

Министерство сельского хозяйства РФ
Мичуринский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Брянский государственный аграрный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
ОП.05 «Термодинамика, теплотехника и гидравлика»

Специальность
15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям)


Брянск, 2023

ББК 74.57

P13

Согласована:

Зав. библиотекой

 Ильютенко С.Н.

« 18 » 05 2023 г.

Рассмотрена и рекомендована:

ЦМК общеобразовательных дисциплин

Протокол № 9

« 18 » 05 2023 г.

Председатель ЦМК

 Елаш В.В.

Утверждаю:

Заместитель директора по учебной работе центра СПО

 Панаскина Л.А.

« 18 » 05 2023 г.

P 13

Рабочая программа дисциплины ОП.05 «Термодинамика, теплотехника и гидравлика» / Сост. А. В. Демьянов. – Брянск: Мичуринский филиал ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, 2023. – 19 с.

Рабочая программа дисциплины ОП.05 «Термодинамика, теплотехника и гидравлика» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта СПО по специальности 15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям)

Организация - разработчик: Мичуринский филиал
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

Печатается по решению методического совета Мичуринского филиала
ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

ББК 74.57

© Демьянов А.В., 2023

© Мичуринский филиал ФГБОУ
ВО Брянский ГАУ, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины	4
2. Структура и содержание дисциплины	5
3. Условия реализации рабочей программы дисциплины	14
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины	17

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины является частью программы СПО – Программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям).

1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Дисциплина ОП.05 «Термодинамика, теплотехника и гидравлика» относится к общепрофессиональному циклу.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

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

ПК 1.2. Проводить диагностику, обнаруживать неисправную работу холодильного оборудования, принимать меры для устранения и предупреждения отказов и аварий;

ПК 4.2. Проводить диагностику, обнаруживать неисправную работу теплонасосного оборудования, принимать меры для устранения и предупреждения отказов и аварий;

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 государственном и иностранном языках.

В рамках рабочей программы дисциплины обучающиеся осваивают умения и знания.

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 1.2, 4.2 ОК 01. ОК 02. ОК 03. ОК 09.	- У1 обнаруживать неисправную работу холодильного оборудования и принимать меры для	- 31 основные методы диагностирования и контроля технического состояния холодильного оборудования; - 32 основные методы

	устранения и предупреждения отказов и аварий; - У2 обнаруживать неисправную работу установок, наружного и внутреннего контура систем вентиляции и кондиционирования и определять причины неисправностей; - У3 проводить гидравлические расчеты в аппаратах и трубопроводах; - У4 применять методы расчета теплообменных аппаратов; - У5 оценивать эффективность работы оборудования при его эксплуатации; - У6 определять параметры рабочих веществ	диагностирования и контроля технического состояния систем вентиляции и кондиционирования; - 33 законы термодинамики; - 34 термодинамические процессы и методы расчета теплообменных аппаратов; - 35 циклы компрессорных машин; - 36 основные типы насосов и их рабочие характеристики
--	--	---

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	118
В том числе во взаимодействии с преподавателем	108
теоретическое обучение	88
лабораторные занятия	
практические занятия	20
Из них в форме практической подготовки	20
Самостоятельная работа	10
Промежуточная аттестация (экзамен)	

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности	Объем часов	Коды компетенций, формированию

	обучающихся		которых способствует элемент рабочей программы, результаты обучения (освоенные умения и знания)
1	2	3	4
Раздел 1. Теоретические основы термодинамики		58	
Тема 1.1. Основные параметры состояния рабочего тела	Содержание учебного материала	6	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК9
	Характеристика агрегатного состояния вещества. Термодинамические параметры состояния рабочего тела. Формулы и единицы измерения удельного объема, плотности, давления, температуры. Давление избыточное, вакуумное, атмосферное. Приборы для измерения давления. Абсолютное давление. Температура по шкале Цельсия, Кельвина, Фаренгейта. Приборы для измерения температур. Абсолютная температура.		У1, У6 31
	Тематика практических занятий	2	
	Практическое занятие Определение основных параметров состояния рабочего тела расчетным путем	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
Работа над учебным материалом, подготовка доклада по теме «Определение основных параметров состояния рабочего тела по линейке холодильника»			

Тема 1.2. Законы идеальных газов	Содержание учебного материала	8	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК9 У1, У6 33
	Понятие об идеальном и реальном газе. Законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля. Закон Авогадро. Формула молярной массы и молярного объема. Связь между ними. Уравнение состояния идеального газа для 1 кг. вещества. Уравнение состояния идеального газа для 1 кмоль вещества. Уравнение состояния идеального газа для произвольной массы вещества. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Газовая постоянная, ее физический смысл и единицы измерения Универсальная газовая постоянная, ее физический смысл и единицы измерения		
	Тематика практических занятий		
	Практическое занятие Решение задач по применению законов и уравнений состояния идеального газа	2	
Тема 1.3. Первый закон термодинамики	Содержание учебного материала	6	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК9

