

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
29.06.2022г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.03 Электротехника и электроника
«Профессиональный цикл»
программы подготовки специалистов среднего звена
специальности 22.02.05 Обработка металлов давлением

Квалификация: Техник

Форма обучения
очная на базе основного общего образования

Магнитогорск, 2022

Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехника и электроника» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 22.02.05 Обработка металлов давлением утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21.04.2014 г. № 359, с учетом примерной основной профессиональной образовательной программы по специальности среднего профессионального образования 22.02.05 Обработка металлов давлением, утвержденной протоколом Федерального учебно-методического объединения по УТПС 22.00.00 от 29.07.2022 № 22-1, зарегистрированной в государственном реестре примерных основных образовательных программ приказом ФГБОУ ДПО ИРПО № П-256 от 29.07.2022, регистрационный номер 216.

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

Разработчик (и):

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

 /Наиля Гумаровна Коновалова

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией

«Металлургии и ОМД»

Председатель  /О.В. Шелковникова

Протокол № 10 от 22.06.2022 г.

Методической комиссией МпК

Протокол № 6 от 29.06.2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	29
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	37
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	47
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	48
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	50
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	51

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «ОП.03 Электротехника и электроника» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 22.02.05 Обработка металлов давлением. Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

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

Освоению учебной дисциплины предшествует изучение учебных дисциплин ПД.01 «Математика», ПД.02 «Физика».

Дисциплина ОП.03 Электротехника и электроника является предшествующей для изучения следующих учебных дисциплин, профессиональных модулей: ПМ.02 «Оборудование цеха обработки металлов давлением, наладка и контроль за его работой», ПМ.04 «Контроль за соблюдением технологии производства и качеством выпускаемой продукции».

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 профессиональными и общими компетенциями:

ПК 1.1. Планировать производство и организацию технологического процесса в цехе обработки металлов давлением;

ПК 1.2. Планировать грузопотоки продукции по участкам цеха

ПК 1.3. Координировать производственную деятельность участков цеха с использованием программного обеспечения, компьютерных и коммуникационных средств

ПК 1.4. Организовывать работу коллектива исполнителей

ПК 1.5. Использовать программное обеспечение по учету и складированию выпускаемой продукции

ПК 1.6. Рассчитывать и анализировать показатели эффективности работы участка, цеха

ПК 1.7. Оформлять техническую документацию на выпускаемую продукцию

ПК 1.8. Составлять рекламации на получаемые исходные материалы

ПК 2.1. Выбирать соответствующее оборудование, оснастку и средства механизации для ведения технологического процесса

ПК 2.2. Проверять исправность и оформлять техническую документацию на технологическое оборудование

ПК 2.3. Производить настройку и профилактику технологического оборудования

ПК 2.4. Выбирать производственные мощности и топливно-энергетические ресурсы для ведения технологического процесса

ПК 2.5. Эксплуатировать технологическое оборудование в плановом и аварийном режимах

ПК 2.6. Производить расчеты энергосиловых параметров оборудования

ПК 3.1. Проверять правильность назначения технологического режима обработки металлов давлением

ПК 3.2. Осуществлять технологические процессы в плановом и аварийном режимах

ПК 3.3. Выбирать виды термической обработки для улучшения свойств и качества выпускаемой продукции

- ПК 3.4. Рассчитывать показатели и коэффициенты деформации обработки металлов давлением
- ПК 3.5. Рассчитывать калибровку рабочего инструмента и формоизменение выпускаемой продукции
- ПК 3.6. Производить смену сортамента выпускаемой продукции
- ПК 3.7. Осуществлять технологический процесс в плановом режиме, в том числе используя программное обеспечение, компьютерные и телекоммуникационные средства
- ПК 3.8. Оформлять техническую документацию технологического процесса
- ПК 3.8. Оформлять техническую документацию технологического процесса
- ПК 3.9. Применять типовые методики расчета параметров обработки металлов давлением
- ПК 4.1. Выбирать методы контроля, аппаратуру и приборы для контроля качества продукции
- ПК 4.2. Регистрировать и анализировать показатели автоматической системы управления технологическим процессом
- ПК 4.3. Оценивать качество выпускаемой продукции
- ПК 4.4. Предупреждать появление, обнаруживать и устранять возможные дефекты выпускаемой продукции
- ПК 4.5. Оформлять техническую документацию при отделке и контроле выпускаемой продукции
- ПК 5.1. Организовывать и проводить мероприятия по защите работников от негативного воздействия производственной среды
- ПК 5.2. Проводить анализ травмоопасных и вредных факторов на участках цехов обработки металлов давлением
- ПК 5.3. Создавать условия для безопасной работы
- ПК 5.4. Оценивать последствия технологических чрезвычайных ситуаций и стихийных явлений на безопасность работающих;
- ПК 5.5. Оказывать первую медицинскую помощь пострадавшим;

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

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

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

ОК. 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК. 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК.07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ОК. 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности	Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;	Зо 01.01 актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;

применительно к различным контекстам.	Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; Уо 01.03 определять этапы решения задачи; Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; Уо 01.05 составлять план действий; Уо 01.06 определять необходимые ресурсы; Уо 01.08 реализовывать составленный план; Уо 01.09 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); Уо 01.10 учитывать временные ограничения и сроки при решении профессиональных задач;	Зо 01.02 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; Зо 01.05 структуру плана для решения задач; Зо 01.08 значимость планирования всего рабочего процесса, как выстраивать эффективную работу и распределять рабочее время;
ОК. 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Уо 02.01 определять задачи для поиска информации; Уо 02.02 определять необходимые источники информации; Уо 02.03 планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; Уо 02.04 выделять наиболее значимое в перечне информации; Уо 02.05 оценивать практическую значимость результатов поиска; Уо 02.06 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; Уо 02.07 использовать современное программное обеспечение;	Зо 02.02 приемы структурирования информации; Зо 02.03 формат оформления результатов поиска информации;

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию; Уо 03.10 применять исследовательские приемы и навыки, чтобы быть в курсе последних отраслевых решений;	Зо 03.02 современная научная и профессиональная терминология;
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	Уо 04.01 организовывать работу коллектива и команды; Уо 04.02 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; Уо 04.03 эффективно работать в команде;	Зо 04.01 психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности;
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Уо 05.01 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; Уо 05.02 проявлять толерантность в рабочем коллективе;	Зо 05.02 правила оформления документов и построения устных сообщений; Зо 05.04 техники и приемы общения, правила слушания, ведения беседы, убеждения;
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Уо 07.04 использовать энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в профессиональной деятельности по специальности; Уо 07.05 оценивать чрезвычайную ситуацию; Уо 07.06 составлять алгоритм действий при чрезвычайной ситуации и определять необходимые	Зо 07.03 пути обеспечения ресурсосбережения; Зо 07.06 документацию и правила по охране труда и технике безопасности в профессиональной деятельности;

	ресурсы для её устранения;	
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Уо 09.01 понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; Уо 09.02 участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; Уо 09.04 кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); Уо 09.05 писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы; Уо 09.06 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате;	Зо 09.01 правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; Зо 09.03 лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; Зо 09.05 правила чтения текстов профессиональной направленности; Зо 09.06 типы и назначение технической документации, включая руководства и рисунки в любом доступном формате;
ПК 1.1. Планировать производство и организацию технологического процесса в цехе обработки металлов давлением	У 1.1.04 выбирать электрические, электронные приборы и электрооборудование; У 1.1.05 правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;	З 1.1.07 основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин; З 1.1.08 основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств; З 1.1.09 параметры электрических схем и единицы их измерения;
ПК 1.2. Планировать грузопотоки продукции по участкам цеха	У 1.1.05 правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов	З 1.2.04 характеристики и параметры электрических и магнитных полей, параметры различных электрических цепей

ПК 1.3. Координировать производственную деятельность участков цеха с использованием программного обеспечения, компьютерных и коммуникационных средств	У 1.1.05 правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов; У 1.3.03 снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;	
ПК 1.4. Организовывать работу коллектива исполнителей	У 1.1.05 правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;	З 1.1.08 основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств;
ПК 1.5. Использовать программное обеспечение по учету и складированию выпускаемой продукции	У 1.1.04 выбирать электрические, электронные приборы и электрооборудование; У 1.1.05 правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов; У 1.3.03 снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;	З 1.1.08 основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств;
ПК 1.6. Рассчитывать и анализировать показатели эффективности работы участка, цеха	У 1.6.02 производить расчеты простых электрических цепей;	З 1.1.07 основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин; З 1.1.08 основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств;
ПК 1.7. Оформлять техническую документацию на выпускаемую продукцию	У 1.1.05 правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов	З 1.2.04 характеристики и параметры электрических и магнитных полей, параметры различных электрических цепей
ПК 1.8. Составлять рекламации на получаемые исходные материалы	У 1.1.05 правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;	З 1.8.01 основные законы электротехники;

ПК 2.1. Выбирать соответствующее оборудование, оснастку и средства механизации для ведения технологического процесса	У 1.1.04 выбирать электрические, электронные приборы и электрооборудование;	З 1.1.07 основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин; З 1.1.08 основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств; З 1.1.09 параметры электрических схем и единицы их измерения; З 2.1.03 принцип выбора электрических и электронных приборов;
ПК 2.2. Проверять исправность и оформлять техническую документацию на технологическое оборудование	У 1.1.04 выбирать электрические, электронные приборы и электрооборудование;	З 1.1.07 основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин; З 1.1.08 основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств; З 1.1.09 параметры электрических схем и единицы их измерения;
ПК 2.2. Проверять исправность и оформлять техническую документацию на технологическое оборудование		
ПК 2.3. Производить настройку и профилактику технологического оборудования	У 1.1.04 выбирать электрические, электронные приборы и электрооборудование;	З 1.1.07 основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин; З 1.1.08 основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств; З 1.1.09 параметры электрических схем и единицы их измерения;
ПК 2.4. Выбирать производственные мощности и топливно-энергетические ресурсы для ведения технологического процесса	У 1.1.04 выбирать электрические, электронные приборы и электрооборудование;	З 1.1.08 основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств; З 1.1.09 параметры электрических схем и единицы их измерения; З 2.4.01 способы получения, передачи и использования электрической энергии;
ПК 2.5. Эксплуатировать технологическое	У 1.1.05 правильно эксплуатировать электрооборудование и	З 1.1.07 основные правила эксплуатации электрооборудования и методы

