

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.05 ТЕРМОДИНАМИКА, ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА**

*«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, 2022

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:

Староверова Ольга Николаевна, преподаватель ГБПОУ «ТСЭК»

РАССМОТРЕНО

Методистом отделения технических специальностей

_____/ А.Ф. Вершинина
(подпись) (Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

директором ГБПОУ «ТСЭК»

Приказ № 08-01

« 10 » апреля 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
5 ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ	16

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП 05. Термодинамика, теплотехника и гидравлика

1.1 Область применения программы

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

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.

ПК 3.1. Участие в планировании работы структурного подразделения для реализации производственной деятельности.

ПК 3.2. Участие в руководстве работой структурного подразделения для реализации производственной деятельности.

ПК 3.3. Участвовать в анализе и оценке качества выполняемых работ структурного подразделения.

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:

общепрофессиональная учебная дисциплина профессионального цикла.

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- практически использовать гидравлические расчеты в аппаратах и трубопроводах;
- применять методы расчета теплообменных аппаратов;
- оценивать эффективность работы оборудования при его эксплуатации;
- определять параметры рабочих веществ;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- законы термодинамики;
- термодинамические процессы и методы расчета теплообменных аппаратов;
- циклы компрессорных машин;
- основные типы насосов и их рабочие характеристики

1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося **192** часа, в том числе:
 обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **128** часов;
 самостоятельной работы обучающегося **64** часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объём учебной дисциплины и виды учебной работы

Максимальная учебная нагрузка (всего)	<i>192</i>
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	<i>128</i>
в том числе:	
лабораторные занятия	<i>0</i>
практические занятия	<i>90</i>
контрольные работы	<i>0</i>
курсовая работа (проект)	<i>0</i>
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	<i>64</i>
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)	<i>0</i>
- <i>Составление докладов и рефератов</i>	<i>30</i>
- <i>Выполнение практических заданий</i>	<i>14</i>
- <i>Завершение и оформление практических работ</i>	<i>20</i>
Итоговая аттестация в форме экзамена	
Максимальная учебная нагрузка (всего)	192

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.05 Термодинамика, теплопередача и гидравлика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2		3	4
Раздел 1 Гидравлика			62	
Введение	Содержание учебного материала		2	ОК 01-09, ПК 1.1.-1.4, ПК 2.1-2.3, ПК 3.1.-3.3
	1	Введение. Предмет и задачи курса, связь с другими дисциплинами	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		Не предусмотрено	
	Контрольные работы		Не предусмотрено	
Тема 1.1 Основы гидростатики	Содержание учебного материала		12	ОК 01-09, ПК 1.1.-1.4, ПК 2.1-2.3, ПК 3.1.-3.3
	1	Жидкость, её виды. Отличительные свойства жидкостей. Физические свойства жидкостей.	2	
	2	Основное уравнение гидростатики Закон Паскаля. Закон Архимеда.	2	
	3	Гидростатическое давление и его свойства.	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		6	
	1	Определение физических свойств жидкости.	2	
	2	Изучение методики решения задач по основам гидравлики.	2	
	3	Расчет гидростатического давления.	2	
	Контрольные работы		0	
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	Оформление практических работ		2	
Тема 1.2 Основы гидродинамики.	Содержание учебного материала		26	ОК 01-09, ПК 1.1.-1.4, ПК 2.1-2.3, ПК 3.1.-3.3
	1	Основные определения гидродинамики. Характеристики потока жидкости. Виды движения жидкости: установившееся и неустановившееся движение, напорное и безнапорное.	2	
	2	Расход потока. Уравнение постоянства расхода и уравнение неразрывности для потока жидкости.	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		20	
	1	Изучение уравнения Бернулли. Энергетический и геометрический смысл уравнения Бернулли.	2	
	2	Решение задач на применение уравнения Бернулли.	2	
	3	Изучение режимов течения жидкостей: ламинарный и турбулентный. Число (критерий) Рейнольдса.	2	
	4	Расчет режимов движения жидкости.	2	
	5	Изучение гидравлического сопротивления. Потери напора.	2	
	6	Изучение классификации напорных трубопроводов. Простые и сложные трубопроводы.	2	

