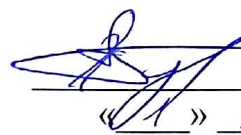


Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по УР
А.В. Бурмистров

«11» ноября 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ОД.15 «Проектирование и эксплуатация холодильных установок»

Направление подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»

Профиль подготовки «Техника и физика низких температур»

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Институт, факультет Институт химического и нефтяного машиностроения,
факультет энергомашиностроения и технологического оборудования

Кафедра-разработчик рабочей программы «Холодильная техника и технологии»

Курс, семестр курс 4 , семестр 8

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	18	0,5
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	18	0,5
Самостоятельная работа	54	1,5
Форма аттестации	-	зачет
Всего	108	3

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1034 от 11.08.2016г. по направлению 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» для профиля «Техника и физика низких температур», на основании учебного плана набора обучающихся 2015, 2016, 2017 годов.

Разработчик программы:

доцент каф. ХТТ
(должность)


(подпись)

Фирсова Ю.А.
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры холодильной техники и технологий, протокол № 2 от 25.10.2017 г.

Зав. кафедрой, проф.


(подпись)

Хисамеев И.Г.
(Ф.И.О)

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 «Проектирование и эксплуатация холодильных установок» являются:

- а) формирование знаний о способах получения искусственного холода и его применении в различных отраслях промышленности;
- б) формирование знаний о теоретических основах процессов и аппаратов холодильных установок;
- в) формирование основ теплотехнического и калорического расчета охлаждаемых помещений, расчета и подбора оборудования холодильных станций, выбора способа охлаждения помещений и аппаратов;
- г) формирование знаний о изоляционных материалах и их свойств, а также умение рационально конструировать ограждения холодильных сооружений;
- д) обучение студентов расчетно-конструкторским расчетам и проектированию холодильных установок;
- е) формирование знаний по эксплуатации холодильных установок, особенно на нерасчетных режимах работы;
- ж) раскрытие сущности вопросов производства водного и сухого льда, способов безмашинного охлаждения помещений, схем и особенностей отечественных холодильных установок и холодильного транспорта;
- з) обучение основам безопасной эксплуатации холодильных установок.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Проектирование и эксплуатация холодильных установок» относится к обязательным дисциплинам вариативной части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки «Ядерная энергетика и теплофизика» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской, организационно-управленческой, монтажно-наладочной и проектной видов деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Проектирование и эксплуатация холодильных установок» бакалавр по направлению подготовки «Ядерная энергетика и теплофизика» студент должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.5 Математика;
- б) Б1.В.ДВ.4.1 Кримофизика;
- в) Б1.Б.21 Холодильные машины;
- г) Б1.В.ОД.12 Объемные компрессоры холодильных машин;
- д) Б1.В.ДВ.5.1 Низкотемпературная техника.

Дисциплина «Проектирование и эксплуатация холодильных установок» является предшествующей и необходима для успешного выполнения выпускной квалификационной работы.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Проектирование и эксплуатация холодильных установок» могут быть использованы при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки «Ядерная энергетика и теплофизика».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Проектирование и эксплуатация холодильных установок»

Выпускник, обучающийся по программе подготовки «Техника и физика низких температур» с квалификацией «бакалавр» в соответствии с задачами профессиональной деятельности и целями основной образовательной программы должен обладать следующими компетенциями:

1. готовностью к участию в планировании монтажно-наладочных работ по вводу в эксплуатацию оборудования и проведении приемно-сдаточных испытаний оборудования (ПК-9);

2. способностью выбирать оборудование для замены в процессе эксплуатации (ПК-11).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) понятия: холодильная машина, холодильная установка, хладагент, хладоноситель, оптимальный, расчетный и нерасчетный режим работы, генератор холода, испаритель, конденсатор, отделитель жидкости, промежуточный сосуд, холодильный цикл, теплоизоляция, гидроизоляция, абсорбер, адсорбер, перегретый пар, насыщенный пар, зона конденсации в изоляции;

б) типы холодильников и их особенности, основы проектирования холодильных предприятий;

в) расчет теплопритоков в охлаждаемые помещения, свойства изоляционных материалов и изоляционных ограждений.

