

Приложение
к программе СПО 13.02.13 Эксплуатация
и обслуживание электрического и
электромеханического оборудования (по
отраслям)

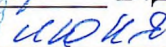
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«БОГДАНОВИЧСКИЙ ПОЛИТЕХНИКУМ»



УТВЕРЖДАЮ

Директор ГАПОУ СО «БПТ»

 В.Д. Тришевский
« 30 »  2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.14 Электрические аппараты

Специальность 13.02.13
«Эксплуатация и обслуживание
электрического и
электромеханического оборудования
(по отраслям)»

Форма обучения заочная
Срок обучения 3 года 10 месяцев

Программа рассмотрена на
заседании ПЦК технического
профиля ГАПОУ СО
«Богдановичский политехникум»

Протокол № 11
от « 30 » июня 2025 г.

Председатель цикловой комиссии
_____ /Е.В. Снежкова

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.14 «Электрические аппараты» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 13.02.13 «Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)» утвержденного приказом Министерства просвещения РФ от 27 октября 2023 г. №797, примерной основной образовательной программы по соответствующей специальности, зарегистрированной в государственном реестре примерных основных образовательных программ, рег. № 47/2024 (приказ ФГБОУ ДПО ИРПО № 01-09- 1329/2024 от 16.12.2024), и с учетом запросов регионального рынка труда.

Организация-разработчик:

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области «Богдановичский политехникум»

Автор:

Кудряшова Т.А., преподаватель высшей квалификационной категории ГАПОУ
СО «Богдановичский политехникум»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.02 «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Электрические аппараты» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 13.02.1 «Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)»

Учебная дисциплина «Электрические аппараты» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по специальности 13.02.13 «Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)». Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01 - ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2

1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 – ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2	– определять электроэнергетические параметры электрических аппаратов; – выбирать электрические аппараты по заданным техническим условиям; – проверять электрические аппараты на соответствие заданным режимам работы; – собирать электрические схемы; – читать принципиальные, электрические и монтажные схемы; – соблюдать правила техники безопасности при выполнении лабораторных работ	– классификацию, конструкции электрических аппаратов, принципы работы, технические параметры и характеристики; – физические явления в электрических аппаратах; – условия эксплуатации и критерии выбора электрических аппаратов; – правила безопасной эксплуатации электрических аппаратов

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	70
Всего	14
в том числе:	
теоретическое обучение	6
практические занятия	4
лабораторные работы	4
Консультации	2
Самостоятельная работа	48
Промежуточная аттестация <i>экзамен</i>	6

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
	Самостоятельная работа обучающегося		
Введение	Роль и место учебной дисциплины в основной профессиональной образовательной программе и в сфере профессиональной деятельности техника – электрика. Роль электрических аппаратов в производстве и эксплуатации промышленных установок. Понятие и классификация электрических аппаратов. Области применения электрических аппаратов. Процессы, положенные в основу функционирования аппарата. Современное состояние отечественного и зарубежного аппаратостроения и тенденции развития.	2	ОК 01 – ОК 07, ОК 09
Тема 1 Основные физические явления и процессы в электрических аппаратах	Содержание учебного материала	4	ОК 01 – ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2
	1 Основные понятия. Тепловые процессы в электрических и магнитных цепях: Потери в проводниках с током в электрических и магнитных цепях. Нагрев и охлаждение во времени. Физические явления в электрических контактах: Поверхность соприкосновения. Типы контактов. Переходное сопротивление.	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	
	Практическое занятие № 1 Изучение зависимости переходного сопротивления от контактного нажатия и материала контактов	2	
	Самостоятельная работа обучающегося	8	
	Нагрев и охлаждение во времени. Уравнение теплового баланса. Нагрев и охлаждение проводника при различных режимах. Нагрев однородного проводника при коротком замыкании. Нагрев изолированных проводников. Нагрев катушек. Допустимая температура нагрева. Термическая стойкость аппарата. Измерение температуры нагрева. Основные конструкции контактных соединений. Параметры контактных соединений. Износ контактов при замыкании и размыкании. Дребезг контактов. Способы компенсации электродинамических усилий в контактах. Материалы для контактных соединений Электромагнитные взаимодействия в электрических аппаратах: Понятие, функциональное назначение магнитных цепей. Виды и элементы магнитных цепей. Схемы замещения. Проводимость воздушных зазоров. Коэффициент рассеяния. Постоянные магниты, их характеристики. Коммутация электрической цепи: Идеальный электронный ключ.		