	7	Гидравлический расчет простого трубопровода.	2	
	8	Изучение истечения жидкости через отверстия и насадки.	2	
	9	Изучение явления гидравлического удара в трубах и меры его предотвращения.	2	
	10	Изучение приборов для измерения давления жидкости.	2	
	Контрольные работы		2	
	Контрольная работа «Основы гидравлики».		2	
	Самостоятельная работа обучающихся		20	
	Написать доклад «Гидравлические машины».		6	
	Написать доклад «Центробежные насосы».		6	
	Написать доклад «Эксплуатация лопастных насосов».		6	
Оформление практических работ.		2		
Раздел 2. Основы термодинамики			70	
Тема 2.1 Основные определения и законы идеальных газов	Содержание учебного материала		8	ОК 01-09, ПК 1.1.-1.4, ПК 2.1-2.3, ПК 3.1.-3.3
	1	Основные понятия термодинамики. Параметры состояния рабочего тела. Идеальный газ.	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		6	
	1	Расчет основных термодинамических параметров газа.	2	
	2	Изучение законов идеального газа: Шарля, Авогадро, Гей-Люссака, Бойля-Мариотта. Уравнение состояния идеального газа.	2	
	3	Решение задач на газовые законы.	2	
	Контрольные работы		Не предусмотрено	
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	Оформление практических работ.		2	
Тема 2.2. Газовые смеси. Теплоемкость	Содержание учебного материала		8	ОК 01-09, ПК 1.1.-1.4, ПК 2.1-2.3, ПК 3.1.-3.3
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		8	
	1	Изучение основных характеристик смеси. Понятие о смесях. Способы задания. Парциальное давление. Закон Дальтона.	2	
	2	Расчет газовых смесей.	2	
	3	Изучение теплоемкости. Основные понятия, взаимосвязь теплоемкостей.	2	
	4	Расчет теплоемкости газов.	2	
	Контрольные работы		Не предусмотрено	
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	Оформление практических работ.		2	
Тема 2.3. Первый закон термодинамики	Содержание учебного материала		4	ОК 01-09, ПК 1.1.-1.4, ПК 2.1-2.3, ПК 3.1.-3.3
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		4	
	1	Изучение первого закона термодинамики: внутренняя энергия, работа. Понятие энтальпии.	2	

	2	Решение задач на применение первого закона термодинамики.	2	
	Контрольные работы		Не предусмотрено	
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	Оформление практических работ.		2	
Тема 2.4 Термодинамические процессы изменения состояния	Содержание учебного материала		8	ОК 01-09, ПК 1.1.-1.4, ПК 2.1-2.3, ПК 3.1.-3.3
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		8	
	1	Анализ термодинамических процессов: изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный. роцесс.	2	
	2	Определение параметров газа в изотермических процессах.	2	
	3	Определение параметров газа в изобарных процессах.	2	
	4	Определение параметров газа в изохорных процессах.	2	
	Контрольные работы		Не предусмотрено	
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
Тема 2.5 Второй закон термодинамики.	Содержание учебного материала		6	ОК 01-09, ПК 1.1.-1.4, ПК 2.1-2.3, ПК 3.1.-3.3
	1	Круговые процессы. Прямые и обратные циклы. Анализ прямого и обратного цикла Карно.	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		4	
	1	Изучение второго закона термодинамики. Понятие об энтропии.	2	
	2	Решение задач на расчет КПД тепловых двигателей, энтропии.	2	
	Контрольные работы		Не предусмотрено	
	Самостоятельная работа обучающихся		6	
	Построить TS-диаграммы цикла ГТУ со смешанным подводом теплоты.		4	
Тема 2.6 Водяной пар. Процесс парообразования.	Содержание учебного материала		6	ОК 01-09, ПК 1.1.-1.4, ПК 2.1-2.3, ПК 3.1.-3.3
	1	Водяной пар как рабочее тело. Парообразование, испарение, кипение, конденсация, сублимация.	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		4	
	1	Изучение процессов изменения состояния водяного пара, их изображение на диаграммах паров.	2	
	2	Определение количества теплоты, внутренней энергии и работы водяного пара в термодинамических процессах.	2	
	Контрольные работы		0	
	Самостоятельная работа обучающихся		6	
	Решение задач с использованием таблиц водяного пара.		4	
Тема 2.7 Истечение газов и паров	Содержание учебного материала		8	ОК 01-09, ПК 1.1.-1.4,
	1	Физическая сущность истечения газов и паров через различные насадки.	2	