оборудование в плановом и аварийном режимах	механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;	измерения электрических величин; З 1.1.08 основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств; З 1.1.09 параметры электрических схем и единицы их измерения; З 2.5.01 устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов;
ПК 2.6. Производить расчеты энергосиловых параметров оборудования	У 1.1.04 выбирать электрические, электронные приборы и электрооборудование;	З 1.1.07 основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин; З 1.1.08 основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств; З 1.1.09 параметры электрических схем и единицы их измерения; З 2.4.01 способы получения, передачи и использования электрической энергии; З 2.6.07 методы расчета и измерения основных параметров электрических цепей; З 2.6.08 принципы составления простых электрических и электронных цепей;
ПК 3.1. Проверять правильность назначения технологического режима обработки металлов давлением	У 1.1.05 правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;	З 1.1.07 основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин; З 1.1.08 основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств; З 1.1.09 параметры электрических схем и единицы их измерения;
ПК 3.2. Осуществлять технологические процессы в плановом и аварийном режимах	У 1.1.05 правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов; У 1.3.03 снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;	З 1.1.07 основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин; З 1.1.09 параметры электрических схем и единицы их измерения; З 2.5.01 устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов;

ПК 3.3. Выбирать виды термической обработки для улучшения свойств и качества выпускаемой продукции	У 1.1.04 выбирать электрические, электронные приборы и электрооборудование;	З 1.1.07 основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин; З 1.1.09 параметры электрических схем и единицы их измерения; З 3.3.01 основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках; З 1.2.04 характеристики и параметры электрических и магнитных полей, параметры различных электрических цепей
ПК 3.4. Рассчитывать показатели и коэффициенты деформации обработки металлов давлением	У 1.1.05 правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов; У 1.6.02 производить расчеты простых электрических цепей;	З 1.8.01 основные законы электротехники;
ПК 3.5. Рассчитывать калибровку рабочего инструмента и формоизменение выпускаемой продукции	У 1.6.02 производить расчеты простых электрических цепей;	З 1.8.01 основные законы электротехники;
ПК 3.6. Производить смену сортамента выпускаемой продукции	У 1.1.05 правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;	З 1.8.01 основные законы электротехники;
ПК 3.7. Осуществлять технологический процесс в плановом режиме, в том числе используя программное обеспечение, компьютерные и телекоммуникационные средства	У 1.1.05 правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;	З 1.8.01 основные законы электротехники;
ПК 3.8. Оформлять техническую документацию технологического процесса	У 1.3.03 снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;	З 1.8.01 основные законы электротехники; З 1.1.09 параметры электрических схем и единицы их измерения;
ПК 3.9. Применять типовые методики расчета параметров обработки металлов	У 1.3.03 снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и	З 1.8.01 основные законы электротехники; З 1.1.09 параметры электрических схем и единицы их измерения;

давлением	приспособлениями;	
ПК 4.1. Выбирать методы контроля, аппаратуру и приборы для контроля качества продукции	У 1.1.04 выбирать электрические, электронные приборы и электрооборудование; У 4.1.02 рассчитывать параметры различных электрических цепей и схем;	З 4.1.03 классификацию электронных приборов, их устройство и область применения; З 1.1.07 основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин; З 1.1.09 параметры электрических схем и единицы их измерения;
ПК 4.2. Регистрировать и анализировать показатели автоматической системы управления технологическим процессом	У 1.1.04 выбирать электрические, электронные приборы и электрооборудование; У 4.1.02 рассчитывать параметры различных электрических цепей и схем;	З 4.1.03 классификацию электронных приборов, их устройство и область применения; З 1.8.01 основные законы электротехники; З 1.1.07 основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;
ПК 4.3. Оценивать качество выпускаемой продукции		З 4.1.03 классификацию электронных приборов, их устройство и область применения; З 1.1.07 основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин; З 1.1.09 параметры электрических схем и единицы их измерения;
ПК 4.4. Предупреждать появление, обнаруживать и устранять возможные дефекты выпускаемой продукции	У 1.1.05 правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;	З 4.1.03 классификацию электронных приборов, их устройство и область применения; З 1.1.07 основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин; З 1.1.09 параметры электрических схем и единицы их измерения;
ПК 4.5. Оформлять техническую документацию при отделе и контроле выпускаемой продукции	У 1.3.03 снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;	З 1.8.01 основные законы электротехники;
ПК 5.1. Организовывать и проводить мероприятия по защите работников от негативного воздействия производственной среды		З 1.1.09 параметры электрических схем и единицы их измерения; З 3.3.01 основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках;

ПК 5.2. Проводить анализ травмоопасных и вредных факторов на участках цехов обработки металлов давлением		З 1.1.09 параметры электрических схем и единицы их измерения; З 3.3.01 основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках; З 1.2.04 характеристики и параметры электрических и магнитных полей, параметры различных электрических цепей
ПК 5.3. Создавать условия для безопасной работы	У 1.1.05 правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;	З 1.1.09 параметры электрических схем и единицы их измерения; З 1.2.04 характеристики и параметры электрических и магнитных полей, параметры различных электрических цепей
ПК 5.4. Оценивать последствия технологических чрезвычайных ситуаций и стихийных явлений на безопасность работающих;		З 1.1.09 параметры электрических схем и единицы их измерения; З 1.2.04 характеристики и параметры электрических и магнитных полей, параметры различных электрических цепей;
ПК 5.5. Оказывать первую медицинскую помощь пострадавшим;	У 1.1.05 правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;	З 1.8.01 основные законы электротехники;

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	72
в т.ч. в форме практической подготовки	«не предусмотрено»
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	48
в том числе:	
лекции, уроки	24
практические занятия	16
лабораторные занятия	8
курсовая работа (проект)	«не предусмотрено»
Самостоятельная работа	24
Форма промежуточной аттестации - дифференцированный зачет	

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Код ПК, ОК	Коды осваиваемых элементов компетенций
1	2	3	4	5
Раздел 1 Электротехника		58		
Тема 1.1 Электрическое поле	Содержание учебного материала Электрическое поле и его характеристики. Понятия о напряженности поля, потенциале, напряжении. Классификация веществ по степени электропроводимости. Электрическая емкость. Конденсаторы. Способы соединения конденсаторов.	1 1	ПК 1.1., ПК 1.2., ПК1.4., ПК 1.5., ПК1.6., ПК 1.7., ПК2.1., ПК 2.2., ПК2.3., ПК 2.4., ПК2.5., ПК 2.6., ПК3.1., ПК 3.2., ПК3.3., ПК 3.8., ПК3.9., ПК4.1., ПК4.2., ПК4.3., ПК4.4., ПК 5.1., ПК5.2., ПК 5.3., ПК5.4. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 07, ОК 09.	З 1.1.07, З 1.1.08, З 1.1.09, З 3.3.01 З 1.2.04 Уо 01.01, Уо 01.02 Уо 01.03, Уо 02.01, Уо 02.02, Уо 02.03, Уо 02.04, Уо 02.05, Уо 03.02, Уо 05.01 Уо 09.01, Уо 09.02, Уо 09.04, Зо 01.02, Зо 01.08, Зо 02.02, Зо 03.02, Зо 05.02, Зо 05.04, Зо 09.01, Зо 09.03, Зо 09.05
Тема 1.2 Электромагнетизм	Содержание учебного материала 1.Основные характеристики магнитного поля: магнитная	1 1		З 1.1.08, З 1.1.09,

	индукция, магнитный поток, собственное и взаимное потокоцепление. Магнитные свойства вещества. Намагничивание ферромагнитных материалов. Магнитный гистерезис. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Взаимное преобразование механической и электрической энергии. Применение закона электромагнитной индукции на практике.		ПК 1.1., ПК 1.2., ПК1.3., ПК 1.4., ПК1.5., ПК 1.6., ПК1.7., ПК 1.8., ПК2.1., ПК 2.2., ПК2.3., ПК 2.4., ПК2.5., ПК 2.6., ПК3.1., ПК 3.2., ПК3.3., ПК 3.6., ПК3.7., ПК 3.8., ПК3.9., ПК 4.1., ПК4.2., ПК 4.3., ПК4.4., ПК 4.5., ПК5.1., ПК 5.2., ПК5.3., ПК 5.4., ПК 5.5. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 09	З 1.2.05, З 3.3.01 З 1.2.04 Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 02.01, Уо 02.02, Уо 02.03, Уо 02.04, Уо 02.05, Уо 03.02 Уо 05.01, Уо 09.01, Уо 09.02, Уо 09.04, Зо 05.02, Зо 05.04 Уо 09.01, Уо 09.02, Уо 09.04, Зо 01.02, Зо 01.08, Зо 02.02, Зо 03.02, Зо 09.01, Зо 09.03, Зо 09.05
Тема 1.3 Электрические цепи постоянного тока	Содержание учебного материала	18		
	Элементы электрических цепей, их классификация. Простые и сложные цепи постоянного тока. Электрическая схема. Преобразование электрической энергии в другие виды энергии. Параметры электрических цепей. ЭДС, мощность и коэффициент полезного действия). Режимы работы электрических цепей. Способы соединения активных элементов электрических цепей. Способы соединения резисторов. Расчет простых электрических цепей постоянного тока методом эквивалентных преобразований. Законы электрических цепей постоянного тока.	2	ПК 1.1., ПК 1.3., ПК1.4., ПК 1.5., ПК1.6., ПК1.7., ПК1.8., ПК 2.1., ПК2.2., ПК 2.3., ПК2.4., ПК2.5., ПК,2.6. ПК 3.1., ПК3.2., ПК 3.3., ПК3.4., ПК3.5., ПК 3.6., ПК 3.7., ПК3.8., ПК 3.9., ПК4.1., ПК4.2., ПК4.3., ПК 4.4., ПК4.5., ПК 5.1., ПК5.2., ПК5.3., ПК5.4.	З 1.1.07, З 1.1.08, З 1.1.09, З 1.2.05, З 3.3.01, З 1.2.04 З 2.6.07 З 2.6.08 У 1.6.02 Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.04, Уо 01.05, Уо 01.06, Уо 01.08, Уо 01.09, Уо 01.10, Уо 02.01, Уо 02.02, Уо 02.03, Уо 02.04, Уо 02.05, Уо 02.06, Уо 02.07,
	В том числе практических и лабораторных занятий	8		
	Лабораторная работа 1 «Опытная проверка свойств последовательного и параллельного соединения резисторов»	2		