	Включение электрических цепей. Отключение электрической цепи. Восстановление напряжения на коммутирующем органе. Отключение электрической цепи контактными аппаратами Основные понятия об электромагнитных механизмах. Классификация электромагнитных механизмов. Определение энергии и индуктивности магнитного поля. Работа, производимая якорем при перемещении. Вычисление сил и моментов электромагнита. Электромагниты переменного тока. Дребезг якоря и способы его устранения. Катушка электромагнитов. Механические характеристики аппарата. Статические и динамические тяговые характеристики электромагнитов. Замедление и ускорение действия. Поляризованные электромагнитные системы. Процессы в дуговом промежутке. Вольтамперные характеристики электрической дуги. Условие гашения электрической дуги постоянного тока. Особенности горения и гашения электрической дуги переменного тока. Восстановление электрической прочности дугового промежутка.		
Тема 2 Электромеханические аппараты автоматики	Содержание учебного материала	2	ОК 01 – ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	
	Лабораторная работа № 1 Изучение устройства и принципа работы реле времени	2	
	Самостоятельная работа обучающегося	10	
	Электромеханические реле: Основные термины и определения: уставка по характеристической величине; срабатывание и возврат реле; коэффициенты возврата, запаса; тяговая характеристика. Электромагнитные реле для промышленных автоматических устройств. Электромагнитные реле защиты. Поляризованные электромагнитные реле. Индукционные реле. Магнитоуправляемые герметизированные контакты (герконы) и герконовые реле. Применение реле в схемах управления, защиты и автоматики. Электромеханические датчики и требования, предъявляемые к ним: Классификация датчиков. Пассивные датчики. Активные датчики		
Тема 3 Электрические аппараты распределительных устройств напряжением до 1000 В	Содержание учебного материала	4	ОК 01 – ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4	
	Практическое занятие №2 Расчет и выбор автоматических выключателей	2	
	Лабораторная работа №2 Изучение устройства и принципа работы магнитного пускателя	2	
	Самостоятельная работа обучающегося	12	
	Аварийные режимы в цепях и способы защиты: Способы и эффективность защиты электрических цепей и потребителей. Особенности сетей 0.4 кВ. Основные понятия. Функциональное назначение аппаратов управления, защиты и автоматики. Типы выключателей: кнопочные, универсальные, путевые, конечные. Конструкция и принцип работы аппаратов ручного управления: выключателей, рубильников, переключателей, пакетных выключателей, контроллеров, командоаппаратов		
	Основные технические параметры электрических аппаратов управления и защиты.		

	Предохранители. Низковольтные комплектные устройства: Общие сведения о низковольтных комплектных устройствах. Режимы работы низковольтных комплектных устройств. Выбор габаритных размеров низковольтных комплектных устройств. Выполнить индивидуальное задание		
Тема 4 Электрические аппараты распределительных устройств напряжением выше 1000 В	Содержание учебного материала	2	ОК 01 – ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2
	1 Выключатели высокого напряжения: назначение и классификация аппаратов высокого напряжения. Условия работы аппаратов высокого напряжения и общие требования, предъявляемые к ним. Основные параметры выключателей высокого напряжения. Назначение, области применения масляных выключателей.	2	
	Самостоятельная работа обучающегося Принцип действия и дугогасительные устройства. Конструкции масляных выключателей. Характеристики и маркировки. Приводы выключателей. Выбор и проверка выключателей напряжением 1...220 кВ Токоограничивающие реакторы, разрядники, ограничители перенапряжения, разъединители: назначение, области применения, устройство, основные технические характеристики, принцип работы и основные элементы конструкции. Приводы разъединителей. Выбор и проверка разъединителей, отделителей, короткозамыкателей. Выбор и проверка реакторов	8	
Тема 5 Электронные аппараты	Содержание учебного материала	2	ОК 01 – ОК 07, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2
	1 Работа полупроводникового диода в режиме переключения. Ключевой режим работы транзистора. Работа транзистора в режиме переключения. Электронные реле.	2	
	Самостоятельная работа обучающегося Пути уменьшения потерь в ключах, выполненных на биполярных транзисторах. Электронные ключи на полевых транзисторах. Предварительные усилители мощности на электронных аппаратах Электронные реле напряжения. Электронные реле тока. Электронные реле времени 3 Датчики и преобразователи. Потенциометрические датчики. Индуктивные датчики. Датчик Холла. Емкостные датчики. Примеры электронных аппаратов на основе датчиков	8	
Консультация		2	
Промежуточная аттестация: экзамен		6	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения: кабинет общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей, оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 примерной образовательной программы по специальности.

