

Комитет образования и науки Курской области

Областное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Курский электромеханический техникум»

УТВЕРЖДАЮ

Директор техникума

Ю.А. Соколов

2022 г.



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

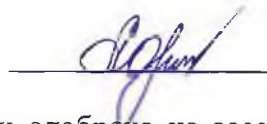
для специальности

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

Форма обучения _____ очная

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 18 апреля 2014г. № 348.

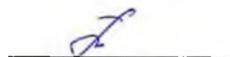
Разработчик: преподаватель



Л.А. Орлова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании П(Ц)К преподавателей профессионального цикла по направлению подготовки Технологии и сервис, протокол № 10 от «29» июня 2022 г.

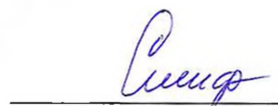
Председатель П(Ц)К



Л.Н. Борзенкова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методического совета, протокол № 10 от «29» июня 2022 г.

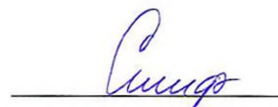
Председатель методического совета техникума



П.А. Стифеева

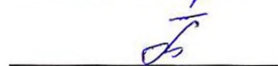
Согласовано:

Заместитель директора



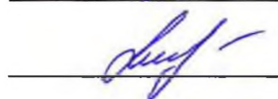
П.А. Стифеева

Заведующий отделением



Л.Н. Борзенкова

Старший методист / методист



М.Ю. Шашкова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательной деятельности на основании учебного плана по специальности 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям), одобренного педагогическим советом техникума, протокол № ____ от « ____ » _____ 20 ____ г., на заседании П(Ц)К, протокол № ____ от « ____ » _____ 20 ____ г.

Председатель П(Ц)К

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательной деятельности на основании учебного плана по специальности 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям), одобренного педагогическим советом техникума, протокол № ____ от « ____ » _____ 20 ____ г., на заседании П(Ц)К, протокол № ____ от « ____ » _____ 20 ____ г.

Председатель П(Ц)К

(подпись)

(И.О. Фамилия)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.05 Термодинамика, теплотехника и гидравлика по специальности 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям) (базовая подготовка, очная форма обучения), входящей в состав укрупнённой группы специальностей 15.00.00 Машиностроение, разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 15.02.06 Монтаж и техническая эксплуатация холодильно-компрессорных машин и установок (по отраслям), утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ от 18 апреля 2014 г. №348.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: дисциплина входит в профессиональный учебный цикл.

1.3. Планируемые результаты освоения учебной дисциплины

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются **знания:**

- 31 – законы термодинамики;
- 32 – термодинамические процессы и методы расчёта теплообменных аппаратов;
- 33 – циклы компрессорных машин;
- 34 – основные типы насосов и их рабочие характеристики.

умения:

- У1 – практически использовать гидравлические расчёты в аппаратах и трубопроводах;
- У2 – применять методы расчёта теплообменных аппаратов;
- У3 – оценивать эффективность работы оборудования при его эксплуатации;
- У4 – определять параметры рабочих веществ.

В результате освоения дисциплины у студентов будут формироваться следующие общие (ОК) и профессиональные (ПК) компетенции:

ОК 01. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;

ОК 02. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;

ОК 03. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;

ОК 04. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;

ОК 05. Использовать информационно – коммуникативные технологии в профессиональной деятельности;

ОК 06. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями;

ОК 07. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий;

ОК 08. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации;

ОК 09. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности;