г) способы охлаждения помещений и выбор схем холодильных установок;

д) влияние примесей к холодильному агенту на работу холодильной установки;

е) рациональный выбор оборудования машинных отделений;

ж) основы эксплуатации холодильных установок. Оптимальный режим и регулирование работы холодильной установки.

2) Уметь:

а) рассчитывать и строить цикл в координатах $\lg P - i$ и $T - S$;

б) выбирать рекомендуемую схему холодильной установки;

в) выполнять конструктивные, гидравлические и прочностные расчеты аппаратов холодильной установки, в том числе с использованием информационных технологий;

г) выполнять газодинамический и прочностной расчеты компрессора холодильной машины и ее элементов, в том числе и с использованием информационных технологий;

д) проводить теплотехнические испытания холодильной установки с использованием стандартных испарительных приборов, и получать экспериментальные характеристики её работы на различных режимах.

3) Владеть:

а) основами расчетов циклов парокомпрессионных холодильных машин;

б) навыками выбора рационального способа охлаждения и разбираться в существующих схемах холодильных установок.

4. Структура и содержание дисциплины «Проектирование и эксплуатация холодильных установок»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Распределение времени, отведенного учебным планом направления 14.03.01 на изучение дисциплины «Проектирование и эксплуатация холодильных установок», по видам занятий представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение по видам занятий учебного времени дисциплины «Проектирование и эксплуатация холодильных установок»

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практическое занятие	Лабораторные работы	СРС	
1	Общие сведения о холодильных установках	8	1			6	Опрос
2	Планировка холодильных предприятий	8	2	2		8	Практическая работа
3	Изоляция охлаждаемых помещений	8	2	4	4	10	Практическая работа, отчет, тестирование
4	Расчёт теплопритоков в охлаждаемые помещения	8	4	4	5	12	Практическая работа, отчет
5	Схемы холодильных установок	8	2	4		4	Практическая работа
6	Отвод теплоты к окружающей среде	8	2	2		4	Практическая работа
7	Подбор и размещение оборудования в машинном отделении	8	3	2	6	6	Практическая работа
8	Схемы холодильных установок с использованием сухого льда	8	2		3	4	Практическая работа, тестирование
Итого			18	18	18	54	
Форма аттестации							Зачет

5. Содержание лекционных занятий

Общая продолжительность лекционных занятий и их распределение по отдельным темам представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение лекционных занятий по темам дисциплины «Проектирование и эксплуатация холодильных установок»

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Общие сведения о холодильных установках	1	Понятие о холодильных установках.	Предмет и задачи дисциплин. Понятие о холодильных установках. Современное состояние отечественной и зарубежной холодильной техники и перспектива её развития на современном этапе.	ПК-9
2	Планировка холодильных предприятий	2	Общий порядок проектирования промышленных предприятий.	Определение основных размеров помещений холодильника. Требования, предъявляемые к планировке холодильных предприятий, и пути выполнения этих требований.	ПК-9
3	Изоляция охлаждаемых помещений	2	Назначение изоляции охлаждаемых помещений, аппаратов и трубопроводов.	Свойства теплоизоляционных материалов. Классификация теплоизоляционных материалов по отдельным признакам. Свойства паро- и гидроизоляционных материалов.	ПК-9
4	Расчёт теплопритоков в охлаждаемые помещения	4	Определение необходимой холодопроизводительности компрессоров и камерного оборудования.	Теплоприток от окружающего воздуха через ограждения охлаждаемых помещений. Теплоприток от солнечной радиации. Теплоприток от продуктов при их термической обработке. Теплоприток с наружным воздухом при вентиляции помещений. Эксплуатационные теплопритоки от различных источников.	ПК-9, ПК-11
5	Схемы холодильных установок	2	Виды схем по роду циркулирующего вещества.	Требования, предъявляемые к схемам холодильных установок. Схемы узла подачи хладагента в испарительную систему. Расчёт емкости ресиверов. Схема жидких хладагентов.	ПК-9, ПК-11
6	Отвод теплоты к окружающей среде	2	Сравнение различных систем отвода теплоты.	Прямоточная и обратная система водоснабжения. Отвод теплоты к наружному воздуху. Испарительное охлаждение воды. Конструкция охладителей циркуляционной воды, области их применения в холодильных установках.	ПК-9, ПК-11
7	Подбор и размещение оборудования в машинном отделении	3	Требования, предъявляемые к размещению основного и вспомогательного	Подбор компрессоров, компрессорных агрегатов, конденсаторов, испарителей и другого вспомогательного оборудования: ресиверов,	ПК-9, ПК-11