	<p>Понятие о термодинамическом процессе, внутренней энергии, работе, теплоте. Первый закон термодинамики. Аналитическое выражение первого закона термодинамики. Применение первого закона термодинамики для термодинамических процессов. Понятие об энтальпии. Формула для нахождения количества теплоты в изобарном процессе через энтальпии.</p>		<p>У4 33, 34</p>
	Тематика практических занятий	2	
	Практическое занятие Решение задач по применению первого закона термодинамики	2	
Тема 1.4. Теплоемкость газов и их смесей	Содержание учебного материала	6	<p>ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК9 У6 33</p>
	<p>Понятие о теплоемкости. Зависимость теплоемкости от температуры. Массовая, объемная, мольная теплоемкость, связь между ними. Зависимость теплоемкости от характера процесса. Теплоемкость изохорная и изобарная. Уравнение Майера. Количество теплоты в различных процессах.</p>		
	Тематика практических занятий	2	
	Практическое занятие Определение теплоемкости различных газов	2	
Тема 1.5. Термодинамические процессы в газах	Содержание учебного материала	6	<p>ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК9 У6 33, 34</p>
	<p>Обратимые и необратимые процессы. Исследование изохорного и изобарного процессов: уравнение, графическое изображение в диаграмме V-P, соотношение</p>		

	<p>между параметрами, определение изменения внутренней энергии, работы, теплоемкость, определение количества теплоты, аналитическое выражение первого закона термодинамики. Исследование изотермического и адиабатного процессов: уравнение, графическое изображение в диаграмме V-P, соотношение между параметрами, определение изменения внутренней энергии, работы, теплоемкость, определение количества теплоты, аналитическое выражение первого закона термодинамики.</p>		
	Тематика практических занятий	2	
	Практическое занятие Расчет одного из термодинамических процессов	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Работа над учебным материалом, подготовка доклада по теме «Применение адиабатного термодинамического процесса»		
Тема 1.6. Второй закон термодинамики	Содержание учебного материала	8	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК9
	<p>Формулировки второго закона термодинамики. Круговые термодинамические процессы: прямой и обратный. Прямой цикл Карно в диаграмме P-V. Термический КПД прямого цикла. Анализ прямого цикла Карно. Обратный цикл Карно в диаграмме P-V. Холодильный коэффициент обратного цикла Карно. Анализ обратного цикла Карно. Энтропия. Математическое</p>		У1, У2, У5, У6 31, 32, 33, 34, 35

	выражение второго закона термодинамики для обратимых процессов. Основные термодинамические процессы в диаграмме S-T. Прямой и обратный циклы Карно в диаграмме S-T, теплота, работа, коэффициенты термодинамической эффективности циклов в диаграмме S-T.		
	Тематика практических занятий	2	
	Практическое занятие. Определение основных параметров состояния рабочего вещества в диаграмме S-T	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Работа над учебным материалом, подготовка доклада по теме «Термодинамические процессы и циклы».		
Раздел 2. Циклы и рабочие процессы.		18	
Тема 2.1. Термодинамические процессы в компрессорных машинах	Содержание учебного материала	4	ПК 1.2. ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК9 У1, У2, У5, У6 31, 34
	Назначение, принцип действия и классификация компрессоров. Понятие об идеальном компрессоре. Термодинамические процессы в идеальном поршневом одноступенчатом компрессоре. Принцип работы многоступенчатого компрессора. Изображение процессов многоступенчатого компрессора в диаграмме V-P. Действительные рабочие процессы в поршневом компрессоре. Объемные потери компрессора.		

	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Работа над учебным материалом, работа над созданием мультимедийной презентации по теме «Современные компрессоры».		
Тема 2.2. Циклы холодильных машин	Содержание учебного материала	6	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК9 У1, У2, У5, У6 31, 32, 34, 35
	Понятие о холодильных машинах. Диаграмма T-S холодильных агентов. Основные термодинамические процессы в диаграмме T-S. Паровая холодильная машина с расширительным цилиндром: принципиальная схема установки, изображение цикла в диаграммах S-T, холодильный коэффициент. Паровая холодильная машина с учетом практических изменений: принципиальная схема, изображение в диаграммах S-T. Холодопроизводительность цикла. Эффективность работы цикла.		
Тема 2.3. Влажный воздух.	Содержание учебного материала	4	ПК 1.2 ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК9 У2, У6 32
	Понятие о влажном воздухе. Насыщенный, ненасыщенный, перенасыщенный воздух. Влагосодержание. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Энтальпия влажного воздуха. Температура точки росы и мокрого термометра.		
	Тематика практических занятий	2	
	Практическое занятие. Диаграмма i-d для влажного воздуха. Определение параметров	2	