	Лабораторная работа 2 «Изучение законов Кирхгофа»	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09	Уо 03.02, Уо 03.10
	Практическая работа 1 «Расчет электрических цепей постоянного тока методом эквивалентных преобразований»	2		Уо 04.01, Уо 04.02, Уо 04.03,
	Практическая работа 2 «Расчет электрической цепи постоянного тока методом узловых и контурных уравнений».	2		Уо 05.01, Уо 05.02
	Самостоятельная работа обучающихся	8		Уо 07.05, Уо 07.06,
	Расчетная работа: РГР№1 «Расчет электрической цепи постоянного тока».	4		Уо 09.01, Уо 09.02, Уо 09.04, Уо 09.06
	Выполнить моделирование простой электрической цепи постоянного тока, используя различные симуляторы и программы моделирования электрических цепей.	4		Зо 01.02, Зо 01.05, Зо 01.08, Зо 02.02, Зо 02.03, Зо 03.02, Зо 04.01, Зо 05.02, Зо 05.04 Уо 07.06, Зо 09.01, Зо 09.03, Зо 09.05, Зо 09.06
Тема 1.4 Электрические цепи однофазного переменного тока	Содержание учебного материала	9		
	Переменный синусоидальный ток и его определение. Целесообразность технического использования переменного тока. Получение переменной ЭДС. Характеристики синусоидальных величин. Особенности электрических процессов в простейших электрических цепях с активным, индуктивным и емкостным элементом. Векторные диаграммы напряжений и тока. Неразветвленные цепи переменного тока с активным, индуктивным и емкостным элементами. Активная, реактивная и полная мощности в цепи переменного тока. Коэффициент мощности и способы его повышения.	1	ПК 1.1., ПК 1.2., ПК1.4., ПК1.5., ПК1.6., ПК 1.7., ПК2.1., ПК2.2., ПК2.3., ПК 2.4., ПК2.5., ПК 2.6., ПК3.1., ПК3.2., ПК3.3., ПК 3.4., ПК3.5., ПК 3.8., ПК3.9., ПК4.1., ПК4.3., ПК4.4., ПК5.1., ПК5.2., ПК5.3., ПК5.4.	З 1.1.08, З 1.1.09, З 3.3.01, З 1.2.04 З 2.6.07 З 2.6.08 У 1.6.02 Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.04, Уо 01.05, Уо 01.06, Уо 01.08, Уо 01.09, Уо 01.10, Уо 02.01, Уо 02.02, Уо 02.03, Уо 02.04, Уо 02.05,
	В том числе практических и лабораторных занятий	4		
	Лабораторная работа №3 «Исследование электрической цепи переменного тока с последовательным соединением элементов»	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 07, ОК 09	Уо 03.02
	Практическая работа №3. Расчет неразветвленной цепи переменного тока с активным, индуктивным и емкостным элементами.	2		Уо 04.01, Уо 04.02,
	Самостоятельная работа обучающихся	4		

	РГР № 2 «Расчет цепи переменного тока»	4		Уо 04.03, Уо 05.01, Уо 05.02 Уо 07.05, Уо 07.06, Уо 09.01, Уо 09.02, Уо 09.04, Уо 09.06 Зо 01.02, Зо 01.05, Зо 01.08 Зо 02.02, Зо 02.03, Зо 03.02, Зо 04.01, Зо 05.02, Зо 05.04 Зо 07.06, Зо 09.01, Зо 09.03, Зо 09.05, Зо 09.06
Тема 1.5 Электрические цепи трехфазного переменного тока	Содержание учебного материала	5		
	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.	1	ПК 1.1., ПК 1.2., ПК1.4., ПК 1.5., ПК1.6., ПК1.7., ПК2.1., ПК 2.2., ПК2.3., ПК 2.4., ПК2.5., ПК2.6., ПК3.1., ПК 3.2., ПК3.3., ПК 3.4., ПК3.5., ПК 3.8., ПК3.9., ПК4.1., ПК4.3., ПК 4.4., ПК5.1., ПК 5.2., ПК5.3., ПК5.4.,	З 1.1.08, З 1.1.09, З 3.3.01, З 1.2.04 З 2.6.07 З 2.6.08 У 1.6.02 Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.04, Уо 01.05, Уо 01.06, Уо 01.08, Уо 01.09, Уо 01.10, Уо 02.01, Уо 02.02, Уо 02.03, Уо 02.04, Уо 02.05, Уо 03.02 Уо 04.01, Уо 04.02, Уо 04.03, Уо 05.01, Уо 05.02 Уо 07.05, Уо 07.06, Уо 09.01, Уо 09.02, Уо 09.04, Уо 09.06
	В том числе практических и лабораторных занятий	4		
	Лабораторная работа № 4 «Исследование трехфазной электрической цепи переменного тока при соединении фаз приемника «звездой» и «треугольником».	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 07, ОК 09	
	Практическая работа №4. Расчет трёхфазной цепи при соединении «звездой».	2		

				Зо 01.02, Зо 01.05, Зо 01.08 Зо 02.02, Зо 02.03 Зо 03.02 Зо 04.01, Зо 05.02, Зо 05.04 Зо 07.06 Зо 09.01, Зо 09.03, Зо 09.05, Зо 09.06
Тема 1.6 Электрические измерения и электроизмерительные приборы	Содержание учебного материала	2		
	Общие сведения об электрических измерениях и электроизмерительных приборах. Прямые и косвенные измерения. Классификация электроизмерительных приборов. Погрешности измерений. Класс точности ЭИП. Измерение напряжения и тока. Расширение пределов измерения вольтметров и амперметров. Измерение мощности. Электродинамический и ферродинамический. Измерение электрического сопротивления постоянному току: методы вольтметра-амперметра, мостовой. Использование электрических методов для измерения неэлектрических величин.	2	ПК 1.1., ПК 1.2., ПК1.3., ПК 1.4., ПК1.5., ПК1.6., ПК1.7., ПК 1.8., ПК2.1., ПК 2.2., ПК2.3., ПК2.4., ПК2.5., ПК2.6., ПК3.1., ПК3.2., ПК3.3., ПК3.4., ПК3.5., ПК3.6., ПК3.7., ПК3.8., ПК3.9., ПК4.1., ПК4.2., ПК4.3., ПК4.4., ПК4.5., ПК5.1., ПК5.2., ПК5.3., ПК5.4., ПК5.5., ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09	У 1.1.04, У 1.1.05, У 4.1.02, 3 1.1.07, У 1.3.03, 3 1.1.09, 3 3.3.01, 3 1.8.01, Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.04, Уо 01.08, Уо 01.09, Уо 02.01, Уо 02.02, Уо 02.03, Уо 02.04, Уо 02.05, Уо 03.02, Уо 05.01, Уо 09.01, Уо 09.02, Уо 09.04, Уо 09.06, Зо 01.02, Зо 01.08, Зо 02.02, Зо 03.02, Зо 05.02, Зо 05.04, Зо 09.01, Зо 09.03, Зо 09.05, Зо 09.06
Тема 1.7 Трансформаторы	Содержание учебного материала	4		
	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	2	ПК 1.1., ПК 1.2., ПК1.3., ПК 1.4., ПК1.5. ПК1.6., ПК1.7., ПК 1.8., ПК2.1., ПК2.2., ПК 2.3., ПК2.4., ПК 2.5.,	У 1.1.04, У 1.1.05, У 1.3.03, 3 1.8.01, 3 1.1.07, 3 1.1.08, 3 1.1.09, Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.09,

	трансформаторах специального назначения (сварочных, измерительных, автотрансформаторов), особенностях конструкции и применения.		ПК2.6., ПК3.1., ПК3.2., ПК3.3., ПК3.4., ПК3.5., ПК3.6., ПК3.7., ПК3.8., ПК3.9., ПК4.1., ПК4.2., ПК4.3., ПК4.4., ПК4.5., ПК5.1., ПК5.2., ПК5.3., ПК5.4., ПК5.5., ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 07, ОК 09	Уо 01.10, Уо 02.01, Уо 02.02, Уо 02.03, Уо 02.04, Уо 02.05, Уо 03.02, Уо 05.01, Уо 09.01, Уо 09.02, Уо 09.04, Уо 09.06, 3о 01.02, 3о 01.08, 3о 02.02, 3о 03.02, 3о 05.02, 3о 05.04, 3о 09.01, 3о 09.03, 3о 09.05, 3о 09.06
	В том числе практических и лабораторных занятий	2		
	Практическая работа №5. Расчёт параметров однофазного трансформатора	2		
Тема 1.8 Электрические машины переменного тока	Содержание учебного материала	2		
	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	2	ПК 1.1., ПК 1.2., ПК1.3., ПК 1.4., ПК1.5., ПК1.6., ПК1.7., ПК 1.8., ПК2.1., ПК2.2., ПК2.3., ПК2.4., ПК2.5., ПК2.6., ПК3.1., ПК3.2., ПК3.3., ПК3.4., ПК3.5., ПК3.6., ПК3.7., ПК3.8., ПК3.9., ПК4.1., ПК4.2., ПК4.3., ПК4.4., ПК4.5., ПК5.1., ПК5.2., ПК5.3., ПК5.4., ПК5.5., ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	У 1.1.04, У 1.1.05, У 1.6.02, У 1.3.03, 3 1.8.01, 3 1.1.07, 3 1.1.08, 3 1.1.09, 3 1.2.05, Уо 02.01, Уо 02.02, Уо 02.03, Уо 02.04, Уо 02.05, Уо 03.02, Уо 05.01, Уо 07.04, Уо 09.01, Уо 09.02, Уо 09.04, Уо 09.06, 3о 01.02, 3о 01.08, 3о 02.02, 3о 03.02, 3о 05.02, 3о 05.04, 3о 09.01, 3о 09.03, 3о 09.05, 3о 09.06

