

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение**

**Самарской области
«Тольяттинский социально-экономический колледж»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.09 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОНИКА
И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИН И
УСТАНОВОК**

*«профессионального учебного цикла»
программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности*

*15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных
машин и установок (по отраслям)*

Тольятти, 2021

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности **15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям)**.

Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям)

Организация-разработчик: государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Самарской области «Тольяттинский социально-экономический колледж» (ГБПОУ «ТСЭК»)

Составитель:

Полозова Наталья Петровна, преподаватель ГБПОУ «ТСЭК»

РАССМОТРЕНО

Методистом отделения технических
профессий и специальностей

_____ / А.Ф. Вершинина/

«30» апреля 2021 г.

УТВЕРЖДЕНО

директором ГБПОУ «ТСЭК»

Приказ №08-01/154 от

11.06.2021г.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
5 ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ОСВОЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
6 ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ	17

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.09 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОНИКА И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИН И УСТАНОВОК

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью вариативной составляющей основной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин установок (по отраслям).

В части освоения соответствующих общих компетенций:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ОК 10. Обеспечивать безопасные условия труда в профессиональной деятельности.

В части освоения соответствующих профессиональных компетенций:

ПК 1.1. Осуществлять обслуживание и эксплуатацию холодильного оборудования (по отраслям).

ПК 1.2. Обнаруживать неисправную работу холодильного оборудования и принимать меры для устранения и предупреждения отказов и аварий.

ПК 1.3. Анализировать и оценивать режимы работы холодильного оборудования.

ПК 1.4. Проводить работы по настройке и регулированию работы систем автоматизации холодильного оборудования.

ПК 2.1. Участвовать в организации и выполнять работы по подготовке к ремонту и испытаниям холодильного оборудования.

ПК 2.2. Участвовать в организации и выполнять работы по ремонту холодильного оборудования с использованием различных приспособлений и инструментов.

ПК 2.3. Участвовать в организации и выполнять различные виды испытаний холодильного оборудования.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки).

1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

дисциплина является вариативной частью учебного цикла общепрофессиональных дисциплин.

1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- выбирать электрические, электронные приборы и электрооборудование;
- правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;
- производить расчеты простых электрических цепей;
- рассчитывать параметры различных электрических цепей и схем;
- пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями, снимать показания;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- классификацию электронных приборов, их устройство и область применения;
- методы расчета и измерения основных параметров электрических цепей;
- основные законы электротехники;
- основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;
- основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств;
- параметры электрических схем и единицы их измерения;
- принцип выбора электрических и электронных приборов;
- принципы составления простых электрических и электронных цепей;
- способы получения, передачи и использования электрической энергии;
- устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов;
- основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках;
- характеристики и параметры электрических и магнитных полей, параметры различных электрических цепей

1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося **195** часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **130** часов;
самостоятельной работы обучающегося **65** часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объём учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной программы	Объём часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	<i>195</i>
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	<i>130</i>
в том числе:	
лабораторные занятия	<i>0</i>
практические занятия	<i>46</i>
контрольные работы	<i>2</i>
курсовая работа (проект)	<i>0</i>
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	<i>65</i>
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)	<i>0</i>
-Систематическая проработка конспектов занятий	<i>10</i>
-Самостоятельная работа с учебником	
- Подготовка индивидуальных сообщений, докладов по разделам дисциплины	
- Завершение практических работ	
Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета	<i>11</i>
	<i>14</i>
	<i>24</i>

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.09.в ЭЛЕКТРОТЕХНИКА и электроника и электрооборудование холодильных установок

