

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Амурский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной
работе

 Лейфа А.В. Лейфа

« 2 » марта 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

МДК.02.03 Холодильники и холодильное оборудование

Специальность 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Квалификация выпускника – Техник

Год набора – 2023

Курс 3 Семестр 6

Дифференцированный зачет 6 сем

Общая трудоемкость дисциплины 82.0 (академ. час)

Составитель Н.А. Новомлинцева, преподаватель, Высшая квалификационная категория

Факультет среднего профессионального образования

ЦМК инженерно-технических и информационных технологий

2023

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (с изменениями от 01.09.2022 № 796 Приказ Минпросвещения России) от 07.12.2017 № 1196

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры инженерно-технических и информационных технологий

17.02.2023 г. , протокол № 6

Заведующий кафедрой Казакова Т.А. Казакова

СОГЛАСОВАНО

Зам. декана по учебной работе

Дрёмина Н.В. Дрёмина

« 2 » марта 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

« 2 » марта 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Казакова Т.А. Казакова

« 2 » марта 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и
технического обеспечения

Годосейчук А.А. Годосейчук

« 2 » марта 2023 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

Рабочая программа МДК (далее рабочая программа) – является частью ППССЗ в соответствии с ФГОС по специальности (специальностям) СПО 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) базовой подготовки части освоения основного вида деятельности: по выполнению сервисного обслуживания машин и приборов соответствующих профессиональных компетенций (ПК).

Рабочая программа МДК может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области организации технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

МДК 02.03 Холодильники и холодильное оборудование относится к циклу профессиональных дисциплин, читается в 6 семестре в объеме 82 акад. часов.

Для успешного освоения курса, обучающиеся должны владеть компетенциями, полученными при изучении дисциплин ПД.01. Информатика, ПД.02. Математика, ПД.03. Физика, ОП.01. Инженерная графика, ОП.02. Электротехника и электроника, ОП.03. Метрология, стандартизация и сертификация, ОП.05. Материаловедение, ОП.08. Правовые основы профессиональной деятельности, ОП. 09. Охрана труда, ОП.11. Измерительная техника.

Параллельно изучаются модули ПМ.01 Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования, ПМ.04 Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих.

На компетенциях формируемых МДК базируются производственная практика, производственная (преддипломная) практика, а также подготовка и защита выпускной квалификационной работы.

Программа МДК обеспечивается учебно – методической документацией по междисциплинарному курсу. Внеаудиторная работа сопровождается методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на ее выполнение.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

ПК 2.1. Организовывать и выполнять работы по эксплуатации, обслуживанию и ремонту бытовой техники

ПК 2.2. Осуществлять диагностику и контроль технического состояния бытовой техники

ПК 2.3. Прогнозировать отказы, определять ресурсы, обнаруживать дефекты электробытовой техники

3.1. Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональных компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК 2.1.	ПК 2.1. Организовывать и выполнять работы по эксплуатации, обслуживанию	- оценка результатов выполнения практических работ и практики; - вопросы для устного контроля; - защита опорных конспектов; - оценка результатов выполненных

	ремонт бытовой техники	рефератов;; - оценка результатов выполненных тестов; - наблюдение за деятельностью обучающихся в процессе работы,
ПК 2.2.	ПК 2.2. Осуществлять диагностику и контроль технического состояния бытовой техники	- оценка результатов выполнения практических работ и практики; - вопросы для устного контроля; -защита опорных конспектов; - оценка результатов выполненных рефератов; - наблюдение за деятельностью обучающихся в процессе работы.
ПК 2.3.	ПК 2.3. Прогнозировать отказы, определять ресурсы, обнаруживать дефекты электробытовой техники	- оценка результатов выполнения практики и практических работ; - вопросы для устного контроля; -защита опорных конспектов; - оценка результатов выполненных рефератов; - наблюдение за деятельностью обучающихся в процессе работы.

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2.28 зачетных единицы, 82.0 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация

3 – Семестр

4 – Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)

4.1 – Л (Лекции)

4.2 – Лекции в виде практической подготовки

4.3 – ПЗ (Практические занятия)

4.4 – Практические занятия в виде практической подготовки

4.5 – ЛР (Лабораторные работы)

4.6 – Лабораторные работы в виде практической подготовки

4.7 – ИКР (Иная контактная работа)

4.8 – КТО (Контроль теоретического обучения)

4.9 – КЭ (Контроль на экзамене)

5 – Контроль (в академических часах)

6 – Самостоятельная работа (в академических часах)

7 – Формы текущего контроля успеваемости

1	2	3	4									5	6	7
			4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9			
1	Тема 1. Схема холодильной		2		10		2						1	