			ОК 09	
Тема 1.9 Электрические машины постоянного тока	Содержание учебного материала	4		
	Назначение, область применения, устройство и принцип действия машин постоянного тока. Принцип обратимости. 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 электроприводов прокатных станов.	2	ПК 1.1., ПК 1.2., ПК1.3., ПК 1.4., ПК1.5., ПК 1.6., ПК1.7., ПК 1.8., ПК2.1., ПК 2.2., ПК2.3., ПК 2.4., ПК2.5., ПК 2.6., ПК3.1., ПК 3.2., ПК3.3., К 3.4., ПК3.5., ПК 3.6., ПК3.7., ПК 3.8., ПК3.9., ПК 4.1., ПК4.2., ПК 4.3., ПК4.4., ПК 4.5., ПК5.1., ПК 5.2., ПК5.3., ПК 5.4., ПК5.5.	У 1.1.04, У 1.1.05, У 1.6.02, У 1.3.03, З 1.1.07, З 1.1.08, З 1.1.09, З 1.2.05, З 1.8.01 Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.09, Уо 01.10, Уо 02.01, Уо 02.02, Уо 02.03, Уо 02.04, Уо 02.05, Уо 03.02, Уо 05.01, Уо 07.04, Уо 09.01, Уо 09.02, Уо 09.04, Уо 09.06 Зо 01.02, Зо 01.08 Зо 02.02, Зо 03.02, Зо 05.02, Зо 05.04 Зо 09.01, Зо 09.03, Зо 09.05, Зо 09.06
	В том числе практических и лабораторных занятий	2		
	Практическая работа №6. Расчет параметров двигателей постоянного тока с параллельной обмоткой возбуждения	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09	
Тема 1.10 Основы электропривода	Содержание учебного материала	10		
	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.	2	ПК 1.1., ПК 1.2., ПК1.3., ПК 1.4., ПК1.5., ПК 1.6., ПК1.7., ПК 1.8., ПК2.1., ПК 2.2., ПК2.3., ПК 2.4., ПК2.5., ПК 2.6., ПК3.1., ПК 3.2., ПК3.3., ПК 3.4., ПК3.5., ПК 3.6., ПК3.7., ПК 3.8.,	У 1.1.04, У 1.1.05, У 1.6.02, З 1.1.07, З 1.1.08, З 1.1.09, З 2.1.03, З 2.5.01, З 1.2.05 Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.04, Уо 01.05, Уо 01.06, Уо 01.08, Уо 01.09, Уо 01.10,
	В том числе практических и лабораторных занятий	4		
	Практическая работа №7. Изучение схемы релейно-контакторного управления асинхронным двигателем	4		

	Самостоятельная работа обучающихся	4		
	РГР «Расчет и выбор мощности электрических двигателей».	4	ПК3.9., ПК 4.1., ПК4.2., ПК4.3., ПК4.4., ПК 4.5., ПК5.1., ПК 5.2., ПК5.3., ПК 5.4., ПК5.5. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09	Уо 02.01, Уо 02.02, Уо 02.03, Уо 02.04, Уо 02.05, Уо 03.02 , Уо 04.01, Уо 04.02, Уо 04.03, Уо 05.01, Уо 05.02 Уо 07.04, Уо 09.01, Уо 09.02, Уо 09.04, Уо 09.06 Зо 01.02, Зо 01.05, Зо 01.08, Зо 02.02, Зо 02.03, Зо 03.02, Зо 04.01, Зо 05.02, Зо 05.04 Зо 09.01, Зо 09.03, Зо 09.05, Зо 09.06
Тема 1.11 Передача и распределение электрической энергии	Содержание учебного материала	2		
	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.	2	ПК 1.1., ПК 1.2., ПК 1.3., ПК 1.4., ПК 1.5., ПК 1.6., ПК 1.7., ПК 1.8., ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК2.5., ПК 2.6., ПК3.1., ПК 3.2., ПК3.3., ПК 3.4., ПК3.5., ПК 3.6., ПК3.7., ПК 3.8., ПК3.9., ПК 4.1., ПК4.2., ПК 4.3., ПК4.4., ПК 4.5., ПК5.1., ПК 5.2., ПК5.3., ПК 5.4., ПК5.5. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07,	У 1.1.04, У 1.1.05, З 1.1.07, З 1.1.09, З 1.2.05, У 1.6.02, З 2.4.01 Уо 02.01, Уо 02.02, Уо 02.03, Уо 02.04, Уо 02.05, Уо 03.02 Уо 05.01 Уо 07.04, Уо 09.01, Уо 09.02, Уо 09.04, Уо 09.06 Зо 01.02 , Зо 01.08, Зо 02.02, Зо 03.02, Зо 05.02, Зо 05.04, Зо 07.03,

			ОК 09	Зо 09.01, Зо 09.03, Зо 09.05, Зо 09.06
Раздел 2 Электроника		14		
Тема 2.1 Физические основы электроники	Содержание учебного материала	6		
	Электропроводность полупроводников, образование и свойства р-п-перехода, прямое и обратное включение р-п-перехода, вольтамперная характеристика р-п-перехода, виды пробоя.	2	ПК 1.1., ПК 1.5., ПК2.1., ПК 2.2., ПК2.3., ПК 2.4., ПК2.5., ПК 2.6., ПК3.1., ПК 3.2., ПК3.3., ПК 3.8., ПК3.9., ПК 4.1., ПК4.2., ПК 4.3., ПК4.4., ПК 5.1., ПК5.2., ПК 5.3., ПК5.4.	У 1.1.04, З 4.1.03, З 1.1.09, З 3.3.01 Уо 02.01, Уо 02.02, Уо 02.03, Уо 02.04, Уо 02.05, Уо 02.06, Уо 02.07, Уо 03.02, Уо 03.10 Уо 05.01, Уо 09.01, Уо 09.02, Уо 09.04, Уо 09.05, Уо 09.06,
	Самостоятельная работа обучающихся	4		
	Эссе «Роль электроники в современном мире».	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 09	Зо 01.02, Зо 01.08 Зо 02.02, Зо 02.03, Зо 03.02, Зо 05.02, Зо 05.04 Зо 09.01, Зо 09.03, Зо 09.05
Тема 2.2 Полупроводниковые приборы	Содержание учебного материала	6		
	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.	2	ПК 1.1., ПК 1.5., ПК2.1., ПК 2.2., ПК2.3., ПК 2.4., ПК2.6., ПК 3.3., ПК4.1., ПК 4.2., ПК5.1., ПК 5.2.	У 1.1.04, З 3.3.01, З 2.1.03 Уо 02.01, Уо 02.02, Уо 02.03, Уо 02.04, Уо 02.05, Уо 02.06, Уо 02.07, Уо 03.02, Уо 03.10 Уо 04.01, Уо 04.02, Уо 04.03, Уо 05.01, Уо 05.02 Уо 09.01, Уо 09.02, Уо 09.04, Уо 09.05, Уо 09.06,
	Самостоятельная работа обучающихся	4		
	Подготовить доклад и презентацию на тему «Электронные приборы» (по заданию преподавателя).	4		

				Зо 01.02 , Зо 01.08 Зо 02.02, Зо 02.03, Зо 03.02, Зо 04.01, Зо 05.02, Зо 05.04 Зо 09.01, Зо 09.03, Зо 09.05, Зо 09.06
Тема 2.3 Электронные выпрямители и стабилизаторы	Содержание учебного материала	2		
	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. Преобразователи напряжения. Стабилизаторы напряжения и тока, их назначение, простейшие принципиальные схемы, принцип действия, коэффициент стабилизации	2	ПК 1.1., ПК 1.5., ПК2.1., ПК 2.2., ПК2.3., ПК 2.4., ПК2.6., ПК3.3., ПК4.1., ПК 4.2., ПК5.1., ПК 5.2. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 05, ОК 09	У 1.1.04, З 3.3.01, З 2.1.03 Уо 02.01, Уо 02.02, Уо 02.03, Уо 02.04, Уо 02.05, Уо 03.02, Уо 05.01 Уо 09.01, Уо 09.02, Уо 09.04, Уо 09.06 Зо 01.02 , Зо 01.08, Зо 02.02, Зо 02.03, Зо 03.02, Зо 05.02, Зо 05.04 Зо 09.01, Зо 09.03, Зо 09.05 Зо 09.06
Промежуточная аттестация		Дифференци альный зачет		
Всего:		72		

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

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

Тип и наименование специального помещения	Оснащение специального помещения
лаборатория «Электротехники и электроники»	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 учебный «Электроника»; Стенд лабораторный "Электрические цепи"
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	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. Гальперин, М. В. Электротехника и электроника : учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 480 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-450-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1819500> (дата обращения: 07.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника : учебник / Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин, П.Д. Саркисова ; под ред. П.Д. Саркисова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 479 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/13474. - ISBN 978-5-16-010416-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1853549> (дата обращения: 07.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

3. Славинский, А. К. Электротехника с основами электроники : учебное пособие / А.К. Славинский, И.С. Туревский. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 448 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0747-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1864187>

Дополнительные источники:

1. Маркелов, С. Н. Электротехника и электроника : учебное пособие / С.Н. Маркелов, Б.Я. Сазанов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 267 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014453-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1190677>

2. Поляков, А. Е. Электротехника в примерах и задачах : учебник / А.Е. Поляков, А.В. Чесноков. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 357 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-701-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1657587> (дата обращения: 25.10.2022). – Режим доступа: по подписке.

