

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР

А.В. Бурмистров
« 1 » ноября 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б1.В.ДВ.7.1, Б1.В.ДВ.8.1* «Монтаж и ремонт холодильных установок»

Направление подготовки	14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»
Профиль подготовки	Техника и физика низких температур
Уровень высшего образования	бакалавриат
Форма обучения	очная
Институт, факультет	ИХНМ, ЭМТО
Кафедра-разработчик рабочей программы ХТиТ	
Курс, семестр	4к., 8с.

Наименование	Часы	Зачетные единицы
Лекции	12	
Лабораторные занятия	12	
Практические занятия	12	
Самостоятельная работа	36	
Форма аттестации		зачет
Всего	72	2

* для набора студентов 2016 г., 2017 г.

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (утвержден приказом МИНОБРНАУКИ России от 11 августа 2016 года № 1034) по направлению 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» по профилю «Техника и физика низких температур», на основании учебного плана набора обучающихся 2015, 2016, 2017 годов.

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:
доцент


(подпись)

А.Г. Сайфетдинов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ХТиТ, протокол № 2 от 25 октября 2017 года.

Зав. кафедрой


(подпись)

И.Г. Хисамеев

СОГЛАСОВАНО

Ответственный за направление 14.03.01,
доцент



Хамидуллин М.С.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета ЭМТО
от 30.10.2017 г. № 2.

Председатель комиссии, доцент


(подпись)

Хамидуллин М.С.

Начальник УМЦ, доцент


(подпись)

Китаева Л.А.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Монтаж и ремонт холодильных установок» являются:

- а) обучение правилам монтажа и эксплуатации различных видов холодильного оборудования;
- б) изучение неисправностей холодильного оборудования и методов их устранения;
- в) обучение правилам работы в аварийных ситуациях.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Монтаж и ремонт холодильных установок» относится к дисциплинам по выбору вариативной части ООП и формирует у обучающихся по направлению подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» и профилю подготовки «Техника и физика низких температур» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской, проектной, организационно-управленческой и монтажно-наладочной профессиональной деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Монтаж и ремонт холодильных установок» обучающийся по направлению подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.14 Материаловедение и технология конструкционных материалов;
- б) Б1.Б.16 Теоретические основы холодильной техники;
- в) Б1.Б.21 Холодильные машины;
- г) Б1.В.ОД.10 Электротехника и электроника;
- д) Б1.В.ОД.12 Объемные компрессоры холодильных машин;
- е) Б1.В.ОД.14 Теплообменные аппараты холодильных установок;
- ж) Б1.В.ОД.16 Теплообмен;

- з) Б1.В.ДВ.5.1 Низкотемпературная техника;
- и) Б1.В.ДВ.6.1 Прикладная газовая динамика.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Монтаж и ремонт холодильных установок», могут быть использованы при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» и профилю подготовки «Техника и физика низких температур».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе изучения данной дисциплины студент должен овладеть **следующими компетенциями:**

1. ПК-9 готовностью к участию в планировании монтажно-наладочных работ по вводу в эксплуатацию оборудования и проведении приемо-сдаточных испытаний оборудования;
2. ПК-10 готовностью участвовать в испытаниях и определении работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования;
3. ПК-11 способностью выбирать оборудование для замены в процессе эксплуатации.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) правила эксплуатации различных видов холодильного оборудования;
- б) базовый состав холодильных систем;
- в) особенности эксплуатации и возможные неисправности различных видов холодильного оборудования;
- г) правила монтажа холодильных систем;
- д) правила работы в условиях аварийной ситуации;
- е) основы организации производственных участков и задачи персонала.

2) Уметь:

- а) производить запуск и останов различных видов холодильного оборудования согласно руководству по эксплуатации;
- б) находить неисправности в работе холодильного оборудования и устранять их;
- в) подбирать необходимые приборы и проводить измерения характеристик различных видов холодильного оборудования;
- г) проводить монтаж холодильной системы;
- д) пользоваться нормативно-технической и справочной литературой;
- е) организовать работу персонала по монтажу и ремонту холодильного оборудования.