Раздел 3. Основы теплопередачи.		26	
Тема 3.1. Теплообмен теплопроводностью	Содержание учебного материала	6	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК9
	Основные понятия и определения. Механизм передачи теплоты различными способами. Механизм передачи теплоты теплопроводностью в газах, в жидкостях и твердых диэлектриках, металлах. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности, его физический смысл, численные значения для различных тел и зависимость от различных факторов. Передача теплоты через плоскую однослойную и многослойную стенки.		У2, У4 33, 34
	Тематика практических занятий	2	
	Практическое занятие. Расчет количества теплоты теплопроводностью в различных видах теплообмена	2	
Тема 3.2. Конвективный теплообмен	Содержание учебного материала	4	ПК 1.2 ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК9
	Физическая сущность теплообмена конвекцией. Закон Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи, его численные значения, физический смысл. Факторы, влияющие на коэффициент теплоотдачи. Основы теории подобия.		У3, У4 33, 34
	Тематика практических занятий	2	
	Практическое занятие. Определение коэффициента теплоотдачи расчетным путем	2	
Тема 3.3. Теплопередача	Содержание учебного материала	6	

	<p>Понятие о теплопередаче. Передача теплоты через плоскую однослойную и многослойную стенки. Коэффициент теплопередачи, его физическая сущность. Тепловая изоляция. Критический диаметр изоляции. Теплопередача через оребренные поверхности.</p>		
	Тематика практических занятий	2	
	Практическое занятие. Определение коэффициента теплопередачи плоской многослойной стенки	2	
Тема 3.4. Теплообменные аппараты	Содержание учебного материала	4	ПК 1.2, 4.2. ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК9 У1, У2, У4, У5, У6 31, 32, 34
	Теплообменные аппараты, их классификация, устройство и принцип действия. Определение среднего логарифмического температурного напора теплообменных аппаратов. Определение теплопередающей поверхности теплообменных аппаратов		
Раздел 4. Основы гидравлики.		16	
Тема 4.1. Основные понятия и законы гидростатики и гидродинамики	Содержание учебного материала	8	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК9 У3, У6 33
	Виды жидкостей. Основные свойства жидкостей: плотность, удельный объем, сжимаемость, вязкость, капиллярность. Понятие об идеальной жидкости. Равновесное состояние жидкости. Основные силы, действующие на жидкость Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля, его применение		

	<p>в технике. Гидравлический пресс. Приборы для измерения давления. Давление жидкости на плоскую поверхность. Закон Архимеда. Гидродинамическое давление. Установившееся и неустановившееся движение. Поток жидкости и его основные характеристики. Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли, физическая сущность, графическое изображение. Режимы движения реальной жидкости, их особенности. Гидравлический удар в трубах, меры его предотвращения.</p>		
Тема 4.2. Насосы и вентиляторы	Содержание учебного материала	6	ПК 4.2. ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК9 У1, У2 31, 32, 36
	Насосы. Устройство и принцип действия центробежных, плунжерных, шестеренчатых, пластинчатых и струйных насосов. Вентиляторы. Основные типы вентиляторов. Устройство, принцип действия и технико-экономические показатели работы вентиляторов различных типов. Техника безопасности и пожарная безопасность при работе насосов и вентиляторов		
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Работа над учебным материалом, подготовка доклада по теме «Кавитация насоса».		
Промежуточная аттестация (экзамен)			ПК 1.2, 4.2. ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК9 У1-У6 31-36

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-технические условия реализации рабочей программы общеобразовательной дисциплины

Реализация дисциплины осуществляется в:

Кабинет термодинамики, теплотехники и гидравлики № 8.

Учебная аудитория для проведения учебных, практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для самостоятельной работы, для текущего контроля и промежуточной аттестации.

Стол и стул для преподавателя, столы и стулья для обучающихся, доска, трибуна, ноутбук ASUS K50AF с выходом в сеть Интернет и программным обеспечением: Microsoft Windows 7(Контракт №0327100004511000026-45788 от 06.06.2011), LibreOffice(бесплатное\свободно распространяемое), Яндекс Браузер (бесплатное\свободно распространяемое); экран Projecta SlimScreen (180x180 см) Matte WhiteS, Case Black Grey; мультимедийный проектор BenQ Projector MW663 (DLP , 3000 люмен, 13000:1, 1280x800, D-Sub, HDMI, RCA, S-Video, USB, ПДУ, 2 D/3D)стенды, учебно-методический комплекс «Термодинамика, теплотехника и гидравлика»

Лаборатория термодинамики, теплотехники и гидравлики № 19.

