

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Самарской области
«Тольяттинский социально-экономический колледж»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.08 ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИН И
УСТАНОВОК
название дисциплины

*«общепрофессиональный цикл»
основной образовательной программы подготовки
специалистов среднего звена
15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт
холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по
отраслям)*

Тольятти, 2024 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности (специальностям) среднего профессионального образования (далее СПО) 15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям)

Рабочая программа разработана в соответствии с Положением и шаблоном, утвержденном в государственном бюджетном профессиональном образовательном учреждении Самарской области «Тольяттинский социально-экономический колледж». Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям)

Организация-разработчик: Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Самарской области «Тольяттинский социально-экономический колледж».

Разработчик:

Худоносова Т.Л. , преподаватель ТСЭК

РАССМОТРЕНО

Методист отделения

Вершинина А.Ф.

«12» апреля 2024г.

УТВЕРЖДЕНО:

Директором ГБПОУ «ТСЭК»

Приказ № 08-01/79 от 15. 04.2024г

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
ПРИЛОЖЕНИЕ	13

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.08 Электрооборудование холодильных машин и установок

1.1. Место дисциплины в структуре ППССЗ

Учебная дисциплина *ОП.08 Электрооборудование холодильных машин и установок* является обязательной частью обще профессиональной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГО по специальности 15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям)

Учебная дисциплина *ОП.08 Электрооборудование холодильных машин и установок* обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС специальности_15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям)

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся осваивает элементы компетенций:

Код	Наименование результата обучения
ОК	В части освоения соответствующих общих компетенций: 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 09 Пользоваться профессиональной документацией на русском и иностранном языках.
ПК	В части освоения соответствующих профессиональных компетенций: ПК 1.2. Проводить диагностику, обнаруживать неисправную работу холодильного оборудования, принимать меры для устранения и предупреждения отказов и аварий

	<p>ПК 2.3. Выполнять пусконаладку холодильных установок и систем автоматизации холодильного оборудования</p> <p>ПК 4.2. Проводить диагностику, обнаруживать неисправную работу теплонасосного оборудования, принимать меры для устранения и предупреждения отказов и аварий</p>
ЛР	<p>ЛР 3 Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих</p> <p>ЛР 4.1 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда.</p> <p>ЛР 7 Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.</p> <p>ЛР 9.2 Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях</p> <p>ЛР 10.1 Заботящийся о защите окружающей среды</p> <p>ЛР 10.2 Заботящийся о собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой</p> <p>ЛР 11 Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры</p> <p>ЛР 13 Принимающий и понимающий цели и задачи социально-экономического развития Самарской области, готовый работать на их достижение, стремящийся к повышению конкурентноспособности Самарской области в национальном и мировом масштабах.</p> <p>ЛР 15 Стремящийся к саморазвитию и самосовершенствованию, мотивированный к обучению, к социальной и профессиональной мобильности на основе выстраивания жизненной и профессиональной траектории.</p> <p>Демонстрирующий интерес и стремление к профессиональной деятельности в соответствии с требованиями социально-экономического развития Самарской области.</p> <p>ЛР 16 Стремящийся к результативности на олимпиадах, конкурсах профессионального мастерства различного уровня.</p> <p>ЛР 19 Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности</p> <p>ЛР 21 Стремящийся к повышению уровня самообразования, своих деловых качеств, профессиональных навыков, умений и знаний, готовый к освоению новых компетенций и к изменению условий</p>

	труда.
--	--------

Базовая часть

Уметь:

Код	Наименование результата обучения
У1	обслуживать электрическое оборудование компрессоров, насосов, воздухоохладителей
У2	производить чистку, техническое обслуживание электродвигателей;
У3	своевременно и рационально подготавливать к работе инструменты и приспособления, содержать их в надлежащем состоянии
У4	читать чертежи, монтажные схемы и принципиальные схемы, анализировать технологическую и конструкторскую документацию
У5	определять неисправности и устранять их, пользоваться измерительными приборами и оборудованием

Знать:

Код	Наименование результата обучения
31	правила технической эксплуатации и ухода за оборудованием, приспособлениями и инструментом
32	принцип действия электродвигателей постоянного и переменного тока
33	устройство измерительных приборов и оборудования, правила их использования;
3 4	правила техники безопасности при проведении электротехнических работ
35	физические основы электроники