3) Владеть:

- а) приемами и навыками монтажа холодильного оборудования;
- б) приемами и навыками ремонта холодильного оборудования;
- в) навыками работы в аварийных ситуациях;
- г) навыками устранения неисправностей;
- д) навыками планирования работы персонала.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Монтаж и ремонт холодильных установок» составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Информацион- ные и другие образователь- ные технологии, используемые при осуществлении образовательно- го процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лек- ция	Прак- ти- чес- кое зая- ние	Ла- бора- тор- ные зая- ния	СРС		
1	Введение. Цель и задачи дисциплины. Подготовка к монтажу и ремонту	8	2	-	-	2		Собеседование, тестирование*
2	Холодильная арматура	8	1	-	2	4	Разбор конкретных ситуаций	Собеседование, прием лабораторной работы, тестирование*
3	Компрессорные и компрессорно-конденсаторные агрегаты	8	1	2	4	4	Разбор конкретных ситуаций	Собеседование, прием лабораторной работы, практическая работа 1, тестирование*
4	Холодильная машина, теплообменное и емкостное оборудование, насос, градирня	8	1	2	-	4	Разбор конкретных ситуаций	Собеседование, практическая работа 2, тестирование*
5	Трубопроводы	8	1	2	2	4	Разбор конкретных ситуаций	Собеседование, прием лабораторной работы, практическая работа 3, тестирование*
6	Тепловая изоляция	8	1	2	-	2	Разбор конкретных ситуаций	Собеседование, практическая работа 4, тестирование*
7	Монтаж холодильной системы	8	2	-	4	8	Разбор конкретных ситуаций	Собеседование, прием лабораторной работы, тестирование*

8	Ремонт холодильного оборудования		3	4	-	8	Разбор конкретных ситуаций	Собеседование, практическая работа 5, тестирование*
	Итого		12	12	12	36		*тестирование проводится по всем темам
	Промежуточная аттестация							зачет

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Ча-сы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	2	<u>Тема 1.</u> Введение. Цель и задачи дисциплины. Подготовка к монтажу и ремонту.	Основные определения и понятия. Особенности монтажа и эксплуатации холодильного оборудования. Аварийные ситуации. Работа с документацией и заказчиком. Инструмент. Техника безопасности, спецодежда и средства защиты.	ПК-9, ПК-10, ПК-11
2	1	<u>Тема 2.</u> Холодильная арматура	Особенности монтажа фланцевых соединений, запорных, регулирующих вентилей, смотровых глазков, фильтров и обратных клапанов. Конструкция. Возможные неисправности	ПК-9, ПК-10
3	1	<u>Тема 3.</u> Компрессорные и компрессорно-конденсаторные агрегаты	Опоры и фундаменты для монтажа. Разметочные работы. Правила эксплуатации и возможные неисправности. Устранение неисправностей. Запуск и останов согласно руководству по эксплуатации. Работа в аварийных ситуациях.	ПК-9, ПК-10, ПК-11
4	1	<u>Тема 4.</u> Холодильная машина, теплообменное и емкостное оборудование, насос, градирня	Правила эксплуатации и возможные неисправности. Устранение неисправностей. Запуск и останов согласно руководству по эксплуатации. Работа в аварийных ситуациях.	ПК-9, ПК-10, ПК-11
5	1	<u>Тема 5.</u> Трубопроводы	Виды креплений. Последовательность монтажа трубопроводов холодильной системы.	ПК-9, ПК-10
6	1	<u>Тема 6.</u> Тепловая изоляция	Тепловая изоляция трубопроводов и сосудов. Тепловая изоляция сэндвич-панелями. Покровные слои.	ПК-10
7	2	<u>Тема 7.</u> Монтаж холодильной	Базовый состав холодильной системы. Правила и последовательность монтажа	ПК-9, ПК-10