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.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	220
из них в форме практической подготовки	120
Обязательная аудиторная нагрузка	148
в том числе:	
теоретические занятия	73
практические занятия	72
контрольные работы	3
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	72
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	В том числе практическая подготовка	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
Раздел 1. Гидростатика		35	19	
Тема 1.1. Основы гидравлики	Теоретическое занятие. Основные физические свойства и механические характеристики жидкости. Закон Ньютона о силе внутреннего трения.	2	1	ОК 2 - ОК 6, ПК 1.1 - ПК 1.3
	Теоретическое занятие. Идеальная и аномальная жидкости	2	1	
	Практическое занятие № 1. Расчет основных физических свойств жидкости	2	2	
	Самостоятельная работа. Подготовка к практической работе с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практической работы, подготовка к её защите. Систематическая проработка теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы.	2	—	
Тема 1.2. Гидростатическое давление и его свойства	Теоретическое занятие. Свойства гидростатического давления. Уравнение Эйлера.	2	1	ОК 2 - ОК 6, ПК 1.1 - ПК 1.3
	Теоретическое занятие. Основное уравнение гидростатики	2	1	
	Практическое занятие №2. Расчет гидростатического давления жидкости	2	2	
	Практическое занятие №3. Расчет вакуумметрического давления жидкости	2	2	
	Самостоятельная работа. Подготовка к практической работе с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практической работы, подготовка к её защите. Систематическая проработка теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы.	2	—	

1	2	3	4	5
Тема 1.3. Измерение давления. Закон Паскаля	Теоретическое занятие. Закон Паскаля. Абсолютное и избыточное давление	2	1	ОК 2 - ОК 6, ПК 1.1 - ПК 1.3
	Теоретическое занятие. Давление жидкости на плоскую стенку и на цилиндрическую поверхность.	2	1	
	Практическое занятие №4. Расчет абсолютного давления жидкости	2	2	
	Практическое занятие №5. Расчет избыточного давления жидкости	2	2	
	Практическое занятие №6. Анализ способов измерения давления в данной точке	2	2	
	Самостоятельная работа. Подготовка к практической работе с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практической работы, подготовка к её защите. Систематическая проработка теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы.	4	—	
Тема 1.4. Закон Архимеда. Плаваемость тел	Теоретическое занятие. Закон Архимеда. Устойчивость плавающего тела.	2	1	ОК 2, ОК 4, ОК 5
	Самостоятельная работа. Систематическая проработка теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы.	1	—	
Раздел 2. Гидродинамика		60	33	
Тема 2.1. Основные законы движения жидкости	Теоретическое занятие. Виды и режимы движения жидкости. Критерии Рейнольдса.	2	1	ОК 2 - ОК 6, ПК 1.1 - ПК 1.3
	Практическое занятие №7. Определение режима движения жидкости	2	2	
	Самостоятельная работа. Подготовка к практической работе с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практической работы, подготовка к её защите. Систематическая проработка теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы.	2	—	

1	2	3	4	5
Тема 2.2. Механическая энергия потока жидкости	Теоретическое занятие. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости	2	1	ОК 2 - ОК 6, ПК 1.1- ПК 1.3
	Теоретическое занятие. Уравнение Бернулли для реальных жидкостей и газов	2	1	
	Практическое занятие №8. Анализ геометрического и энергетического смысла уравнения Бернулли	2	2	
	Практическое занятие №9. Определение скорости и расхода жидкости	2	2	
	Самостоятельная работа. Подготовка к практической работе с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практической работы, подготовка к её защите. Систематическая проработка теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы.	4	—	
Тема 2.3. Движение жидкости и газа по трубам	Теоретическое занятие. Влияние вязкости на движение жидкостей и газов в трубе. Контрольная работа.	2	1	ОК 2 - ОК 6, ПК 1.1 - ПК 1.3
	Теоретическое занятие. Гидравлические и местные сопротивления. Гидравлический удар	2	1	
	Практическое занятие №10. Определение потерь напора при расширении русла	2	2	
	Практическое занятие №11. Определение потерь напора при сужении русла	2	2	
	Практическое занятие №12. Определение потерь напора при поворотах трубы	2	2	
	Самостоятельная работа. Подготовка к практической работе с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практической работы, подготовка к её защите. Систематическая проработка теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы.	2	—	