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	82
в том числе:	
теоретическое обучение	19
лабораторные и практические занятия	57
курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено для специальностей)</i>	-
Самостоятельная работа	
Промежуточная аттестация	6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, ак. ч / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч	Коды компетенций и личностных результатов ¹ , формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Теоретические основы построения циклов холодильных машин.		29/18	
Тема 1.1. Термодинамические основы работы холодильных машин.	Содержание занятий: 1. Введение. Основные параметры состояния рабочего тела. Первый и второй законы термодинамики, применительно к холодильным машинам. Принципы получения умеренно низких температур. Получение холода с помощью фазовых превращений веществ, расширения газов с осуществлением внешней работы, дросселирования, вихревого и термоэлектрического эффектов. Диаграмма «I - 1g P» для хладагентов и изображение в них адиабатных, изотермических процессов, процессов дросселирования, работы сжатия и подведенную и отведенную теплоту. Обратный холодильный цикл Карно, цикл теплового насоса и комбинированный цикл.	3	ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09 ПК 4.2. ПК 2.3. ПК 1.2.
	Практические занятия: 1. «Методика построения термодинамических процессов в диаграмме «I - 1g P.» 2. «Построение термодинамических процессов в диаграмме «I — 1g P». 3 Холодильный коэффициент, удельная массовая и объемная холодопроизводительность, общая холодопроизводительность.	6	
Тема 1.2. Теоретические основы построения холодильных циклов	Содержание занятий: Изображение действительной холодильной машины в «I - 1g P» диаграммах. Расчет цикла. Зависимость холодопроизводительности от температур кипения, конденсации и переохлаждения	2	ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09

¹ В соответствии с Приложением 3 ПООП.

одноступенчатого сжатия.	Практические занятия: 1. Схема действительного цикла паровой компрессионной холодильной машины. Принцип работы, назначение всех элементов схемы 2. «Построение циклов одноступенчатого сжатия в диаграмме «I - 1g P» 3. «Определение параметров точек цикла одноступенчатого сжатия по диаграмме «I - 1g P»».	8	ПК 4.2. ПК 2.3. ПК 1.2.
Тема 1.3. Теоретические основы построения холодильных циклов многоступенчатого сжатия.	Содержание занятий: 1. Анализ причин перехода на многоступенчатое сжатие. Понятие полного и неполного промежуточного охлаждения. Выбор промежуточного давления. Схема и цикл в диаграммах «S - T», «I - 1g P» холодильной машины двухступенчатого сжатия с двойным регулированием и неполным промежуточным охлаждением. Схема и цикл в диаграммах «S - T», «I - 1g P» холодильной машины двухступенчатого сжатия с двойным регулированием и полным промежуточным охлаждением. Схема и цикл в диаграммах «S - T», «I - 1g P» холодильной машины двухступенчатого сжатия со змеевиковым промежуточным сосудом. Расчет цикла. Схема и цикл двухкаскадной холодильной машины, применяемые хладагенты.	4	ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09 ПК 4.2. ПК 2.3. ПК 1.2.
	Практические занятия: 1. «Определение параметров цикла двухступенчатого сжатия в диаграмме «S-T». 2. «Определение параметров цикла двухступенчатого сжатия в диаграмме «I - 1g P». 3. «Построение цикла двухступенчатого сжатия в диаграмме «I - 1g P»».	6	
Раздел 2. Основное и вспомогательное оборудование холодильных машин и установок.		47	
Тема 2.1. Конструктивные особенности компрессоров холодильных машин.	Содержание занятий: 1. Сравнительный анализ компрессоров по принципу действия, количеству ступеней сжатия, холодопроизводительности, виду хладагента, приводу, охлаждению, степени герметизации, температуре кипения, регулированию производительности. Крейцкопфные оппозитные и бескрейцкопфные поршневые компрессоры. Принцип работы. Конструкция, основные узлы и детали. Схема смазки. Винтовые и центробежные компрессоры, турбокомпрессоры. Компрессоры и агрегаты двухступенчатого сжатия с различными типами компрессоров. Объемные потери действительного компрессора. Коэффициент подачи компрессора.	4	ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09 ПК 4.2. ПК 2.3. ПК 1.2.