Учебная аудитория для проведения практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для самостоятельной работы, для текущего контроля.

Стол и стул для преподавателя, столы и стулья для обучающихся, доска, трибуна, учебно-наглядные пособия по дисциплине, модели компрессоров, насосы, холодильно-компрессорные машины, холодильная камера, холодильный агрегат, детали и макеты холодильных агрегатов, компрессоров, насосов, учебно-методический комплекс «Термодинамика, теплотехника и гидравлика».

С целью обеспечения выполнения обучающимися практических заданий на практических занятиях с использованием персональных компьютеров, в процессе изучения дисциплины используется **лаборатория информатики и информационных технологий в профессиональной деятельности № 25.**

Учебная аудитория для проведения учебных, практических занятий, для текущего контроля.

Стол и кресло для преподавателя, столы и кресла для обучающихся, персональные компьютеры ITP Business – 15 шт. с выходом в сеть Интернет и программным обеспечением: MS Windows 10(контракт №112 от 30.07.2015), 1С:Предприятие 8(лицензионный договор 2205 от 17.06.2015), LibreOffice(бесплатное\свободно распространяемое), Яндекс.Браузер(бесплатное\свободно распространяемое), Наш Сад 10(контракт №ССГ_БР-542 от 04.10.2017), GIMP(бесплатное\свободно распространяемое), Inkscape Project(бесплатное\свободно распространяемое), СПС Консультант Плюс(договор 5329-С от 01.06.2015), Налогоплательщик ЮЛ(бесплатное\свободно распространяемое), Экономический анализ 4.0(договор 2007\158 от 23.10.07), MathCad Edu, Ramus Educational(бесплатное\свободно распространяемое), Vizagi Modeler(бесплатное\свободно распространяемое), 7 Zip(бесплатное\свободно распространяемое).

Помещения кабинетов и лаборатории соответствуют требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН 2.4.2 №178-02): оснащено типовым оборудованием, в том числе специализированной учебной мебелью и средствами обучения, необходимыми для выполнения требований к уровню подготовки обучающихся.

Учебно-методическое обеспечение: учебно-методический комплекс дисциплины «Термодинамика, теплотехника и гидравлика».

3.2. Информационное обеспечение обучения

Для реализации рабочей программы дисциплины библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые ФУМО для использования в образовательном процессе.

3.2.1. Основные источники (ОИ):

- ОИ-1. Брюханов, О.Н. Основы гидравлики и теплотехники: учебник / О.Н. Брюханов, А.Т. Мелик-Аракелян, В.И. Коробко. – М.: Академия, 2004. – 240 с.: ил.
- ОИ-2. Замалеев, З. Х. Основы гидравлики и теплотехники / З. Х. Замалеев, В. Н. Посохин, В. М. Чефанов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 352 с. — ISBN 978-5-507-46277-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/305225> (дата обращения: 08.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- ОИ-3. Петров, А. И. Техническая термодинамика и теплопередача / А. И. Петров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 428 с. — ISBN 978-5-507-47156-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/332699> (дата обращения: 08.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- ОИ-4. Круглов, Г. А. Основы теплотехники / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-507-44516-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/230405> (дата обращения: 08.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.2.2 Дополнительные источники (ДИ):

- ДИ-1. Морозов, В. В. Техническая термодинамика : учебное пособие / В. В. Морозов, Н. М. Максимов. — Великие Луки : Великолукская ГСХА, 2022. — 172 с. — ISBN 978-5-8047-0063-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/261638> (дата обращения: 08.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- ДИ-2. Новиков, И. И. Термодинамика : учебное пособие / И. И. Новиков. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-0987-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —

URL: <https://e.lanbook.com/book/210323> (дата обращения: 08.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

ДИ-3. Барилевич, Владимир Антонович. Основы технической термодинамики и теории тепло- и массообмена [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. А. Барилевич, Ю. А. Смирнов. — Электрон. текстовые дан. (1 файл: 4,28 Мб). — СПб., 2020. — Загл. с титул. экрана. — Электрон. версия печ. публикации 2020 года. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). — Текстовый файл. — Adobe Acrobat Reader 6.0. — URL: <http://elibr.spbstu.ru/dl/1976.pdf>.