	В том числе практических занятий и лабораторных работ		4	ПК 2.1-2.3, ПК 3.1.-3.3
	1	Решение задач по определению скорости истечения газа и пара из сопла.	2	
	2	Расчёт массового расхода газов и паров.	2	
	Контрольные работы		2	
	Контрольная работа «Техническая термодинамика».		2	
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	Оформление практических работ.		2	
Раздел 3. Основы теплопередачи			60	
Тема 3.1. Основные виды теплообмена.	Содержание учебного материала		14	ОК 01-09, ПК 1.1.-1.4, ПК 2.1-2.3, ПК 3.1.-3.3
	1	Основные понятия и определения процесса теплообмена.	2	
	2	Теплообмен теплопроводностью. Передача теплоты через плоскую однослойную и многослойную стенки.	2	
	3	Конвективный теплообмен. Коэффициент теплоотдачи.	2	
	4	Теплообмен излучением между твердыми телами. Радиационно – конвективный теплообмен.	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		6	
	1	Определение коэффициента теплопроводности расчётным путём.	2	
	2	Расчет конвективного теплообмена, изучение чисел подобия.	2	
	3	Расчет теплообмена излучением	2	
	Контрольные работы		Не предусмотрено	
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
	Оформление практических работ.		2	
Тема 3.2 Теплообменные аппараты.	Содержание учебного материала		14	ОК 01-09, ПК 1.1.-1.4, ПК 2.1-2.3, ПК 3.1.-3.3
	1	Назначение и классификация теплообменных аппаратов.	2	
	2	Передача теплоты в теплообменных аппаратах.	2	
	3	Рекуперативные и смешительные теплообменные аппараты.	2	
	4	Регенеративные аппараты. Теплообменные аппараты в отрицательном цикле.	2	
	5	Холодильные машины. Цикл Карно	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		2	
	1	Применение уравнения тепловых балансов.	2	
	Контрольные работы		2	
	Контрольная работа «Теплообменные аппараты»		2	
	Самостоятельная работа обучающихся		6	
	Написание реферата «Тепловая защита теплообменных аппаратов»		6	
Тема 3.3 Термические процессы	Содержание учебного материала		12	ОК 01-09, ПК 1.1.-1.4,
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		10	

компрессоров и насосов и их рабочие характеристики.	1	Изучение термодинамических процессов в компрессорных машинах.	2	ПК 2.1-2.3, ПК 3.1.-3.3
	2	Изучение циклов компрессорных машин.	2	
	3	Изучение истечения жидкости через насосы.	2	
	4	Изучение характеристик работы динамических насосов.	2	
	5	Изучение рабочих характеристик объемных насосов.	2	
	Контрольные работы		2	
	Контрольная работа «Теплопередача».		2	
	Самостоятельная работа обучающихся		12	
	Выполнение принципиальной схемы трехступенчатого компрессора.		6	
Написание реферата «Паровые и газовые турбины».		6		
Всего:			192	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Термодинамика, теплотехника и гидравлика»

Оборудование учебной аудитории:

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

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиа проектор;
- экран проекционный;
- стенд «Насосная установка»;
- стенд «Компрессорная установка».

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература:

1. Веригин И.С. Компрессорные и насосные установки.- М.: Изд. Центр «Академия», 2010.
2. Андрющенко В.А. Теплообменные аппараты.- М : Высшая школа, 2011

3.Мухачев Г.Н., Щукин В.К. Термодинамика и теплопередача. -М.: Высшая школа, 2010.

Дополнительная литература

1.Андрющенко В.А. Теплообменные аппараты.- М.: Высшая школа, 2009.

2.Баранов Д.А Процессы и аппараты.- М.: Изд. Центр «Академия», 2010.

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:	
практически использовать гидравлические расчеты в аппаратах и трубопроводах;	внеаудиторная самостоятельная работа по завершению практических работ, отчет, оценка
применять методы расчета теплообменных аппаратов;	внеаудиторная самостоятельная работа по завершению практических работ, отчет, оценка
оценивать эффективность работы оборудования при его эксплуатации;	внеаудиторная самостоятельная работа по завершению практических работ, отчет, оценка
определять параметры рабочих веществ;	внеаудиторная самостоятельная работа по завершению практических работ, отчет, оценка
знать	
законы термодинамики;	внеаудиторная самостоятельная работа по завершению практических работ, отчет, оценка
термодинамические процессы и методы расчета теплообменных аппаратов;	внеаудиторная самостоятельная работа по завершению практических работ, отчет, оценка
циклы компрессорных машин;	внеаудиторная самостоятельная работа по завершению практических работ, отчет, оценка
основные типы насосов и их рабочие характеристики	внеаудиторная самостоятельная работа по завершению

	практических работ, отчет, оценка
--	--------------------------------------

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	Изучение истечения жидкости через отверстия и насадки.	2	Урок с элементами просмотра презентаций	ОК 01-09, ПК 1.1.-1.4, ПК 2.1-2.3, ПК 3.1.-3.3
2	Расчет массового расхода газов и паров.	2	Урок-практикум, с элементами обсуждения в группе	ОК 01-09, ПК 1.1.-1.4, ПК 2.1-2.3, ПК 3.1.-3.3
3	Расчет теплообмена излучением.	2	Урок-практикум, работа в малых группах	ОК 01-09, ПК 1.1.-1.4, ПК 2.1-2.3, ПК 3.1.-3.3