	Холодопроизводительность компрессора		
	Практические занятия: 1. Изучение конструкций поршневого компрессора, конструктивных особенностей системы смазки. 2. Изучение конструкций винтового компрессора, конструктивных особенностей системы смазки. 3. Определение коэффициента подачи расчетным путем и по графикам. 4. Методика расчета и подбора одноступенчатого компрессора. 5. Тепловой расчет и подбор одноступенчатого компрессора. 6. Методика расчета и подбора двухступенчатого компрессора. 7. Тепловой расчет и подбор двухступенчатого компрессора.	14	
Тема 2.2. Конструктивные особенности теплообменных аппаратов холодильных машин.	Содержание занятий: 1. Сравнительный анализ теплообменных аппаратов. Классификация конденсаторов, требования, предъявляемые к ним. Коэффициент теплопередачи и плотность теплового потока конденсатора и факторы, влияющие на них. Устройство для охлаждения оборотной воды. Классификация испарителей, требования предъявляемые к ним. Коэффициент теплопередачи и плотность теплового потока испарителя и факторы, влияющие на них. Классификация приборов охлаждения, конструкция, коэффициенты теплопередачи.	4	ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09 ПК 4.2. ПК 2.3. ПК 1.2.
	Практические занятия: 1. Методика расчета и подбора конденсаторов различных типов. 2. Расчет и подбор конденсаторов различных типов. 3. Расчет и подбор конденсаторов различных типов. 4. Методика расчета и подбора батарей непосредственного охлаждения. 5. Методика расчета и подбора воздухоохладителей. 6. Определение коэффициента теплопередачи и плотность теплового потока испарителя и факторы	12	
Тема 2.3. Конструктивные особенности вспомогательного оборудования,	Содержание занятий: 1. Назначение, конструкции, схемы включения ресиверов. Назначение, конструкции, схемы включения и подбор маслоотделителей, маслосборителей, отделителей жидкости, воздухоотделителей, промежуточных сосудов, фильтров, насосов водяных, рассольных.	2	

аппаратура и трубопроводы	Запорные и регулирующие вентили, обратные и предохранительные клапаны.		
	Практические занятия: 1. Расчет и подбор ресиверов. 2. Расчет и подбор маслоотделителей и маслосборников, отделителей жидкости. 3. Подбор регулирующих устройств и запорной арматуры. 4. Методика определения диаметра трубопроводов различного назначения и их подбор. 5. Расчет диаметров трубопроводов	11	
Всего:		76	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Промышленное холодильное и морозильное оборудование», оснащенный оборудованием:

- посадочными местами по количеству обучающихся;
- рабочим местом преподавателя, доской учебной;
- дидактическими пособиями по разделам дисциплины «Циклы холодильных машин», «Основное оборудование холодильных машин», «Вспомогательное оборудование холодильных машин»;
- программным обеспечением; видеофильмами;
- техническими средствами обучения – видеооборудованием (мультимедийный проектор с экраном или телевизор, или интерактивная доска), экраном, проектором.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника: учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 431 с.

2. Лоторейчук, Е. А. Теоретические основы электротехники: учебник / Е.А. Лоторейчук. — Москва: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2019. — 317 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0764-1.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Глазков, А. В. Электрические машины. Лабораторные работы: учебное пособие / А. В. Глазков. — Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2020. — 96 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-369-01312-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1134544> (дата обращения: 11.08.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Лоторейчук, Е. А. Теоретические основы электротехники: учебник / Е.А. Лоторейчук. — Москва: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2019. — 317 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0764-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/992810> (дата обращения: 11.08.2021). – Режим доступа: по подписке.

3. Хорольский, В. Я. Эксплуатация электрооборудования / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов, В. Н. Шемякин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 268 с. — ISBN 978-5-507-45810-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/284081> (дата обращения: 09.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Шеховцов, В. П. Электрическое и электромеханическое оборудование: учебник / В.П. Шеховцов. — 3-е изд. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 407 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-013394-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1242547> (дата обращения: 11.08.2021). — Режим доступа: по подписке.