	установки												
2	Тема 2. Компрессоры	4											
3	Тема 3. Работа конденсатора с воздушным охлаждением	4											
4	Тема 4. Работа испарителя	4				2							
5	Тема 5. Приборы контрольно- измерительные	4				2						1	
6	Тема 6. Соленоидные клапаны	4										2	
7	Тема 7. Фильтры- очистители и антикислотные фильтры	4										2	
8	Тема 8. Обратные клапаны	6										1	
9	Тема 9. Манометры, ресивер и теплоизоляция	6										1	
10	Тема 10. Монтаж трубопроводов холодильной установки	6				2						2	
11	Тема 11. Пусконаладочн ые работы	4				6							
	Итого	48.0		10.0		14.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Тема 1. Схема холодильной установки	1. Схема холодильной установки 2. Процессы охлаждения и замораживания
2	Тема 2. Компрессоры	1. Типы и виды. Принципы подбора компрессора 2. Условия работы в составе холодильной системы 3. Принцип работы поршневого компрессора 4. Процесс всасывания и сжатия 5. Влияние давления на холодопроизводительность 6. Быстрый выбор компрессора по каталогу
3	Тема 3. Работа конденсатора с воздушным охлаждением	1. Работа конденсатора с воздушным охлаждением 2. Изменение фазового состояния хладагента в конденсаторе 3. Изменение температуры воздуха в конденсаторе 4. Температурный напор 5. Переохлаждение хладагента
4	Тема 4. Работа испарителя	1. Теплообменники кожухотрубные 2. Теплообменники пластинчатые 3. Воздухоохладители 4. Виды оттайки, плюсы минусы 5. Изменение температуры воздуха в испарителе 6. Перегрев хладагента в испарителе
5	Тема 5. Приборы контрольно-измерительные	1. Терморегулирующий вентиль (ТРВ) 2. Термостатические ТРВ с внутренним уравниванием давления 3. Термостатические ТРВ с внешним уравниванием давления 4. Термостатические расширительные устройства (ТРВ) 5. Реле давления 6. Цифровой дифференциальный манометр 7. Контроллеры
6	Тема 6. Соленоидные вентили	1. Устройство соленоидного вентиля 2. Принцип действия соленоидного вентиля
7	Тема 7. Фильтры-очистители и антикислотные фильтры	1. Фильтры-очистители и антикислотные фильтры 2. Фильтры-осушители 3. Смотровые стекла 4. Прессостаты и термостаты
8	Тема 8. Обратные клапаны	1. Конструкция, принцип действия и методика подбора обратных клапанов 2. Система регулирования давления конденсации

		<p>3. Устройство клапана KVR и дифференциального клапана NRD и регулятора давления в ресивере KVD</p> <p>4. Схема с KVR на линии конденсатор – ресивер и схема с KVR на нагнетательной линии</p>
9	Тема 9. Манометры, ресивер и теплоизоляция	<p>1. Конструкция, принцип действия отделителя жидкости и подбор</p> <p>2. Конструкция, принцип действия маслоотделителя и его подбор</p> <p>3. Конструкция, принцип действия поплавкового регулятора уровня</p> <p>4. Система возврата масла в централи</p> <p>5. Конструкция, принцип действия ресивера</p>
10	Тема 10. Монтаж трубопроводов холодильной установки	<p>1. Компрессоры и компрессорно – конденсаторные агрегаты</p> <p>2. Монтаж водоохлаждающей машины</p> <p>3. Монтаж трубопроводов холодильной установки</p>
11	Тема 11. Пусконаладочные работы	<p>1. Испытания холодильной установки на прочность и плотность</p> <p>2. Заправка холодильной системы</p> <p>3. Испытание холодильной системы</p>

5.2. Практические занятия

Наименование темы	Содержание темы
Практические занятия № 1	1. Настройка параметров работы холодильной установки с помощью контроллера типа EWPS 974
Практические занятия № 2	1. Реле уровня
Практические занятия № 3	1. Определение параметров работы и КПД холодильной установки
Практические занятия № 4	1. Области применения холодильных агентов
Практические занятия № 5	1. Физические принципы получения низких

	температур
--	------------

5.3. Лабораторные занятия

Наименование темы	Содержание темы
Лабораторные занятия 1	1. Промышленные холодильные установки
Лабораторные занятия 2	1. Тепловой баланс охлаждаемых помещений, системы охлаждения холодильных камер, способы отвода теплоты от потребителя холода
Лабораторные занятия 3	1. Приборы для измерения и контроля параметров охлаждающих сред и продуктов: средства и методы контроля температурного режима, измерение относительной влажности воздуха, измерение скорости движения воздуха
Лабораторные занятия 4	1. Определение коэффициента теплопроводности холодных трубопроводов
Лабораторные занятия 5	1. Составление схем холодильных установок
Лабораторные занятия 6	1. Монтаж фреонового холодильного агрегата
Лабораторные занятия 7	1. Определение удельного расхода электроэнергии и анализ режимов работы холодильной установки