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение	Содержание учебного материала	2	
	1 Предмет и задачи курса	2	1
Тема 1 Электрические цепи постоянного тока	Содержание учебного материала	36	
	1 Основные характеристики электрического поля Свойства и характеристики электрического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электрическая ёмкость, конденсаторы.	6	2
	2 Цепи постоянного тока. Основные определения. Электрическая цепь. Режимы работы электрической цепи. Уравнения энергетического баланса, баланса мощности, баланса напряжений и КПД электрической цепи. Законы Кирхгофа. Пример расчёта электрической цепи	6	2
	Практические занятия	14	
	1 Виды цепей, взаимосвязь токов и напряжений	2	
	2 Источник ЭДС при переменной нагрузке	2	
	3 Выбор элементов цепи и ее исполнение (сборка)	2	
	4 Метод уравнения Кирхгофа	2	
	5 Метод контурных токов	2	
	6 Метод узловых потенциалов	2	
	7 Электрическое поле точечного заряда	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение домашних заданий по теме, работа с конспектом и литературой, завершение практических работ.	10	
Тема 2 Электрические цепи переменного тока	Содержание учебного материала	36	
	1 Однофазная цепь синусоидального тока. Синусоидальная электродвижущая сила и электрический ток. Общие характеристики цепей переменного тока. Электрические цепи с активным или реактивным сопротивлением. Цепи с активным и реактивным элементами. Неразветвлённая цепь переменного тока. Резонанс токов.	4	2
	2 Трёхфазная электрическая цепь синусоидального тока. Соединение обмоток трёхфазных источников электрической энергии «звездой» и «треугольником». Соединение обмоток источника и приёмника «звездой». Соединение обмоток источника и приёмника «треугольником». Симметричные трёхфазные цепи. Векторная диаграмма линейных и фазных напряжений при соединении «звездой» с нейтралью. Векторная диаграмма напряжений и токов для симметричной нагрузки при соединении «треугольником». Расчёт симметричных трёхфазных цепей. Трёхфазные не симметричные цепи. Соединение источника и приёмника «звездой». Соединение приёмника «треугольником». Аварийные режимы в трёхфазных сетях.	4	2
	3 Переходные процессы в электрических цепях. Основные понятия и принципы анализа переходных процессов. Переходные процессы в цепи постоянного тока с последовательным соединением элементов \square и \square . Переходные процессы в цепи постоянного тока при эксплуатации конденсатора.	4	2
	Практические занятия	14	

	1	Изображение синусоидальных величин	2	
	2	Цепь с активным сопротивлением и индуктивностью	2	
	3	Цепь состоящая из резистора и катушки индуктивности	2	
	4	Цепь с активным сопротивлением и емкостью	2	
	5	Цепь содержащая R, L и C.	2	
	6	Цепь содержащая несколько активных и реактивных элементов	2	
	7	Расчет неразветвленной цепи по показаниям приборов	2	
	Контрольные работы		1	
	Самостоятельная работа обучающихся		10	
	Выполнение домашних заданий по теме, работа с конспектом и литературой, завершение практических работ.			
Тема 3 Магнитные цепи и электромагнитные устройства	Содержание учебного материала		24	
	1	Электромагнетизм Свойства и характеристики магнитного поля. Намагничивание вещества в магнитном поле. Магнитные цепи. Электромагнитные силы, энергия электромагнитного поля. Электромагнитная индукция. ЭДС самоиндукции и взаимной индукции. Взаимное преобразование механической и электрической энергии.	8	2
	Практические занятия		8	
	1	Неразветвленная магнитная сеть	2	
	2	Неразветвленная симметричная магнитная сеть	2	
	3	Расчет цепи при заданной магнитной индукции	2	
	4	Расчет цепи при заданных магнитодвижущих силах	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		8	
	Выполнение домашних заданий по теме, работа с конспектом и литературой, завершение практических работ.			
Тема 4 Трансформаторы	Содержание учебного материала		33	
	1	Трансформаторы. Назначение, принцип действия и устройство однофазного трансформатора. Режимы работы, потери энергии и КПД трансформатора. Группы соединения трансформаторов. Виды трансформаторов и их применение. Автотрансформаторы. Сварочный трансформатор. Измерительные трансформаторы.	12	2
	Практические занятия		10	
	1	Линейный трансформатор	2	
	2	Неразветвленная цепь содержащая взаимную индуктивность	2	
	3	Разветвленная цепь содержащая взаимную индуктивность	2	
	4	Сложная цепь, содержащая взаимную индуктивность	2	
	5	Трехфазная система ЭДС	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		11	
	Выполнение домашних заданий по теме, работа с конспектом и литературой, завершение практических работ.			
Тема 5 Электрические машины	Содержание учебного материала		22	
	1	Электрические аппараты управления. Назначение и классификация электрических аппаратов. Устройство и принцип действия коммутационных электрических аппаратов. Коммутационные аппараты для управления электротехническими устройствами низкого напряжения. Магнитный пускатель. Электромагнитные реле систем автоматического управления и защиты. Защитные реле для электротехнических устройств. Электромагнитные реле с магнитоуправляемыми контактами. Примеры современных высоковольтных реле.	2	1