3. Коновалова, Н. Г. Электротехника и электроника: электротехника : практикум / Н. Г. Коновалова ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ

им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=S207.pdf&show=dcatalogues/5/9484/S207.pdf&view=true> (дата обращения: 08.12.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

4. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебное пособие / Наталья Степановна Бахтова ; ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». –Электрон. текстовые дан. (2,21 Мб). – Магнитогорск : ФГБОУ ВО «МГТУ им Г.И. Носова», 2017 – 1 электрон. опт. диск (CD-R). – Систем. требования : IBM PC, любой, более 1 HGz ; 512 Мб RAM; 10 Мб GDD ; MS Windows XP и выше ; Adobe Reader 8.0 и выше ; CD/DVD-ROM дисковод ; мышь. – Загл. с титул. экрана.

Программное обеспечение:

MS Windows 7 (подписка Imagine Premium)

MS Office 2007

7 Zip

Интернет-ресурсы:

1. Единый портал интернет-тестирования в сфере образования [Электронный ресурс] - <https://i-exam.ru/> / свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.

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, защита творческих работ и др.

№	Наименование раздела/темы	Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы
1	Раздел 1 Электротехника Тема 1.3 Электрические цепи постоянного тока	РГР №1 «Расчет электрической цепи постоянного тока». Цель: - сформировать умение рассчитывать электрические цепи различными методами; - закрепить знания основных законов электротехники, методов расчета различных электрических цепей; - углубить теоретического материала по изученным темам; - выработать умения и навыки по применению формул; - выработать умение и навыки по составлению алгоритма типовых заданий; - применение полученных знаний на практике. Рекомендации по выполнению задания: Расчетно-графические работы (РГР) выполняются по индивидуальному заданию в соответствии с вариантом. Вариант определяется по номеру в журнале. На первом этапе выполнения РГР необходимо проанализировать заданные

		значения параметров электрической цепи, составить дано задания, начертить электрическую цепь. Расчет электрических цепей выполняется в большинстве случаев по алгоритму, изученному, на уроках теоретического обучения. РГР оформляется в тетради, электрические схемы выполняются в соответствии с ГОСТ. Расчеты выполняются в логической последовательности с пояснением выполняемых действий и подстановкой значений в формулы. Для наглядного представления результаты расчетов могут быть сведены в таблицы или представлены в виде графиков. По результатам расчетов необходимо сделать выводы. РГР сдается в виде оформленной работы с последующей защитой. Критерии оценки: - оценка «отлично» выставляется студенту, если расчет выполнен в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач; - оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач; - оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил; - оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.
2	Раздел 1 Электротехника Тема 1.3 Электрические цепи постоянного тока	Выполнить моделирование простой электрической цепи постоянного тока, используя различные симуляторы и программы моделирования электрических цепей. Цель: - сформировать умение осуществлять выбор различного ПО для решения профессиональных задач; - сформировать умения производить расчеты простых электрических цепей с использованием программ моделирования электрических цепей. Рекомендации по выполнению задания: Задание выполняется в группах (по 5 человек), Результатом выполнения задания является заполнение таблицы в приложении Google документы. Моделирование электрических цепей позволяет значительно упростить сложные расчеты при решении профессиональных задач, и дают возможность выполнить анализ работы электрической цепи в различных режимах работы. Современные программы моделирования электронных цепей представляют виртуальные лаборатории, включающие обширные библиотеки компонентов электрических и электронных схем. В настоящее время на рынке программного обеспечения,

		предназначенного для проектирования электронных цепей и устройств, можно насчитать десятки специализированных пакетов. Для учебных целей имеются бесплатные версии большинства программ. Задание 1. Выберите 5 программы моделирования электрических цепей. 2. Выполните моделирование сложной электрической цепи, состоящей из трех ветвей и двух источников ЭДС с помощью выбранных программ. Подключите в цепь измерительные приборы для измерения токов во всех ветвях, и напряжений на пассивных элементах. Сравните показания измерительных приборов. 3. Выполните сравнительную характеристику, выбранных программ в форме таблицы. Критерии сравнения: - достоинства и недостатки; - возможности программы; - удобство интерфейса (ваше мнение); - в одну графу таблицы вставьте скриншот результата моделирования электрической цепи; - возможно, добавить ваши критерии. 4. Обсудите результаты совместной работы. Сделайте выводы на основе сравнительного анализа. Критерии оценки: - оценка «отлично» выставляется студенту, если работа выполнен в полном объеме и оформлена с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при выполнении и защите работы; - оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, работа оформлена не в соответствии с требованиями; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач; - оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил; - оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.
3	Раздел 1 Тема 1.4 Электрические цепи однофазного переменного тока	РГР № 2 «Расчет цепи переменного тока» Цель: - сформировать умение рассчитывать электрические цепи переменного тока методом проводимости; - закрепить знания основных законов электротехники, методов расчета различных электрических цепей; - углубить теоретического материала по изученным темам; - выработать умения и навыки по применению формул; - выработать умение и навыки по составлению алгоритма типовых заданий;

		- применение полученных знаний на практике. Рекомендации по выполнению задания: Расчетно-графические работы (РГР) выполняются по индивидуальному заданию в соответствии с вариантом. Вариант определяется по номеру в журнале. На первом этапе выполнения РГР необходимо проанализировать заданные значения параметров электрической цепи, составить дано задания, начертить электрическую цепь. Расчет электрических цепей выполняется в большинстве случаев по алгоритму, изученному, на уроках теоретического обучения. РГР оформляется в тетради, электрические схемы выполняются в соответствии с ГОСТ. Расчеты выполняются в логической последовательности с пояснением выполняемых действий и подстановкой значений в формулы. Для наглядного представления результаты расчетов могут быть сведены в таблицы или представлены в виде графиков. По результатам расчетов необходимо сделать выводы. РГР сдается в виде оформленной работы с последующей защитой. Алгоритм расчета: 1. Начертить схему и записать условие задачи в соответствии с вариантом. 2. Рассчитать и записать тригонометрические выражения для тока и общего напряжения в электрической цепи переменного тока. 3. Начертить векторную диаграмму токов и напряжений. 4. Определить активную, реактивную и полную мощности в электрической цепи. Критерии оценки: - оценка «отлично» выставляется студенту, если расчет выполнен в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач; - оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач; - оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил; - оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.
4	Раздел 1 Тема 1.10 Основы электропривода	РГР №3 «Расчет и выбор мощности электрических двигателей». Цели самостоятельной работы: - закрепить знания основных законов электротехники, методов расчета электрических цепей переменного тока; - углубить теоретического материала по разделу «Основы электропривода»; - выработать умения и навыки по применению формул;

		- выработать умение и навыки по составлению алгоритма типовых заданий; - применение полученных знаний на практике. Рекомендации по выполнению задания: Расчетно-графические работы (РГР) выполняются по индивидуальному заданию в соответствии с вариантом. Вариант определяется по номеру в журнале. На первом этапе выполнения РГР необходимо проанализировать заданные значения параметров электрической цепи, составить дано задания, начертить электрическую цепь. Расчет электрических цепей выполняется в большинстве случаев по алгоритму, изученному, на уроках теоретического обучения. РГР оформляется в тетради, электрические схемы выполняются в соответствии с ГОСТ. Расчеты выполняются в логической последовательности с пояснением выполняемых действий и подстановкой значений в формулы. Для наглядного представления результаты расчетов могут быть сведены в таблицы или представлены в виде графиков. По результатам расчетов необходимо сделать выводы. РГР сдается в виде оформленной работы с последующей защитой. Алгоритм расчета: 1. Изучить и написать характеристику режима работы заданного механизма. 2. Рассчитать статические нагрузки заданного механизма. 3. Осуществить выбор мощности приводного двигателя, используя справочник. 4. Заполнить таблицу с технической характеристикой двигателя. 5. Выполнить проверку двигателя по условиям нагрева и перегрузочной способности.
5	Раздел 2 Тема 2.1 Физические основы электроники	Эссе «Роль электроники в современном мире». Цель: - сформировать интерес к изучаемой дисциплине и профессии; - развитие творческого мышления и навыков письменного изложения собственных мыслей. Рекомендации по выполнению задания: Эссе это краткая письменная творческая работа студента на заданную тему. В эссе необходимо отразить индивидуальную позицию по научной проблеме. Обязательным является наличие авторской позиции, собственного отношения к вопросу. Мысли автора эссе по проблеме излагаются в форме кратких тезисов. Мысль должна быть подкреплена доказательствами - поэтому за тезисом следуют аргументы. Для качественного написания эссе необходимо прочитать информацию из предложенных источников. Основные вопросы, понимание которых необходимо для формирования и обоснования своей позиции по заданной проблеме: - определение и понятие цифровой трансформации в

		энергетике; -перспективы и риски цифровизации энергетической отрасли; - на каком этапе цифровизации находится энергетическая отрасль Российской Федерации; - основные направления и технологии в цифровизации энергетической отрасли; - какие основные результаты достигнуты в цифровизации энергетической отрасли; Рекомендуемые источники: 1. Стратегия развития электронной промышленности Российской Федерации на период до 2030 годаСтратегия_ЭП_2030_ГАС2018 (soel.ru) 2. Национальная технологическая инициатива «ЭНЕРДЖИНЕТ» https://minenergo.gov.ru/node/8916, https://energynet.ru/news 3. https://www.rosseti.ru/investment/Kontseptsiya_Tsifrovaya_transformatsiya_2030.pdf. Критерии оценки: - оценка «отлично» выставляется студенту, если содержание работы полностью соответствует теме, глубоко и аргументировано раскрывается тема, соблюдалось логическое и последовательное изложение мыслей, заключение содержит выводы, логично вытекающие из содержания основной части; - оценка «хорошо» выставляется студенту, если достаточно полно и убедительно раскрывается тема с незначительными отклонениями от нее, в основной части логично, связно, но недостаточно полно доказывается выдвинутый тезис, имеются единичные фактические неточности, имеются незначительные нарушения последовательности в изложении мыслей, заключение содержит выводы, логично вытекающие из содержания основной части; - оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если дан верный, но односторонний или недостаточно полный ответ на тему, допущены отклонения от нее или отдельные ошибки в изложении фактического материала, выводы не полностью соответствуют содержанию основной части; - оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если содержание работы не соответствует заданной теме, работа характеризуется случайным расположением
6	Раздел 2 Тема 2.2 Полупроводниковые приборы	Подготовить доклад и презентацию на тему «Электронные приборы» (по заданию преподавателя). Цель: - углубление знаний по теме занятия; - развитие познавательных способностей и активности: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; - выработка умений и навыков самостоятельной работы с различными источниками. Рекомендации по выполнению задания: В сообщении