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Тема 1. Схема холодильной установки	1. Выполнить реферат по теме: «Порядок подборки компрессоров промышленных», с применением ПК	1
2	Тема 5. Приборы контрольно-измерительные	1. Выполнить реферат по теме: «Термостатические расширительные устройства (ТРВ)»	1
3	Тема 6. Соленоидные вентили	1. Составить тест по теме: «Запорные вентили»	2

4	Тема 7. Фильтры- очистители и антикислотные фильтры	1. Выполнить реферат по теме: «Теплоизоляция и применяемые расходные материалы при монтаже холодильной установки»	2
5	Тема 8. Обратные клапаны	1. Выполнить реферат по теме: «Обратные клапаны»	1
6	Тема 9. Манометры, ресивер и теплоизоляция	1. Выполнить реферат по теме: «Манометры, ресивер и теплоизоляция»	1
7	Тема 10. Монтаж трубопроводов холодильной установки	1. Выполнить реферат по теме: «Компрессоры и компрессорно – конденсаторные агрегаты» 2. Выполнить реферат по теме: «Монтаж водоохлаждающей машины (чиллер) и сплит системы»	2

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Результаты освоения МДК достигаются за счет использования в процессе обучения современных инструментальных средств: лекции с применением мультимедийных технологий.

В целях реализации компетентного подхода к освоению образовательной программы в процессе обучения применяются как традиционные, так и интерактивные методы обучения.

В таблице приведен перечень образовательных технологий и методов, используемых в МДК.02.02.Холодильники и холодильное оборудование

Формы/Методы	лекционные занятия	практические/лабораторные/ семинарские занятия
Урок разбора конкретной ситуации		Тема 5. Приборы контрольно-измерительные
Лекция визуализация	Тема 10. Монтаж трубопроводов холодильной установки	

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Примерный перечень вопросов к дифференцированному зачету по МДК 02.03.
Холодильники и холодильное оборудование
6 семестр

1. Схема холодильной установки.
2. Подбор и определение параметров основных элементов холодильных систем.
3. Типы и виды. Принципы подбора компрессора.
4. Условия работы в составе холодильной системы.
5. Принцип работы поршневого компрессора.
6. Процесс всасывания и сжатия.
7. Влияние давления на холодопроизводительность.
8. Быстрый выбор компрессора по каталогу.
9. Разработка алгоритм подбора компрессора.
10. Работа конденсатора с воздушным охлаждением.
11. Изменение фазового состояния хладагента в конденсаторе.
12. Изменение температуры воздуха в конденсаторе.
13. Температурный напор.
14. Переохлаждение хладагента.
15. Теплообменники кожухотрубные.
16. Теплообменники пластинчатые.
17. Воздухоохладители.
18. Виды оттайки, плюсы и минусы.
19. Изменение температуры воздуха в испарителе.
20. Перегрев хладагента в испарителе.
21. Разработка условий работы испарителя в составе холодильной системы.
22. Терморегулирующий вентиль (ТРВ).
23. Термостатические ТРВ с внутренним уравниванием давления.
24. Термостатические ТРВ с внешним уравниванием давления.
25. Термостатические расширительные устройства (ТРВ).
26. Реле давления.
27. Цифровой дифференциальный манометр.
28. Контроллеры.
29. Разработка схемы комплексной автоматизации холодильной установки средствами автоматизации.
30. Устройство соленоидного вентиля.
31. Принцип действия соленоидного вентиля.
32. Подбор и монтаж соленоидных вентилях.
33. Фильтры-очистители и антикислотные фильтры.
34. Фильтры-осушители.
35. Смотровые стекла.
36. Прессостаты и термостаты.
37. Конструкция, принцип действия и методика подбора обратных клапанов.
38. Система регулирования давления конденсации.
39. Устройство клапана KVR и дифференциального клапана NRD и регулятора давления в ресивере KVD.
40. Разработка монтажа KVP и методики подбора KVP.
41. Конструкция, принцип действия отделителя жидкости и подбор.
42. Конструкция, принцип действия маслоотделителя и его подбор.
43. Конструкция, принцип действия поплавкового регулятора уровня.
44. Система возврата масла в централи.
45. Конструкция, принцип действия ресивера.
46. Компрессоры и компрессорно – конденсаторные агрегаты.
47. Монтаж водоохлаждающей машины (чиллер) и сплит системы.
48. Способы соединения трубопроводов.