	2	Аналоговые приборы для электрических измерений. Общие сведения об электроизмерительных приборах. Краткая информация о погрешности измерения. Магнитоэлектрический измерительный прибор. Электромагнитный измерительный прибор. Измерение тока и напряжения. Измерение мощности и энергии. Измерение мощности. Индукционный измерительный прибор. Измерение сопротивления. Косвенные методы измерения сопротивления. Определение малых сопротивлений при помощи двойного моста В Томсона	2	1
	3	Общая характеристика электрических машин переменного и постоянного тока. Назначение машин переменного тока, их классификация и устройство. Получение вращающегося магнитного поля в трёхфазных электродвигателях и генераторах. Принцип действия асинхронного и синхронного электродвигателей. Рабочий процесс асинхронного электродвигателя и его механическая характеристика. Формулы для расчёта электрических машин переменного тока. Асинхронные двигатели, используемые в исполнительных механизмах автоматики. Рабочий процесс трёхфазного синхронного двигателя. Устройство трёхфазной синхронной машины. Принцип действия синхронного двигателя. Характеристики синхронных двигателей. U – образные характеристики. Рабочие характеристики синхронного двигателя. Синхронные микродвигатели в исполнительных механизмах автоматики. Синхронный микродвигатель с постоянными магнитами на роторе. Гистерезисный микродвигатель. Реактивный микродвигатель. Принцип действия и основные свойства шагового двигателя. Краткое описание индукторного двигателя. Электрические машины постоянного тока. Назначение машин постоянного тока. Устройство и принцип действия машин постоянного тока. Устройство машин постоянного тока. Принцип действия машин постоянного тока. Основные расчётные соотношения для машин постоянного тока. Реакция якоря. Коммутация. Двигатели постоянного тока, общие сведения. Способы возбуждения машин постоянного тока. Двигатель постоянного тока независимого возбуждения. Двигатель постоянного тока последовательного возбуждения. Двигатель постоянного тока смешанного возбуждения. Расчётные соотношения для двигателей постоянного тока. Электрические машины постоянного тока малой мощности. Двигатели постоянного тока с постоянными магнитами. Тахогенераторы постоянного тока. Вентильные двигатели. Универсальные коллекторные двигатели. Область применения двигателей постоянного тока с различными способами возбуждения. Свойство саморегулирования электродвигателей.	10	1
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение домашних заданий по теме, работа с конспектом и литературой.		8	
	Содержание учебного материала		26	
	1	Классификация полупроводниковых приборов. Полупроводниковые резисторы. Полупроводниковые диоды. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. Тиристоры. Интегральные микросхемы. Гибридные интегральные микросхемы. Полупроводниковые интегральные микросхемы. Индикаторные приборы. Электронно-лучевые индикаторы. Газоразрядные индикаторы. Полупроводниковые и жидкокристаллические индикаторы. Фотоэлектрические приборы. Оптоэлектронные приборы.	8	1
Тема 6 Промышленная электроника	2	Электронные усилители и генераторы гармонических колебаний. Основные технические характеристики электронных усилителей. Усилительный каскад с общим эмиттером, его температурная стабилизация. Усилительные каскады с общим коллектором и общей базой. Режимы работы усилительных каскадов. Усилители напряжения. Обратные связи в усилителях. Усилители постоянного тока. Избирательные усилители. Усилители мощности. Электронные генераторы гармонических колебаний. Условие самовозбуждения автогенератора. LC – генераторы. RC – генераторы. Автогенераторы на основе полупроводниковых приборов с «отрицательным» сопротивлением. Стабилизация частоты в автогенераторах	8	1