		выделяются три основные части: 1) Вступительная часть, в которой определяется тема, структура и содержание, показывается, как она отражена в трудах ученых. 2) Основная часть содержит изложение изучаемой темы / вопроса / проблемы (желательно в проблемном плане). 3) Обобщающая – заключение, выводы. Критерии оценки: - оценка «отлично» выставляется студенту, если содержание работы полностью соответствует теме, глубоко и аргументировано раскрывается тема, соблюдалось логическое и последовательное изложение мыслей, заключение содержит выводы, логично вытекающие из содержания основной части; - оценка «хорошо» выставляется студенту, если достаточно полно и убедительно раскрывается тема с незначительными отклонениями от нее, в основной части логично, связно, но недостаточно полно доказывается выдвинутый тезис, имеются единичные фактические неточности, имеются незначительные нарушения последовательности в изложении мыслей, заключение содержит выводы, логично вытекающие из содержания основной части; - оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если дан верный, но односторонний или недостаточно полный ответ на тему, допущены отклонения от нее или отдельные ошибки в изложении фактического материала, выводы не полностью соответствуют содержанию основной части; - оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если содержание работы не соответствует заданной теме, работа характеризуется случайным расположением
--	--	--

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

4.1 Текущий контроль

№	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты (умения, знания)	Наименование оценочного средства	Критерии оценки
1	Тема 1.1 Электрическое поле	З 1.1.07, З 1.1.08, З 1.1.09, З 3.3.01 З 1.2.04 Уо 01.01, Уо 01.02 Уо01.03, Уо 02.01, Уо 02.02, Уо02.03, Уо 02.04, Уо02.05, Уо 03.02, Уо 05.01 Уо 09.01, Уо 09.02, Уо09.04, Зо 01.02, Зо 01.08, Зо 02.02, Зо 03.02, Зо 05.02, Зо 05.04, Зо 09.01, Зо 09.03, Зо09.05	Тест	Правильность выполнения задания: 90-100% заслуживает оценки отлично 80-89% заслуживает оценки хорошо 70-79% заслуживает оценки удовлетворительно Менее 70% заслуживает оценки неудовлетворительно
2	Тема 1.2 Электромагнетизм	З 1.1.08, З 1.1.09, З 1.2.05, З 3.3.01 З 1.2.04 Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 02.01, Уо 02.02, Уо02.03, Уо 02.04, Уо02.05, Уо 03.02 Уо 05.01, Уо 09.01, Уо 09.02, Уо09.04, Зо 05.02, Зо 05.04 Уо 09.01, Уо 09.02, Уо09.04, Зо 01.02, Зо 01.08, Зо 02.02, Зо 03.02, Зо 09.01, Зо 09.03, Зо09.05	Тест	Правильность выполнения задания: 90-100% заслуживает оценки отлично 80-89% заслуживает оценки хорошо 70-79% заслуживает оценки удовлетворительно Менее 70% заслуживает оценки неудовлетворительно
3	Тема 1.3 Электрические цепи постоянного тока	З 1.1.07, З 1.1.08, З 1.1.09, З 1.2.05, З 3.3.01, З 1.2.04 З 2.6.07 З 2.6.08 У 1.6.02	Тест Практическая работа РГР	Правильность выполнения задания: 90-100% заслуживает оценки отлично 80-89% заслуживает оценки хорошо 70-79% заслуживает

		Уо 01.01, Уо 01.02, Уо01.03, Уо 01.04, Уо01.05, Уо 01.06, Уо01.08, Уо 01.09, Уо01.10, Уо 02.01, Уо 02.02, Уо02.03, Уо 02.04, Уо02.05, Уо 02.06, Уо02.07, Уо 03.02, Уо 03.10 Уо 04.01, Уо 04.02, Уо04.03, Уо 05.01, Уо 05.02 Уо 07.05, Уо 07.06, Уо 09.01, Уо 09.02, Уо09.04, Уо 09.06 Зо 01.02, Зо 01.05, Зо01.08, Зо 02.02, Зо 02.03, Зо 03.02, Зо 04.01, Зо 05.02, Зо 05.04 Уо 07.06, Зо 09.01, Зо 09.03, Зо09.05, Зо 09.06		оценки удовлетворительно Менее 70% заслуживает оценки неудовлетворительно
4	Тема 1.4 Электрические цепи однофазного переменного тока	З 1.1.08, З 1.1.09, З 3.3.01, З 1.2.04 З 2.6.07 З 2.6.08 У 1.6.02 Уо 01.01, Уо 01.02, Уо01.03, Уо 01.04, Уо01.05, Уо 01.06, Уо01.08, Уо 01.09, Уо01.10, Уо 02.01, Уо 02.02, Уо 02.03, Уо 02.04, Уо02.05, Уо 03.02 Уо 04.01, Уо 04.02, Уо04.03, Уо 05.01, Уо 05.02 Уо 07.05, Уо 07.06, Уо 09.01, Уо 09.02, Уо09.04, Уо 09.06 Зо 01.02, Зо 01.05, Зо01.08 Зо 02.02, Зо 02.03, Зо 03.02, Зо 04.01, Зо 05.02, Зо 05.04 Зо 07.06, Зо 09.01, Зо 09.03, Зо09.05, Зо 09.06	Тест Практичес кая работа РГР	Правильность выполнения задания: 90-100% заслуживает оценки отлично 80-89% заслуживает оценки хорошо 70-79% заслуживает оценки удовлетворительно Менее 70% заслуживает оценки неудовлетворительно

5	Тема 1.5 Электрические цепи трехфазного переменного тока	З 1.1.08, З 1.1.09, З 3.3.01, З 1.2.04 З 2.6.07 З 2.6.08 У 1.6.02 Уо 01.01, Уо 01.02, Уо01.03, Уо 01.04, Уо01.05, Уо 01.06, Уо01.08, Уо 01.09, Уо01.10, Уо 02.01, Уо 02.02, Уо02.03, Уо 02.04, Уо02.05, Уо 03.02 Уо 04.01, Уо 04.02, Уо04.03, Уо 05.01, Уо 05.02 Уо 07.05, Уо 07.06, Уо 09.01, Уо 09.02, Уо09.04, Уо 09.06 Зо 01.02, Зо 01.05, Зо01.08 Зо 02.02, Зо 02.03 Зо 03.02 Зо 04.01, Зо 05.02, Зо 05.04 Зо 07.06 Зо 09.01, Зо 09.03, Зо 09.05, Зо 09.06	Тест Практическая работа	Правильность выполнения задания: 90-100% заслуживает оценки отлично 80-89% заслуживает оценки хорошо 70-79% заслуживает оценки удовлетворительно Менее 70% заслуживает оценки неудовлетворительно
6	Тема 1.6 Электрические измерения и электроизмерительные приборы	У 1.1.04, У 1.1.05, У 4.1.02, З 1.1.07, У 1.3.03, З1.1.09, З 3.3.01, З 1.8.01, Уо 01.01, Уо 01.02, Уо01.03, Уо 01.04, Уо01.08, Уо 01.09, Уо 02.01, Уо 02.02, Уо02.03, Уо 02.04, Уо02.05, Уо 03.02 Уо 05.01, Уо 09.01, Уо 09.02, Уо09.04, Уо 09.06 Зо 01.02, Зо 01.08 Зо 02.02, Зо 03.02, Зо 05.02, Зо 05.04, Зо 09.01, Зо 09.03, Зо09.05, Зо 09.06	Тест	Правильность выполнения задания: 90-100% заслуживает оценки отлично 80-89% заслуживает оценки хорошо 70-79% заслуживает оценки удовлетворительно Менее 70% заслуживает оценки неудовлетворительно
7	Тема 1.7 Трансформаторы	У 1.1.04, У 1.1.05, У 1.3.03, З 1.8.01, З 1.1.07, З 1.1.08, З 1.1.09	Тест Практическая работа	Правильность выполнения задания: 90-100% заслуживает оценки отлично

		Уо 01.01, Уо 01.02, Уо01.03, Уо 01.09, Уо01.10, Уо 02.01, Уо 02.02, Уо02.03, Уо 02.04, Уо02.05, Уо 03.02 Уо 05.01, Уо 09.01, Уо 09.02, Уо09.04, Уо 09.06 Зо 01.02 , Зо 01.08 Зо 02.02, Зо 03.02, Зо 05.02, Зо 05.04 Зо 09.01, Зо 09.03, Зо09.05, Зо 09.06		80-89% заслуживает оценки хорошо 70-79% заслуживает оценки удовлетворительно Менее 70% заслуживает оценки неудовлетворительно
8	Тема 1.8 Электрические машины переменного тока	У 1.1.04, У 1.1.05, У 1.6.02, У 1.3.03, З 1.8.01, З 1.1.07, З 1.1.08, З 1.1.09, З 1.2.05 Уо 02.01, Уо 02.02, Уо02.03, Уо 02.04, Уо02.05, Уо 03.02 Уо 05.01 Уо 07.04, Уо 09.01, Уо 09.02, Уо09.04, Уо 09.06 Зо 01.02 , Зо 01.08 Зо 02.02, Зо 03.02, Зо 05.02, Зо 05.04 Зо 09.01, Зо 09.03, Зо09.05, Зо 09.06	Тест	Правильность выполнения задания: 90-100% заслуживает оценки отлично 80-89% заслуживает оценки хорошо 70-79% заслуживает оценки удовлетворительно Менее 70% заслуживает оценки неудовлетворительно
9	Тема 1.9 Электрические машины постоянного тока	У 1.1.04, У 1.1.05, У 1.6.02, У 1.3.03, З 1.1.07, З 1.1.08, З 1.1.09, З 1.2.05, З 1.8.01 Уо 01.01, Уо 01.02, Уо01.03, Уо 01.09, Уо01.10, Уо 02.01, Уо 02.02, Уо02.03, Уо 02.04, Уо02.05, Уо 03.02, Уо 05.01, Уо 07.04, Уо 09.01, Уо 09.02, Уо09.04, Уо 09.06 Зо 01.02, Зо 01.08 Зо 02.02,	Тест Практическая работа	Правильность выполнения задания: 90-100% заслуживает оценки отлично 80-89% заслуживает оценки хорошо 70-79% заслуживает оценки удовлетворительно Менее 70% заслуживает оценки неудовлетворительно