Лаборатория «Электрического и электромеханического оборудования», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п. 6.1.2.3 примерной образовательной программы по специальности

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

Электронные издания (электронные ресурсы)

1 Девочкин О.В., Лохнин В.В., Смолин Е.Н. Электрические аппараты URL: https://www.texenergo.ru/publication/biblioteka_elektrotehnika/devochkin_o_v_lokhnin_v_v_smolin_e_n_elektricheskie_apparaty/

2 Лакота О.Б. Электрические и электронные аппараты URL: https://www.texenergo.ru/publication/biblioteka_elektrotehnika/lakota_o_b_elektricheskie_i_elektronnye_apparaty/

3 Лакота О.Б. Электрические и электронные аппараты URL: [lakota_elec_electron_ap.pdf](https://production.texenergo.ru/upload/books/lakota_elec_electron_ap.pdf)

4 Тонконогов Е.Н. Эл. аппараты. Полный учебник.pdf URL: https://vk.com/doc45053768_614111131?hash=41E4x6Jp34z4OUE97vblEMoLEjmHaEJeZoPrbrqzmGHPesypc <http://elektroinf.narod.ru/> Библиотека электроэнергетики

5 Электричество и схемы URL: <http://www.elektroshema.ru/>

6 Свободная энциклопедия URL: <http://ru.wikipedia.org> .

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знания: - классификацию, конструкции электрических аппаратов, принципы работы, технические параметры и характеристики; - физические явления в электрических аппаратах; - условия эксплуатации и критерии выбора электрических аппаратов; - правила безопасной эксплуатации электрических аппаратов	В соответствии с универсальной шкалой оценивания не ниже 70% правильных ответов Успешность освоения знаний соответствует выполнению следующих требований - обучающийся свободно владеет теоретическим материалом, без затруднений излагает его и использует на практике, - знает оборудование - правильно выполняет технологические операции - владеет приемами самоконтроля - соблюдает правила безопасности	Тестирование, фронтальный опрос, решение ситуационных задач Текущий контроль в форме защиты практических и лабораторных работ
Умения: - определять электроэнергетические параметры электрических аппаратов, - выбирать электрические аппараты по заданным техническим условиям; - проверять электрические аппараты на соответствие заданным режимам работы; - собирать электрические схемы; - читать принципиальные, электрические и монтажные схемы; - соблюдать правила техники безопасности при выполнении лабораторных работ	В соответствии с универсальной шкалой оценивания не ниже 70% правильных ответов Успешность освоения умений и умений соответствует выполнению следующих требований: - обучающийся умеет готовить оборудование к работе - выполнять лабораторные и практические работы в соответствии с методическими указаниями к ним - правильно организовывать свое рабочее место и поддерживать его в порядке на протяжении выполняемой лабораторной работы - соблюдает правила безопасности - умеет самостоятельно пользоваться справочной литературой	Оценка результатов выполнения и защиты лабораторных и практических работ. Оценка результатов устных ответов и письменных работ по эталону и образцу.