим доступа: https://new.znaniium.com/read?id=302144</p> <p>2. Мартынова, И. О. Электротехника [Текст] : учебник / И. О. Мартынова. - Москва : КноРус, 2017. - 304 с. : ил. - (Среднее профессиональное образование).; ISBN 978-5-406-05562-5</p> <p>3. Синдеев, Ю. Г. Электротехника с основами электроники [Текст] : учебное пособие для СПО / Ю. Г. Синдеев. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2018. - 407 с. - ISBN 978-5-222-29751-3</p>		
3	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	<p>В связи с обновлением материально-технического обеспечения п. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы читать в новой редакции:</p> <p><i>Лаборатория Электротехники и электроники</i> MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-1227 от 08.10.2018, срок действия:11.10.2021 Calculate Linux Desktop свободно распространяемое ПО (https://www.calculate-linux.org/ru/), срок действия: бессрочно MS Office договор №135 от 17.09.2007, срок действия: бессрочно 7 Zip свободно распространяемое (https://www.7-zip.org/), срок действия: бессрочно</p> <p><i>Кабинет Электротехники и электроники</i> MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-1227 от 08.10.2018, срок действия:11.10.2021 Calculate Linux Desktop свободно распространяемое ПО (https://www.calculate-linux.org/ru/), срок действия: бессрочно MS Office договор №135 от 17.09.2007, срок действия: бессрочно 7 Zip свободно распространяемое (https://www.7-zip.org/), срок действия: бессрочно</p> <p>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</p>	16.09.2020 г. Протокол № 1	