49. Разработка последовательности монтажа трубопроводов.
50. Монтаж трубопроводов.
51. Испытания холодильной установки на прочность и плотность.
52. Заправка холодильной системы.
53. Испытание холодильной системы.
54. Проверка холодильной системы на прочность и плотность.
55. Заправка холодильной системы.
56. Испытание и пуск холодильной системы.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Формы и методы контроля и оценки
<p>ПК 2.1. Организовывать и выполнять работы по эксплуатации, обслуживанию и ремонту бытовой техники:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение работ по эксплуатации и обслуживанию согласно ГОСТ; - обоснованный выбор слесарного инструмента; - обоснованный выбор приспособлений, измерительного и вспомогательного инструмента. 	<ul style="list-style-type: none"> - оценка результатов выполнения практических работ и практики; - вопросы для устного контроля; - защита опорных конспектов; - оценка результатов выполненных рефератов; - оценка результатов выполненных тестов; - наблюдение за деятельностью обучающихся в процессе работы,
<p>ПК 2.2. Осуществлять диагностику и контроль технического состояния бытовой техники:</p> <ul style="list-style-type: none"> - качество диагностики и контроля с применением основных измерительных инструментов, приборов; - соблюдение отклонения размеров в пределах допустимых норм; - обоснованность выбора измерительного инструмента, приборов в соответствии со сложностью бытовой техники; - выбор инструментов, приспособлений, приборов под конкретную технику; - правильность технологической последовательности диагностики и контроля; - приемы правильной расстановки диагностики. - качество и правильность выбора инструментов и приборов. 	<ul style="list-style-type: none"> - оценка результатов выполнения практических работ и практики; - вопросы для устного контроля; - защита опорных конспектов; - оценка результатов выполненных рефератов; - наблюдение за деятельностью обучающихся в процессе работы.
<p>ПК 2.3. Прогнозировать отказы, определять ресурсы, обнаруживать дефекты электробытовой техники:</p> <ul style="list-style-type: none"> - качество диагностики и контроля с применением основных измерительных инструментов, приборов; - соблюдение отклонения размеров в пределах допустимых норм; - обоснованность выбора измерительного инструмента, приборов в соответствии со сложностью бытовой техники 	<ul style="list-style-type: none"> - оценка результатов выполнения практики и практических работ; - вопросы для устного контроля; - защита опорных конспектов; - оценка результатов выполненных рефератов; - наблюдение за деятельностью обучающихся в процессе работы.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

ДИСЦИПЛИНЫ

а) литература

Основная литература

1. Воробьев, В. А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Воробьев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 398 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13776-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512918>
2. Дайнеко, В. А. Технология ремонта и обслуживания электрооборудования : учебник / В. А. Дайнеко. — 2-е изд. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2020. — 396 с. — ISBN 978-985-7234-43-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/100395.html>
3. Астахов, Д. А. Технологическое оборудование : учебное пособие для среднего профессионального образования / Д. А. Астахов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 497 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15269-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519979>

Дополнительная литература

1. Бекишев, Р. Ф. Электрические машины и аппараты: общий курс электропривода : учебное пособие для СПО / Р. Ф. Бекишев, Ю. Н. Дементьев. — Саратов : Профобразование, 2019. — 272 с. — ISBN 978-5-4488-0036-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83121.html>
2. Жуловян, В. В. Электрические машины: электромеханическое преобразование энергии : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Жуловян. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 424 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04293-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515010>
3. Угольников, А. В. Электрические машины : учебно-методическое пособие для СПО / А. В. Угольников. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 157 с. — ISBN 978-5-4488-0267-6, 978-5-4497-0026-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/82688.html>
4. Ватаев, А. С. Основы электротехники. Электрические машины и трансформаторы : учебное пособие для СПО / А. С. Ватаев, Г. А. Давидчук, А. М. Лебедев. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 192 с. — ISBN 978-5-4488-0870-8, 978-5-4497-0629-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/96967.html>
5. Выполнение сервисного обслуживания бытовых машин и приборов: сб. учеб.-метод. материалов для специальностей: 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)» / АмГУ, ФСПО; сост. В.М. Кирик, С.Ф. Кузнецов. — Благовещенск: Изд-во Амур.гос. ун-та, 2018.- 48 с. Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/10154.pdf

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	LibreOffice	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL https://ru.libreoffice.org/about-us/license/

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

- кабинет технического регулирования и контроля качества: специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, проекционный экран, ПК.
- кабинет информационных технологий в профессиональной деятельности: специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, проекционный экран, ПК