1	2	3	4	5
Тема 2.4. Классификация трубопроводов и их гидравлический расчет	Теоретическое занятие. Классификация и алгоритм гидравлического расчета трубопроводов	2	1	ОК 2 - ОК 6, ПК 1.1 - ПК 1.3
	Практическое занятие №13. Расчет диаметра трубопровода, в зависимости от эксплуатационных характеристик	2	2	
	Практическое занятие №14. Гидравлический расчет трубопроводов	2	2	
	Самостоятельная работа. Подготовка к практической работе с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практической работы, подготовка к её защите. Систематическая проработка теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы.	3	—	
Тема 2.5. Истечение жидкости через отверстия и насадки	Теоретическое занятие. Истечение жидкости через отверстия. Контрольная работа	2	1	ОК 2 - ОК 6, ПК 1.1 - ПК 1.3
	Теоретическое занятие. Истечение жидкости через насадки	2	1	
	Практическое занятие №15. Определение параметров жидкости при истечении через различные отверстия	2	2	
	Практическое занятие №16. Определение параметров жидкости при истечении через насадки	2	2	
	Самостоятельная работа. Подготовка к практической работе с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практической работы, подготовка к её защите. Систематическая проработка теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы.	4	—	
Тема 2.6. Насосы и вентиляторы	Теоретическое занятие. Классификация и принцип работы насосов и вентиляторов	2	1	ОК 2 - ОК 6, ПК 1.1 - ПК 1.3
	Практическое занятие №17. Выбор технических характеристик насоса в зависимости от условий эксплуатации	2	2	
	Практическое занятие №18. Выбор технических характеристик вентилятора в зависимости от условий эксплуатации	2	2	
	Самостоятельная работа. Подготовка к практической работе с использованием методических рекомендаций преподавателя.	3	-	

1	2	3	4	5
Раздел 3. Термодинамика		76	38	
Тема 3.1. Основные сведения о термодинамике	Теоретическое занятие. Общие положения и определения термодинамики. Основные параметры состояния газа.	2	1	ОК 2 - ОК 6, ПК 1.1 - ПК 1.3
	Практическое занятие №19. Определение основных параметров состояния рабочего тела	2	2	
	Самостоятельная работа. Подготовка к практической работе с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практической работы, подготовка к её защите. Систематическая проработка теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы.	2	–	
Тема 3.2. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа	Теоретическое занятие. Основные законы идеального газа. Уравнение Клайперона	2	1	ОК 2 - ОК 6, ПК 1.1 - ПК 1.3
	Теоретическое занятие. Закон Авогадро. Молекулярная масса и плотность газов	2	1	
	Практическое занятие №20. Расчет термодинамических параметров состояния идеального газа	2	2	
	Самостоятельная работа. Подготовка к практической работе с использованием методических рекомендаций преподавателя. Систематическая проработка теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы.	3	–	
Тема 3.3. Газовые смеси	Теоретическое занятие. Закон Дальтона. Молярная, массовая и объемная доли компонентов смеси	2	1	ОК 2 - ОК 6, ПК 1.1 - ПК 1.3
	Самостоятельная работа. Систематическая проработка теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы.	2	–	
Тема 3.4. Теплоемкость. Количество теплоты	Теоретическое занятие. Виды теплоемкости. Определение количества теплоты для нагревания газа	2	1	ОК 2 - ОК 6, ПК 1.1 - ПК 1.3
	Практическое занятие №21. Определение теплоемкости воздуха	2	2	
	Практическое занятие №22. Расчет количества теплоты в различных процессах	2	2	
	Самостоятельная работа. Подготовка к практической работе с использованием методических рекомендаций преподавателя.	3	–	