		системы	холодильной системы. Особенности заправки системы холодильным агентом, маслом и хладоносителем. Пуск и останов холодильной системы. Возможные неисправности. Работа в аварийных ситуациях. Проверка качества монтажа.	
8	3	<u>Тема 8.</u> Ремонт холодильного оборудования	Основные понятия об износе и ремонте оборудования. Диагностирование технического состояния холодильного оборудования. Формы организации, методы и технологии ремонта холодильных компрессоров. Особенности ремонта аппаратов и запорной арматуры.	ПК-10, ПК-11

Лекционные занятия проводятся с использованием инновационной образовательной технологии – разбор конкретных ситуаций, что позволяет вести диалог с обучающимися по вопросам их будущей специальности. Во время изложения лекционного материала обсуждаются конкретные ситуации, обучающиеся предлагают различные варианты подхода к ситуации, вырабатывается совместное решение, а также обсуждаются вопросы, касающиеся монтажа и ремонта холодильного оборудования.

6. Содержание практических занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	<u>Тема 3.</u> Компрессорные и компрессорно-конденсаторные агрегаты	2	Определение основных размеров фундамента под оборудование	Расчет основных размеров фундамента, его массы, давления на грунт фундамента под компрессорный агрегат	ПК-9
2	<u>Тема 4.</u> Холодильная машина, теплообменное и емкостное оборудование, насос, градирня	2	Изучение основных неисправностей, их причин и способов устранения при работе аммиачной холодильной машины	Изучение устройства работы машины МКТ 220-7-2 и ее составных элементов; основные неисправности и их причины; способы устранения основных неисправностей в работе холодильной машины	ПК-10, ПК-11

3	<u>Тема 5.</u> Трубопроводы	2	Расчет трубопроводов для холодильного агента	Расчет диаметра трубопроводов холодильной установки для заданных схемы, холодопроизводительности и температурных режимов	ПК-9, ПК-10
4	<u>Тема 6.</u> Тепловая изоляция	2	Расчет тепловых изоляций трубопроводов и сосудов	Расчет необходимых толщин тепловой изоляции всасывающего трубопровода и сосуда	ПК-9, ПК-10
5	<u>Тема 8.</u> Ремонт холодильного оборудования	4	Диагностирование технического состояния холодильного компрессора	Определение износа коленчатого вала. Определение износа поршня. Определение износа поршневого кольца. Составление дефектной ведомости.	ПК-10, ПК-11

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий - освоение лекционного и нормативно-технического материала, касающегося правил монтажа и ремонта холодильного оборудования и элементов холодильных систем.

№ п/п	Те ма	Ча сы	Наименование лабораторного занятия	Краткое содержание	Формируе -мые компетенции
1	2, 5	4	<u>Лабораторная работа №1</u> Холодильная арматура и трубопроводы	Монтаж холодильной арматуры. Резка трубы. Пайка трубы. Крепление трубопроводов.	ПК-9
2	3	4	<u>Лабораторная работа № 2</u> Монтаж холодильного поршневого компрессорного агрегата	Установка электродвигателя и проверка соосности валов. Центровка муфт.	ПК-9, ПК-10
3	7	4	<u>Лабораторная работа № 3</u> Монтаж холодильной системы	Заправка системы холодильным агентом. Пуск и останов холодильной системы. Испытания холодильной установки на прочность и плотность.	ПК-9, ПК-10, ПК-11

Лабораторные занятия проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры ХТиТ с использованием специального оборудования, лабораторных установок.

Лабораторные занятия проводятся с использованием инновационных образовательных технологий – учебно-деловая игра, разбор конкретных ситуаций, которые позволяют вести диалог с обучающимися по вопросам их будущей специальности.