3.2.3 Интернет-ресурсы (ИР):

ИР-1. Основные формулы по термодинамике / InfoTables.ru/ Справочные таблицы: сайт // <http://infotables.ru/fizika/93-osnovnye-formuly-po-fizike-termodinamika>

ИР-2. Термодинамика [Электронный ресурс]: сайт // Режим доступа: http://www-windows-1251.edu.yar.ru/russian/pedbank/sor_uch/phys/morozova/td10.html

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, устных опросов, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, исследований и др.

Результаты обучения	Формы и методы оценки
Умения:	
- обнаруживать неисправную работу холодильного оборудования и принимать меры для устранения и предупреждения отказов и аварий	Оценка результатов деятельности обучающихся при устном опросе, тестировании, защите рефератов и других видов текущего контроля. Анализ результатов работы обучающихся при выполнении практических работ, внеаудиторной самостоятельной работы
- обнаруживать неисправную работу установок, наружного и внутреннего контура систем вентиляции и кондиционирования и определять причины неисправностей	Оценка результатов деятельности обучающихся при устном опросе, тестировании, защите рефератов и других видов текущего контроля. Анализ результатов работы обучающихся при выполнении практических работ, внеаудиторной самостоятельной работы
- проводить гидравлические расчеты в аппаратах и трубопроводах	Оценка результатов деятельности обучающихся при устном опросе, тестировании, защите рефератов и других видов текущего контроля. Анализ результатов работы обучающихся при выполнении практических работ

	работ, внеаудиторной самостоятельной работы
- применять методы расчета теплообменных аппаратов	Оценка результатов деятельности обучающихся при устном опросе, тестировании, защите рефератов и других видов текущего контроля. Анализ результатов работы обучающихся при выполнении практических работ, внеаудиторной самостоятельной работы
- оценивать эффективность работы оборудования при его эксплуатации	Оценка результатов деятельности обучающихся при устном опросе, тестировании, защите рефератов и других видов текущего контроля. Анализ результатов работы обучающихся при выполнении практических работ, внеаудиторной самостоятельной работы
- определять параметры рабочих веществ	Оценка результатов деятельности обучающихся при устном опросе, тестировании, защите рефератов и других видов текущего контроля. Анализ результатов работы обучающихся при выполнении практических работ, внеаудиторной самостоятельной работы
Знания:	
- основные методы диагностирования и контроля технического состояния холодильного оборудования	Оценка результатов деятельности обучающихся при устном опросе, тестировании, защите рефератов и других видов текущего контроля. Анализ результатов работы обучающихся при выполнении практических работ, внеаудиторной самостоятельной работы
- основные методы диагностирования и контроля технического состояния систем вентиляции и кондиционирования	Оценка результатов деятельности обучающихся при устном опросе, тестировании, защите рефератов и других видов текущего контроля. Анализ результатов работы обучающихся при выполнении практических работ, внеаудиторной самостоятельной работы
- законы термодинамики	Оценка результатов деятельности обучающихся при устном опросе, тестировании, защите рефератов и других видов текущего контроля. Анализ результатов работы обучающихся при выполнении практических работ, внеаудиторной самостоятельной работы
- термодинамические процессы и методы расчета теплообменных аппаратов	Оценка результатов деятельности обучающихся при устном опросе, тестировании, защите рефератов и других видов текущего контроля. Анализ результатов работы обучающихся при выполнении практических работ, внеаудиторной самостоятельной работы

- циклы компрессорных машин	Оценка результатов деятельности обучающихся при устном опросе, тестировании, защите рефератов и других видов текущего контроля. Анализ результатов работы обучающихся при выполнении практических работ, внеаудиторной самостоятельной работы
- основные типы насосов и их рабочие характеристики	Оценка результатов деятельности обучающихся при устном опросе, тестировании, защите рефератов и других видов текущего контроля. Анализ результатов работы обучающихся при выполнении практических работ, внеаудиторной самостоятельной работы

Критерии оценок:

Правильность, полнота выполнения заданий, точность формулировок, точность расчетов, соответствие требованиям

Адекватность, оптимальность выбора способов действий, методов, техник, последовательностей действий и т.д.

Точность оценки, самооценки выполнения

Соответствие требованиям инструкций, регламентов

Рациональность действий и т.д.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения проверяют у обучающихся не только освоенные умения и усвоенные знания, но и сформированность общих и профессиональных компетенций.

Технологии формирования общих компетенций

Код и содержание общих компетенций	Технологии формирования ОК (на учебных занятиях)
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	Обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	Использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиа-ресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач.
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	Демонстрация ответственности за принятые решения, обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы.

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на английском языке.
---	--