		Зо 03.02, Зо 05.02, Зо 05.04 Зо 09.01, Зо 09.03, Зо09.05, Зо 09.06		
10	Тема 1.10 Основы электропривод а	У 1.1.04, У 1.1.05, У 1.6.02, З 1.1.07, З 1.1.08, З 1.1.09, З 2.1.03, З 2.5.01, З 1.2.05 Уо 01.01, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.04, Уо 01.05, Уо 01.06, Уо 01.08, Уо 01.09, Уо 01.10, Уо 02.01, Уо 02.02, Уо02.03, Уо 02.04, Уо02.05, Уо 03.02 , Уо 04.01, Уо 04.02, Уо 04.03, Уо 05.01, Уо 05.02 Уо 07.04, Уо 09.01, Уо 09.02, Уо09.04, Уо 09.06 Зо 01.02, Зо 01.05, Зо01.08, Зо 02.02, Зо 02.03, Зо 03.02, Зо 04.01, Зо 05.02, Зо 05.04 Зо 09.01, Зо 09.03, Зо09.05, Зо 09.06	Тест Практичес кая работа РГР	Правильность выполнения задания: 90-100% заслуживает оценки отлично 80-89% заслуживает оценки хорошо 70-79% заслуживает оценки удовлетворительно Менее 70% заслуживает оценки неудовлетворительно
11	Раздел 2 Электроника	У 1.1.04, З 4.1.03, З 1.1.09, З 3.3.01 Уо 02.01, Уо 02.02, Уо02.03, Уо 02.04, Уо02.05, Уо 02.06, Уо02.07, Уо 03.02 , Уо 03.10 Уо 05.01, Уо 09.01, Уо 09.02, Уо09.04, Уо 09.05, Уо 09.06, Зо 01.02 , Зо 01.08 Зо 02.02, Зо 02.03, Зо 03.02, Зо 05.02, Зо 05.04 Зо 09.01, Зо 09.03, Зо09.05	Тест	Правильность выполнения задания: 90-100% заслуживает оценки отлично 80-89% заслуживает оценки хорошо 70-79% заслуживает оценки удовлетворительно Менее 70% заслуживает оценки неудовлетворительно

4.2 Промежуточная аттестация

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

Форма промежуточной аттестации по дисциплине «Электротехника и электроника» - дифференцированный зачет.

Результаты обучения	Оценочные средства
---------------------	--------------------

	для промежуточной аттестации
З 1.1.07, З 1.1.08, З 1.1.09, З 3.3.01, З 1.2.04, З 1.2.05, З 2.6.07, З 2.6.08, З 1.8.01, З 2.5.01, З 2.1.03, З 4.1.03, З 2.4.01, У 1.6.02, У 1.1.04, У 1.1.05, У 4.1.02, У 1.3.03	Вопросы к итоговому тестированию. 1. Электрическое поле. Характеристики электрического поля. 2. Электрическая емкость. Способы соединения конденсаторов. 3. Определение электрической цепи. 4. Активные и пассивные элементы электрических цепей. 5. Электрическая схема. Схема замещения. 6. Параметры электрических цепей. 7. Простые и сложные электрические цепи. 8. Способы соединения активных элементов электрической цепи. 9. Способы соединения пассивных элементов электрической цепи. 10. Расчет простой электрической цепи постоянного тока методом эквивалентных преобразований. 11. Закон Ома для участка электрической цепи и для полной электрической цепи 12. Законы Кирхгофа. 13. Баланс мощности. 14. Закон Джоуля-Ленца. 15. Расчет электрической цепи постоянного тока методом узловых и контурных уравнений. 16. Магнитное поле (определение, понятие). 17. Характеристики магнитного поля: магнитная индукция, магнитный поток, собственное и взаимное потокоцепление. 18. Классификация веществ по магнитным свойствам. 19. Ферромагнетики. Намагничивание ферромагнитных материалов. Магнитный гистерезис. Магнитно-твердые, магнитно-мягкие материалы. 20. Явление электромагнитной индукции. ЭДС электромагнитной индукции. Закон Фарадея. 21. Применение закона электромагнитной индукции в практике. 22. Производство, передача и распределение

	энергии переменного тока. 23. Цепь переменного тока с активным сопротивлением: напряжение, ток мощность, векторная диаграмма. 24. Цепь переменного тока с индуктивностью: напряжение, ток мощность, векторная диаграмма. 25. Цепь переменного тока с емкостью: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма. 26. Трехфазные системы. Получение трехфазной эдс. 27. Свойства трехфазной симметричной системы ЭДС. Виды соединений фаз трехфазных генераторов и приемников электрической энергии. 28. Симметричная нагрузка в трехфазной цепи при соединении обмоток фаз генератора и фаз приемника электрической энергии звездой и треугольником. Фазные, линейные напряжения и токи, соотношения между ними. Векторные диаграммы. 29. Четырехпроводная трехфазная система. Напряжение смещения нейтрали и при соединении звездой. Роль нулевого провода. 30. Измерение тока и напряжения. 31. Расширение пределов измерения амперметров и вольтметров. 32 Устройство, принцип действие, применение, классификация трансформаторов. 33. Назначение, классификация и область применения машин переменного тока. 34 Устройство и принцип действия трехфазного АД 35. Назначение, область применения, устройство и принцип действия машин постоянного тока. 36. Классификация электроприводов. 37.Классификация режимов работы ЭП 38. Выбор типа и мощности электродвигателей, применяемых в ЭП. 38 Аппараты управления и защиты. 39. Назначение и устройство трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.
--	---

41. Физические основы электроники.
Электропроводность полупроводников.
Образование и свойства р-п перехода.

42. Выпрямительные диоды.

43. Стабилитроны

44. Биполярные и полевые транзисторы

45. Тиристоры

46. Основные сведения о выпрямителях: их назначение, классификация, обобщенная структурная схема.

Примерные задания итогового тестирования:

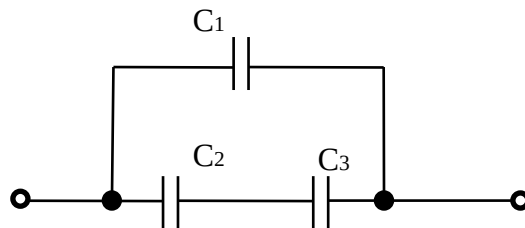
1. Какой из проводов одинакового диаметра и длины сильнее нагреется при одинаковом значении тока через них.

А) Медный ($\rho = 1.7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$);

Б) Стальной ($\rho = 12 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$);

В) Алюминиевый ($\rho = 2.5 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$).

2. Определите общий заряд электрической цепи, все конденсаторы имеют одинаковую емкость $C = 600 \text{ мкФ}$, $U = 100$ (ответ разделите на 1000 и запишите в поле для ответа)



3. В каких формулах, выражающих основные законы электрических цепей постоянного тока допущены ошибки

А) $E = I \cdot (R_{\Sigma} - r)$;

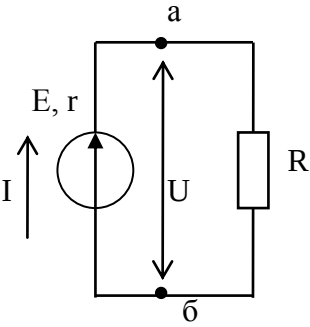
Б) $\sum I = 0$;

В) $U = I \cdot R$;

Г) $Q = I^2 \cdot R \cdot t$;

Д) $\sum I \cdot R = \sum I \cdot E$

4. Определите внутреннее сопротивление

	источника, если ЭДС источника 10В, напряжение на выводах источника 9В, ток в цепи 1 А. 
--	--

Критерии оценки зачета/дифференцированного зачета/экзамена/курсовой работы (проекта)

- Критерии оценки дифференцированного зачета
- «Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.
- «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
- «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.
- «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.
-

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВКЛЮЧАЯ АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

При проведении теоретических и практических/лабораторных занятий используются следующие педагогические технологии:

№ п/п	Название образовательной технологии (с указанием автора) / активные и интерактивные методы обучения	Цель использования образовательной технологии	Планируемый результат использования образовательной технологии	Описание порядка использования (алгоритм применения) технологии в практической профессиональной деятельности
1	ИКТ /Компьютерные симуляции (Макаров, Э.П.)	-обучение методам моделирования процессов в профессиональной сфере; -обучение методам решения профессиональных задач с помощью информационных технологий; - развитие навыков владения современными техническими средствами и технологиями восприятия и обработки информации;	Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.04, Уо 01.09, Зо 01.02, Уо 02.07, Уо 03.02, Уо 03.10, Зо 03.02, Уо 04.01, Уо 04.02, Уо 04.03, Уо 05.01, Уо 05.02, Зо 05.02, Зо 05.04, Уо 09.01, Уо 09.02 , Уо 09.04, Уо 09.05, Уо 09.06, Зо 09.01, Зо 09.03, У 1.1.04, У 1.1.05, З 1.1.07 , З 1.2.04 , У 1.3.03, У 1.6.02 , З 1.1.09 , З 1.8.01	Компьютерные симуляции - это моделирование учебной ситуации и последовательное ее проигрывание с целью решения на компьютере. Применение онлайн симулятора электрических цепей при исследовании электрических цепей и электронных компонентов.
2	Проблемная лекция (А. М. Матюшкин).	- усвоение студентами теоретических знаний; - развитие теоретического мышления;	Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.04, Уо 01.09, Зо 01.02, Уо 02.01	Проблемная лекция. Проблемная лекция. Преподаватель в начале и по ходу изложения учебного материала создает проблемные ситуации, и вовлекает