3.2.3. Дополнительные источники

1. Берикашвили, В. Ш. Электроника и микроэлектроника: импульсная и цифровая электроника: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Ш. Берикашвили. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 242 с. —

2. Источники электропитания: учебное пособие / А.В. Васильков, И.А. Васильков. -М.: Форум, 2019. - 400 с. - (Профессиональное образование)

3. Лунин, В. П. Электротехника и электроника в 3 т. Том 1. Электрические и магнитные цепи: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. В. Кузнецов; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 255 с.

4. Миленина, С. А. Электротехника: учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 263 с. ISBN 978-5-534-05793-5

5. Новожилов, О. П. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1: учебник для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 382 с.

6. Расчет электрических и магнитных цепей и полей. Решение задач: учеб. пособие/ Е.А. Лоторейчук. — 2-е изд., испр, и доп. — М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2019. —272 с.

7. Розанов, Ю. К. Силовая электроника: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Ю. К. Розанов, М. Г. Лепанов; под редакцией Ю. К. Розанова. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 206 с.

8. Славинский, А. К. Электротехника с основами электроники: учебное пособие / А. К. Славинский, И. С. Туревский. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 448 с. ISBN 978-5-8199-0747-4

9. Электрические измерения: учебник / В. А. Панфилов. - 10-е изд., стер. - Москва: Академия, 2015. - 284 с.
10. Электроника: электронные аппараты: учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией П. А. Курбатова. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 195 с.
11. Электротехника и электроника: учебник / М. В. Немцов, М. Л. Немцова. - 9-е изд., стер. - Москва: Академия, 2017. - 478 с. ISBN 978-5-4468-4623-8
12. Славинский, А. К. Электротехника с основами электроники: Учебное пособие / А.К. Славинский, И.С. Туревский. - Москва: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 448 с.: ил.;. - (Профессиональное образование). ISBN 978-5-8199-0360-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/494180> (дата обращения: 11.08.2021). – Режим доступа: по подписке.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила технической эксплуатации и ухода за оборудованием, приспособлениями и инструментом; - принцип действия электродвигателей постоянного и переменного тока; - устройство измерительных приборов и оборудования, правила их использования; - физические основы электроники; - правила техники безопасности при проведении электротехнических работ <p>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обслуживать электрическое оборудование компрессоров, насосов, воздухоохладителей; - производить чистку, техническое обслуживание электродвигателей; - своевременно и рационально подготавливать к работе инструменты и приспособления, содержать их в надлежащем состоянии; - читать чертежи, монтажные схемы и принципиальные схемы, анализировать технологическую и конструкторскую документацию; - определять неисправности и устранять их, пользоваться измерительными приборами и оборудованием 	<ul style="list-style-type: none"> - владение профессиональной терминологией; - понимание взаимосвязи разделов дисциплины с профессиональными модулями; - умение использовать справочники, учебники, компьютерные приложения и сайты для поиска и проверки требуемой информации; - описание характеристик изучаемых объектов и их взаимосвязей; - описание параметров изучаемых объектов; - описание алгоритмов выполнения трудовых действий по дисциплине; - подбор оптимальных объектов труда для выполнения производственной задачи; - корректная эксплуатация инструментов; - навыки проведения измерений, регистрации параметров и интерпретации результатов; - решение практических задач, связанных с расчётами параметров; - работа с прикладным программным обеспечением (при наличии) 	<p>Оценка результатов выполнения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - текущего контроля (устный/письменный опрос, контрольные вопросы и др.) - практических занятий; - лабораторных работ; - контрольных работ; - промежуточной аттестации.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

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	Методика расчета и подбора конденсаторов различных типов	2	Урок с элементами просмотра презентаций	ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09 ПК 4.2. ПК 2.3. ПК 1.2.
2	Схема действительного цикла паровой компрессионной холодильной машины	2	Урок-практикум, с элементами обсуждения в группе	ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09 ПК 4.2. ПК 2.3. ПК 1.2.
3	Расчет и подбор маслоотделителей и маслосборников, отделителей жидкости.	2	Урок-практикум, работа в малых группах	ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.09 ПК 4.2. ПК 2.3. ПК 1.2.

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ
В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ**

№ изменения, дата внесения изменения; № страницы с изменением;	
БЫЛО	СТАЛО
Основание:	
Подпись лица внесшего изменения	