		Самостоятельная работа обучающихся Выполнение домашних заданий по теме, работа с конспектом и литературой.	10	
Тема 7 Электропривод		Содержание учебного материала	16	
1	Электропривод исполнительных устройств автоматики. Назначение и классификация электропривода. Выбор двигателей для электропривода. Выбор двигателя по роду тока, принципу действия, конструктивному исполнению и внешним воздействиям. Определение мощности двигателя продолжительного режима работы для типовых производственных машин. Принципиальная схема тиристорного усилителя мощности. Датчики времени, скорости, тока и положения. Виды защиты, блокировок и сигнализации в электроприводе. Максимальная токовая защита. Нулевая защита. Специальные виды защит. Электрические блокировки в схемах электропривода. Сигнализация в схемах управления электроприводом. Система управления электроприводом. Типовые схемы пуска и торможения асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. Схема управления асинхронным двигателем с использованием магнитного пускателя. Реверсивная схема управления асинхронным двигателем. Прямой пуск и торможение асинхронного двигателя в функции времени. Регулирование частоты вращения трёхфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя изменением подводимого напряжения. Импульсный регулятор напряжения питания. Регулирование скорости вращения асинхронных двигателей изменением частоты напряжения питающего статорные обмотки. Краткое описание частотно-регулируемого электропривода переменного тока. Краткое описание преобразователя частоты переменного тока ТПТР – 10 – 230 – 200. Преобразователь частоты переменного тока E2 – MINI. Электропривод с шаговым двигателем. Принцип действия и основные свойства шагового двигателя. Схема управления шаговым двигателем. Краткое описание вентильно-индукторного электропривода		8	1
		Самостоятельная работа обучающихся Выполнение домашних заданий по теме, работа с конспектом и литературой.	8	
Всего:			195	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Электротехника и электроника»

Оборудование учебной аудитории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплекты учебно-наглядных пособий по разделам дисциплины;
- учебно-методический комплекс «Электротехника и электроника»,
- рабочая программа, календарный тематический план;
- библиотечный фонд;

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиа проектор;
- экран проекционный;

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература:

1. М.Ю.Зайчик, Сборник задач и упражнений по теоретической электротехнике.- М, 2014.
2. И.И.Иванов, А.Ф.Лукин, Г.И.Соловьев, Электротехника: основные положения, примеры и задачи.- С-Петербург, 2013
3. Н.Н.Мансуров, В.С.Попов, Теоретическая электротехника, издание девятое.- М, изд-во «Энергия», 2012.

4. А.Г.Морозов, Электротехника, электроника и импульсная техника.- М., «Высшая школа», 2013.

Дополнительная литература

1. Брускин Д.Э., Зохорович А.Е., Хвостов В.С., Электрические машины и микромашины. – М.: Высшая школа, 2009
2. Основы промышленной электроники /Под ред. В.Г.Герасимова/ – М.: Высшая школа, 2012
3. Касаткин А.С., Немцов М.В. Электротехника. – М.: Энергоиздат, 2009

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

4.1 Формы и методы контроля результатов обучения

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
Уметь:	
- выбирать электрические, электронные приборы и электрооборудование	Текущий контроль в форме: опроса; защиты практических работ; выполнения тестовых заданий; контрольных работ по темам курса
- правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов	
- производить расчеты простых электрических цепей	
- рассчитывать параметры различных электрических цепей и схем	
- пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями, снимать показания	
1	2
Знать:	
- классификацию электронных приборов, их устройство и область применения;	Текущий контроль в форме: опроса; защиты практических работ; выполнения тестовых заданий; контрольных работ по темам курса
- методы расчета и измерения основных параметров электрических цепей;	

- основные законы электротехники;
- основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;
- основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств;
- параметры электрических схем и единицы их измерения;
- принцип выбора электрических и электронных приборов;
- принципы составления простых электрических и электронных цепей;
- способы получения, передачи и использования электрической энергии;
- устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов;
- основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках;
- характеристики и параметры электрических и магнитных полей, параметры различных электрических цепей

4. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ОСВОЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

- 1. Электрические импульсы**
- 2. Интегрирующие и дифференцирующие цепи**
- 3. Линии задержки**
- 4. Линейные формирующие цепи**
- 5. Ограничители электрических сигналов**
- 6. Электронные ключевые схемы на диодах и триодах**
- 7. Регенеративные импульсные устройства**
- 8. Мультивибраторы**
- 9. Триггеры**
- 10. Логические элементы**
- 11. Счетчики**
- 12. Регистры**
- 13. Шифраторы и дешифраторы**
- 14. Сумматоры**
- 15. Микропроцессоры**

5. ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ

№ п/п	Тема учебных занятий	Кол-во часов	Активные и интерактивные формы и методы обучения	Код формируемых компетенций
1	Неразветвленная магнитная сеть	2	Урок с элементами просмотра презентаций	ОК 1-6; ПК 1.1-1.4,2.1-2.3.
2	Неразветвленная симметричная магнитная сеть	2	Урок-практикум, с элементами обсуждения в группе	ОК 1-9; ПК 1.1-1.4,2.1-2.3.
3	Расчет цепи при заданной магнитной индукции	2	Урок-практикум, работа в малых группах	ОК 1-9; ПК 1.1-1.4,2.1-2.3