1	2	3	4	5
Тема 3.5. Термодинамические процессы	Теоретическое занятие. Виды термодинамических процессов. Контрольная работа	2	1	ОК 2, ОК 4, ОК 5
	Самостоятельная работа. Систематическая проработка теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы.	2	—	
Тема 3.6. Первый закон термодинамики	Теоретическое занятие. Первое начало термодинамики	2	1	ОК 2, ОК 4, ОК 5
	Теоретическое занятие. Процессы изменения состояния идеального газа	2	1	
	Самостоятельная работа. Систематическая проработка теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы.	2	—	
Тема 3.7. Цикл Карно и его термодинамическое значение	Теоретическое занятие. Прямой и обратный циклы Карно	2	2	ОК 2 - ОК 6, ПК 1.1 - ПК 1.3
	Практическое занятие №23. Построение прямого и обратного циклов Карно	2	2	
	Практическое занятие №24. Определение термического КПД и холодильного коэффициента	2	2	
	Самостоятельная работа. Подготовка к практической работе с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практической работы, подготовка к её защите. Систематическая проработка теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы.	4	—	
Тема 3.8. Второй закон термодинамики	Теоретическое занятие. Второй закон термодинамики	2	1	ОК 2 - ОК 6, ПК 1.1 - ПК 1.3
	Теоретическое занятие. Понятие о круговых процессах. Понятие энтропии газа	2	2	
	Практическое занятие №25. Расчет изотермического процесса	2	2	
	Практическое занятие №26. Построение графиков термодинамических процессов в P-V и S-T диаграммах	2	2	
	Самостоятельная работа. Подготовка к практической работе с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практической работы, подготовка к её защите. Систематическая проработка теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы.	5	—	

1	2	3	4	5
Тема 3.9. Термодинамические циклы холодильных машин	Теоретическое занятие. Теоретические циклы холодильных машин	2	2	ОК 2 - ОК 6, ПК 1.1 - ПК 1.3
	Теоретическое занятие. Расчет параметров термодинамического цикла холодильных машин	2	2	
	Практическое занятие №27. Построение термодинамического цикла холодильной установки	2	2	
	Самостоятельная работа. Подготовка к практической работе с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практической работы, подготовка к её защите. Систематическая проработка теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы.	3	—	
Тема 3.10. Водяной пар	Теоретическое занятие. Свойства водяного пара. Особенности и особенности термодинамических процессов для водяного пара	2	1	ОК 2 - ОК 6, ПК 1.1 - ПК 1.3
	Практическое занятие №28. Определение критических параметров водяного пара по диаграмме T-S	2	2	
	Самостоятельная работа. Подготовка к практической работе с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практической работы, подготовка к её защите. Систематическая проработка теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы.	2	—	
Раздел 4. Теплопередача		49	30	
Тема 4.1. Основы теории теплообмена	Теоретическое занятие. Виды теплообмена. Температурное поле и температурный градиент.	2	2	ОК 1 - ОК 9 ПК 1.3
	Практическое занятие №29. Определение характеристик теплообмена	2	2	
	Самостоятельная работа. Подготовка к практической работе с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практической работы, подготовка к её защите. Систематическая проработка теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы.	2	—	

1	2	3	4	5
Тема 4.2. Теплопроводность	Теоретическое занятие. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности. Теплопроводность плоских стенок	2	2	ОК 1 - ОК 9 ПК 1.1, 1.2, 1.4
	Практическое занятие №30. Определение коэффициента теплопроводности и теплоотдачи	2	2	
	Практическое занятие №31. Расчет количества теплоты теплопроводностью в различных случаях теплообмена	2	2	
	Самостоятельная работа. Подготовка к практической работе с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практической работы, подготовка к её защите. Систематическая проработка теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы.	3	—	
Тема 4.3. Конвекционный и лучистый теплообмен	Теоретическое занятие. Конвекционный теплообмен. Закон Ньютона. Коэффициент теплоотдачи	2	1	ОК 1 - ОК 5 ПК 1.3
	Теоретическое занятие. Гидромеханический и тепловой пограничные слои. Лучистый теплообмен	2	2	
	Самостоятельная работа. Систематическая проработка теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы.	2	—	
Тема 4.4. Сложный теплообмен	Теоретическое занятие. Законы теплопередачи через плоские и цилиндрические стенки	2	2	ОК 1 - ОК 9 ПК 2.1, 2.2, 3.1
	Теоретическое занятие. Метод эквивалентной стенки	2	1	
	Практическое занятие №32. Расчет теплопередачи через плоскую стенку	2	2	
	Практическое занятие №33. Расчет теплопередачи через цилиндрическую стенку	2	2	
	Практическое занятие №34. Расчет толщины теплоизоляции в ограждениях холодильника	2	2	
	Самостоятельная работа. Подготовка к практической работе с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практической работы, подготовка к её защите. Систематическая проработка теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы.	5	—	