8. Самостоятельная работа обучающегося

№ п/п	Темы дисциплины	Часы	Форма СРС	Форми- руемые компе- тенции
1	Тема №1	2	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию*	ПК-9, ПК-10, ПК-11
2	Тема № 2	4	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к лабораторной работе, оформление лабораторной работы, подготовка к тестированию*	ПК-9, ПК-10, ПК-11
3	Тема № 3	4	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к лабораторной работе, оформление лабораторной работы, подготовка к практической контрольной работе 1, подготовка к тестированию*	ПК-9, ПК-10, ПК-11
4	Тема № 4	4	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к практической контрольной работе 2, подготовка к тестированию *	ПК-9, ПК-10, ПК-11
5	Тема № 5	4	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к лабораторной работе, оформление лабораторной работы, подготовка к практической контрольной работе 3, подготовка к тестированию*	ПК-9, ПК-10
6	Тема № 6	2	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к практической контрольной работе 4, подготовка к тестированию*	ПК-9, ПК-10
7	Тема № 7	8	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к лабораторной работе, оформление лабораторной работы, подготовка к тестированию*	ПК-9, ПК-10, ПК-11
8	Тема № 8	8	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к практической контрольной работе 5, подготовка к тестированию*	ПК-10, ПК-11

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Монтаж и ремонт холодильных установок» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о рейтинговой системе «КНИТУ».

По дисциплине «Монтаж и ремонт холодильных установок» промежуточным видом контроля является зачет.

Значения текущего рейтинга по дисциплине выставляются преподавателем при выполнении всех контрольных точек и заданий (исходя из максимальной оценки 100 баллов).

Вид работы	Количество работ	Максимальный балл	Минимальная сумма баллов	Максимальная сумма баллов
<i>Текущий контроль</i>				
Лабораторные работы	3	15	30	45
Практические занятия	5	6	15	30
Тестирование	1	25	15	25
<i>Промежуточный контроль (зачет)</i>			<i>60</i>	<i>100</i>

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины «Монтаж и ремонт холодильных установок» в качестве источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

10.1 Основная литература

№	Основные источники информации	Кол-во экз.
1	Глухов С.Д., Жердев А.А., Шарабури А.В. Рабочие вещества малых холодильных машин: учебное пособие / С.Д. Глухов. – М. : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010 . – 44 с.	ЭБС КнигаФонд http://www.knigafund.ru/books/174503/read Доступ с любой точки интернет после регистрации с ip-адресов КНИТУ
2	Краснов В. И. Монтаж систем вентиляции и кондиционирования воздуха: учебное пособие / В.И. Краснов. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 224 с.	ЭБС Знаниум http://znanium.com/bookread2.php?book=376240 Доступ с любой точки Интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ
3	Коротков В.Г. Монтаж аппаратов: учебное пособие / В.Г. Коротков, Е.В. Ганин Е. В. – Издательство ОГУ, 2016. – 139 с.	ЭБС КнигаФонд http://www.knigafund.ru/books/186630/read Доступ с любой точки интернет после регистрации с ip-адресов КНИТУ
4	Автономова И.В. Компрессорные станции и установки. Ч.1. / И.В. Автономова. – М. : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011 . – 84 с.	ЭБС КнигаФонд http://www.knigafund.ru/books/173923/read Доступ с любой точки интернет после регистрации с ip-адресов КНИТУ
5	Автономова И.В. Компрессорные станции и установки. Ч.2. / И.В. Автономова. – М. : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011 . – 64 с.	ЭБС КнигаФонд http://www.knigafund.ru/books/173924/read Доступ с любой точки интернет после регистрации с ip-адресов КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

№	Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1	Воронов Г. Ф. Диагностирование технического состояния и ремонт холодильного оборудования : учеб. пособие / Казан. гос. технол. ун-т .– Казань : Изд-во КГТУ, 2004 .– 92 с.	58 экз. в УНИЦ КНИТУ
2	Кузнецов П.Н. Лабораторный практикум по дисциплине "Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования" / П.Н. Кузнецов, М.М. Мишин. – Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2008. – 152 с.	ЭБС Лань http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=47174 Доступ с любой точки Интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ

3	Юнусов Г.С. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования. Курсовое проектирование / Г.С. Юнусов, Михеев А. В., Ахмадеева М. М. – СПб.: Лань, 2011. – 160 с.	ЭБС Лань http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2043 Доступ с любой точки Интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ
4	Кашкаров А.П. Установка, монтаж и обслуживание кондиционеров [Электронный ресурс]/ Кашкаров А.П. – Электрон. текстовые данные. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 120 с.	ЭБС IPRbooks http://www.iprbookshop.ru/7753 Доступ с любой точки Интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Монтаж и ремонт холодильных установок» рекомендовано использование электронных источников информации:

- Электронный каталог УНИЦ <http://library.kstu.ru/>
- Электронный каталог УНИЦ КНИТУ <http://ruslan.kstu.ru/>
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) «КнигаФонд» <http://www.knigafund.ru>
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Лань» <http://e.lanbook.com>
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Znaniium.com» <http://www.znaniium.com>
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru/>

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Монтаж и ремонт холодильных установок» используются следующие средства для проведения занятий.

1. Лекционные занятия:

- а) раздаточные материалы в виде рисунков, схем, диаграмм и т.д. по теме лекции;
- б) аудитория, оснащенная презентационной техникой: проектор, экран, ноутбук.

2. Практические занятия:

- а) презентационная техника: проектор, экран, ноутбук;
- б) специализированное ПО *Refrigeration Utilities*;
- в) лабораторные установки на кафедре ХТиТ, в том числе компрессоры для проведения диагностирования их технического состояния;
- г) измерительные приборы для диагностирования технического состояния элементов компрессора.

3. Лабораторные занятия:

- а) установки для проведения лабораторных работ на кафедре ХТиТ;
- б) лабораторный стенд на кафедре ХТиТ для проведения центровки валов компрессора и электродвигателя;
- в) расходные материалы для выполнения основных операций при монтаже холодильной машины;
- г) оборудование для измерения и контроля текущих параметров.

4. Прочее:

- а) рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

12. Образовательные технологии

При освоении дисциплины «Монтаж и ремонт холодильных установок» используются активные и интерактивные формы проведения занятий: деловые игры, разбор конкретных ситуаций, которые позволяют вести диалог с обучающимися по вопросам их будущей специальности.

Удельный вес занятий, проводимых с использованием интерактивной формы обучения при изучении дисциплины «Монтаж и ремонт холодильных установок» (4 часа при проведении лекционных занятий и 4 часа во время практических занятий), составляет 22 % от аудиторной нагрузки.

Лекционные занятия проводятся с использованием инновационной образовательной технологии – разбор конкретных ситуаций. Во время изложения лекционного материала обсуждаются конкретные ситуации, обучающиеся предлагают различные варианты подхода к ситуации, вырабатывается совместное решение, а также обсуждаются вопросы, касающиеся монтажа и ремонта холодильного оборудования.

Практические занятия проводятся с использованием инновационных образовательных технологий – учебно-деловая игра, разбор конкретных ситуаций при монтаже, эксплуатации и ремонте холодильных систем, возникновении неисправностей или аварийных ситуаций при их работе.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине Б1.В.ДВ.7.1, Б1.В.ДВ.8.1* «Монтаж и ремонт холодильных установок»

(наименование дисциплины)

пересмотрена на заседании кафедры «Холодильная техника и технология»

(наименование кафедры)

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы*	Подпись разработчика РП	Подпись зав. кафедрой	Подпись начальника УМЦ/ОМг/ОАиД
	№ <u>1</u> от <u>7.09</u> 20 <u>18</u>)	<i>нет</i>	<i>нет</i>	<i>[подпись]</i>	<i>[подпись]</i>	<i>[подпись]</i>
	№ _____ от _____ 20 ____)					
	№ _____ от _____ 20 ____)					
	№ _____ от _____ 20 ____)					

*Если в списке литературы есть изменения, обновленный список необходимо утвердить у заведующей сектором комплектования УНИЦ и один экземпляр представить в УМЦ/ОМг/ОАиД.