		- формирование познавательного интереса к содержанию учебного предмета и профессиональной мотивации обучающихся.	Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.07 Уо 03.02 Уо 03.02, Зо 03.02, Уо 05.01, Уо 05.02, Зо 05.02, Зо 05.04, Уо 09.01, Уо 09.02 , Уо 09.04, Уо 09.05, Уо 09.06, Зо 09.01, Зо 09.03, У 1.1.04, У 1.1.05, З 1.1.07 , З 1.2.04 , У 1.6.02 , З 1.1.09 , З 4.1.03 З 1.8.01	студентов в их анализ. Разрешая противоречия, заложенные в проблемных ситуациях, обучаемые самостоятельно могут прийти к тем выводам, которые преподаватель должен сообщить в качестве новых знаний.
3	Групповая дискуссия (В.К. Дьяченко, Г.К. Селевко)	— обучение коллективной мыслительной и практической работе, усиление мотивации к изучению дисциплины; -формирование коммуникативных навыков; - развитие навыков анализа и рефлексивных проявлений; -развитие коммуникативных навыков (точно выражать свои мысли; уметь слушать других, аргументировано высказывать точку зрения, подбирать контраргументацию и т.д.);	Уо 02.02 Уо 02.03 Уо 02.04 Уо 02.05 Уо 02.07 Уо 03.02 Уо 03.02, Зо 03.02, Уо 05.01, Уо 05.02, Зо 05.02, Зо 05.04, Уо 09.01, Уо 09.02 , Уо 09.04, Уо 09.05, Уо 09.06, Зо 09.01, Зо 09.03, У 1.1.04, У 1.1.05, З 1.1.07 , З 1.2.04 , У 1.6.02 , З 1.1.09 , З 4.1.03	Групповая дискуссия - коллективное обсуждение какой-либо проблемы (сопоставление мнений, оценок, информации по обсуждаемой проблеме), конечной целью которого является достижение определенного общего мнения по ней. Результатом групповой дискуссии также становится формирование представления о том, что к решению одной и той же проблемы можно подойти по-разному.

			3 1.8.01	
4	Игровые технологии (В.К. Дьяченко)	- формирование познавательного интереса к содержанию учебного предмета и профессиональной мотивации обучающихся. — передача целостного представления о профессиональной деятельности с учётом эмоционально-личностного восприятия;	Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.04, Уо 01.09, Зо 01.02, Уо 02.07, Уо 03.02, Уо 03.10, Зо 03.02, Уо 04.01, Уо 04.02, Уо 04.03, Уо 05.01, Уо 05.02, Зо 05.02, Зо 05.04, Уо 09.01, Уо 09.02 , Уо 09.04, Уо 09.05, Уо 09.06, Зо 09.01, Зо 09.03, У 1.1.04, У 1.1.05, З 1.1.07 , З 1.2.04 , У 1.3.03, У 1.6.02 , З 1.1.09 , З 1.8.01	Игровая форма занятий создается на уроках при помощи игровых приемов и ситуаций, которые выступают как средство побуждения, стимулирования учащихся к учебной деятельности. Применение игровых технологий для контроля знаний позволяет повысить мотивацию к обучению. Контроль знаний осуществляется в форме квест-игры, игры «Своя игра» или викторины. Реализуется игровая технология с применением ИКТ.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ/ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Разделы/темы	Темы практических/лабораторных занятий	Количество часов	в форме практическое подготовки	Требования ФГОС СПО (уметь)
Раздел 1 Электротехника		24		
Тема 1.3 Электрические цепи постоянного тока	Лабораторная работа 1 «Опытная проверка свойств последовательного и параллельного соединения резисторов»	2		У 1.6.02 У 1.1.04, У 1.1.05, У 4.1.02, У 1.3.03,
	Лабораторная работа 2 «Изучение законов Кирхгофа»	2		У 1.6.02 У 1.1.04, У 1.1.05, У 4.1.02, У 1.3.03,
	Практическая работа 1 «Расчет электрических цепей постоянного тока методом эквивалентных преобразований»	2		У 1.6.02
	Практическая работа 2 «Расчет электрической цепи постоянного тока методом узловых и контурных уравнений».	2		У 1.6.02
Тема 1.4 Электрические цепи однофазного переменного тока	Лабораторная работа №3 «Исследование электрической цепи переменного тока с последовательным соединением элементов»	2		У 1.6.02 У 1.1.04, У 1.1.05, У 4.1.02, У 1.3.03,
	Практическая работа №3. Расчет неразветвленной цепи переменного тока с активным, индуктивным и емкостным элементами.	2		У 1.6.02
Тема 1.5 Электрические цепи трехфазного переменного тока	Лабораторная работа № 4 «Исследование трехфазной электрической цепи переменного тока при соединении фаз приемника «звездой» и «треугольником».	2		У 1.6.02 У 1.1.04, У 1.1.05, У 4.1.02, У 1.3.03,
	Практическая работа №4. Расчет трёхфазной цепи при соединении «звездой».	2		У 1.6.02
Тема 1.7 Трансформаторы	Практическая работа №5. Расчёт параметров однофазного трансформатора	2		У 1.1.04, У 1.1.05, У 1.6.02

Тема 1.9 Электрические машины постоянного тока	Практическая работа №6. Расчет параметров двигателей постоянного тока с параллельной обмоткой возбуждения	2		У 1.1.04, У 1.1.05, У 1.6.02,
Тема 1.10 Основы электропривода	Практическая работа №7. Сборка схемы релейно- контакторного управления асинхронным двигателем	4		У 1.1.04, У 1.1.05, У 1.6.02, У 1.3.03
ИТОГО		24		

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ

Контрольная точка	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты	Оценочные средства	
№1	Раздел I. «Электротехника»	З 1.1.07, З 1.1.08, З 1.1.09, З 3.3.01, З 1.2.04, З 1.2.05, З 2.6.07, З 2.6.08, З 1.8.01, З 2.5.01, З 2.1.03, З 4.1.03, З 2.4.01, У 1.6.02, У 1.1.04, У 1.1.05, У 4.1.02, У 1.3.03	Контрольная работа №1	1. Тест 2. Задача
№2	Раздел 2. «Основы электроники»	У 1.1.04, З 4.1.03, З 1.1.09, З 3.3.01, З 2.1.03	Тест	15 вопросов на выбор правильного ответа или установление соответствия
№3	Допуск к зачету	З 1.1.07, З 1.1.08, З 1.1.09, З 3.3.01, З 1.2.04, З 1.2.05, З 2.6.07, З 2.6.08, З 1.8.01, З 2.5.01, З 2.1.03, З 4.1.03, З 2.4.01, У 1.6.02, У 1.1.04, У 1.1.05, У 4.1.02, У 1.3.03	Портфолио	1. Глоссарий 2. Практические/лабораторные работы 3. Эссе 4. РГР
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	З 1.1.07, З 1.1.08, З 1.1.09, З 3.3.01, З 1.2.04, З 1.2.05, З 2.6.07, З 2.6.08, З 1.8.01, З 2.5.01, З 2.1.03, З 4.1.03, З 2.4.01, У 1.6.02, У 1.1.04, У 1.1.05, У 4.1.02, У 1.3.03	Итоговая Контрольная работа	1. Тест 2. Типовые практические задания

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

№ п/п	Раздел рабочей программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата, № протокола заседания ПК/ПЦК	Подпись председателя ПК/ПЦК
		Рабочая программа учебной дисциплины « Электротехника и электроника » актуализирована. В рабочую программу внесены следующие изменения:		
	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ п. 3.1 Материально-техническое обеспечение	В связи с обновлением материально-технического обеспечения п. Материально-техническое обеспечение читать в новой редакции: Лаборатория Электротехники и электроники Макет электрической машины, макеты измерительных приборов; Стенд лабораторный "Уралочка". Лаборатория Электротехники и электроники Комплект демонстрационный "Составные части машин переменного и постоянного тока" Комплект лабораторный электротехнический (рабочее место мастера, рабочие места ученика); Индикатор напряжения Duspol Master; Индикатор напряжения; Корпус КР103 д/кнопок 3 места (ВКР10-3-К01); Мультиметр МУ-68; Наборы инструментов; Трансформатор ЯТП 0.25 220/12В ИЭК; Экзитест-24/380-4к-102	13.09.2023 г. Протокол № 1	
	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ п. 3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы	п. Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы читать в новой редакции: Основная литература 1. Гальперин, М. В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебник / М. В. Гальперин. — 2-е изд. — Москва: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 480 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: https://new.znanium.com/read?id=339534. – Загл. с экрана. 2. Славинский, А. К. Электротехника с основами электроники : учебное пособие / А.К. Славинский, И.С. Туревский. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 448 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0747-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1864187 Дополнительная литература 1. Маркелов, С. Н. Электротехника и электроника : учебное пособие / С.Н. Маркелов, Б.Я. Сазанов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 267 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014453-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1190677 2. Поляков, А. Е. Электротехника в примерах и задачах : учебник / А.Е. Поляков, А.В. Чесноков. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 357 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-701-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1657587 (дата обращения: 25.10.2022). – Режим доступа: по подписке. 3. Коновалова, Н. Г. Электротехника и электроника:	13.09.2023 г. Протокол № 1	

		электротехника : практикум / Н. Г. Коновалова ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL : https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=S207.pdf&show=dcatalogues/5/9484_23_/S207.pdf&view=true (дата обращения: 08.12.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.		
--	--	---	--	--