1	2	3	4	5
Тема 4.5. Расчет теплообменных аппаратов	Теоретическое занятие. Классификация аппаратов, схемы движения жидкости. Контрольная работа.	2	2	ОК 1 - ОК 9 ПК 2.3, 3.2, 3.3
	Теоретическое занятие. Порядок проведения теплового расчета	2	2	
	Практическое занятие №35. Определение гидравлических потерь теплообменного аппарата	2	2	
	Практическое занятие №36. Расчет теплообменных аппаратов	2	2	
	Самостоятельная работа. Подготовка к практической работе с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практической работы, подготовка к её защите. Систематическая проработка теоретического материала в соответствии с дидактическими единицами темы.	5	—	
Всего:		220	120	
Промежуточная аттестация в форме экзамена		6		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы учебной дисциплины ОП.05 Термодинамика, теплотехника и гидравлика осуществляется в учебном кабинете «Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных машин и установок» (в соответствии с приказом ОБПОУ «КЭМТ»).

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место обучения.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиа проектор;
- электронные ресурсы.

3.1.1 Действующая нормативно-техническая документация:

- правила техники безопасности и производственной санитарии;
- инструкция по эксплуатации компьютерной техники.

3.1.2 Программное обеспечение:

- лицензионное программное обеспечение MS Word 2013, MS PowerPoint 2013;
- лицензионное программное обеспечение Adobe Reader X;
- КОМПАС – 3DV18 фирмы Аскон.

3.2. Информационное обеспечение

3.2.1 Основные источники

1. Смирнова, М. В. Теоретические основы теплотехники: учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Смирнова. – 2-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 237 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-12210-7. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/476478>

2. Теплотехника. Практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Л. Ерофеев [и др.]; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 395 с. –

(Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-06939-6. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/474495>

3. Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена: учебник для среднего профессионального образования / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 308 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-06945-7. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/474488>

3.2.2 Дополнительные источники

1. Баскаков А.П., Берг Б.В., Витт О.К. Теплотехника - М.: ООО «ИД БАСТЕТ», 2019. – 328 с.

2. Кременций Н.Н. Гидравлика. - М.: Энергия, 2018. – 384 с.

3.2.3 Интернет-ресурсы:

1. Холодильное оборудование. Электронная библиотека [Электронный ресурс] URL:<http://www.infrost.ru/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знания: 31 – законы термодинамики; 32 – термодинамические процессы и методы расчёта теплообменных аппаратов; 33 – циклы компрессорных машин; 34 – основные типы насосов и их рабочие характеристики	показывает высокий уровень знания основных понятий, принципов и законов термодинамики, термодинамических процессов, циклы компрессорных машин, типы насосов и методы расчета теплообменных аппаратов	самостоятельные (аудиторные) работы; устный опрос; практические работы; контрольные работы; экзамен
Умения: У1 – практически использовать гидравлические расчёты аппаратов и трубопроводов; У2 – применять методы расчета теплообменных аппаратов; У3 – оценивать эффективность работы оборудования при его эксплуатации; У4 – определять параметры рабочих веществ	Производит гидравлические расчеты аппаратов и трубопроводов; применяет методы расчета теплообменных аппаратов; способен оценивать эффективность работы оборудования и определяет параметры рабочих веществ;	педагогическое наблюдение (работа на практических занятиях); оценка результатов выполнения практических работ; оценка результатов выполнения контрольных работ; оценка результатов самостоятельной (аудиторной) работы; экзамен