			оборудования.	насосов, маслоотделителей, масло-собираателей, отделителей жидкости, промежуточных сосудов. Размещение подобранного холодильного оборудования в машинном отделении.	
8	Схемы холодильных установок с использованием сухого льда	2	Получение твёрдой углекислоты по циклам высокого и среднего давления	Физические свойства твёрдой двуокиси углерода. Схема трехступенчатой углекислотной холодильной установки. Схема каскадной холодильной установки.	ПК-9, ПК-11

6. Содержание семинарских, практических занятий

Учебным планом направления подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» (профиль «Техника и физика низких температур») предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Проектирование и эксплуатация холодильных установок» для студентов очной формы обучения.

Режим проведения практических занятий – один раз в неделю по 2 часа.

Цель проведения практических занятий – закрепление теоретического материала, полученного во время лекционных занятий.

Общая продолжительность практических занятий и их распределение по отдельным темам согласно тематике лекционного курса представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание практических занятий по дисциплине «Проектирование и эксплуатация холодильных установок»

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Планировка холодильных предприятий	2	Изучение планировок холодильников различных предприятий	Требования, предъявляемые к планировке различных холодильных предприятий	ПК-9
2	Изоляция охлаждаемых помещений	4	Расчет изоляции охлаждаемых помещений	Определение зоны конденсации в многослойном ограждении	ПК-9
3	Расчёт теплопритоков в охлаждаемые помещения	4	Калорический расчет холодильных камер	Расчет теплопритоков в охлаждаемые помещения, подбор холодильного оборудования для поддержания требуемой холодопроизводительности	ПК-9, ПК-11
4	Схемы холодильных установок	2	Расчет температурных условий работы холодильной установки	Расчет характеристик компрессора, испарителя, регулирующего вентиля	ПК-9, ПК-11
		2	Составление схем отдельных узлов холодильной установки	Составление технологической схемы узлов холодильной установки: конденсатора и линейного ресивера, испарителя и отделителя жидкости, охлаждающих батарей и дренажного ресивера и т.п.	ПК-9, ПК-11

5	Отвод теплоты к окружающей среде	2	Расчет вентиляторной градирни	Расчет основных параметров градирни	ПК-9, ПК-11
7	Подбор и размещение оборудования в машинном отделении	2	Изучение запорно-регулирующей арматуры холодильных установок.	Изучение конструкции запорно-регулирующей арматуры: вентиля, задвижек, фильтров	ПК-9, ПК-11

7. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом направления подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» (профиль «Техника и физика низких температур») предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине «Проектирование и эксплуатация холодильных установок» для студентов очной формы обучения.

Цель проведения лабораторных занятий – освоение лекционного материала, а также выработка студентами умений, связанных с экспериментальным определением параметров холодильных машин и установок и навыков работы с контрольно-измерительными приборами, используемыми при испытании для замера параметров.

Режим проведения лабораторных занятий – один раз в неделю по 4 часа.

Общая продолжительность лабораторных занятий и их распределение по отдельным темам согласно тематике лекционного курса представлены в таблице 1.

Конкретное содержание лабораторных занятий по дисциплине «Проектирование и эксплуатация холодильных установок» представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание лабораторных занятий по дисциплине «Проектирование и эксплуатация холодильных установок»

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Изоляция охлаждаемых помещений	4	Определение теплопроводности изоляционного материала	Определение теплопроводности изоляционного материала методом плоской плиты	ПК-9
2	Расчёт теплоток в охлаждаемые помещения	5	Исследование теплопроводности холодильного шкафа	Экспериментальное определение теплопроводности холодильного шкафа бытового холодильника	ПК-9, ПК-11
3	Подбор и размещение оборудования в машинном отделении	4	Измерение температуры на поверхности холодильного шкафа, конденсатора и испарителя	Экспериментальное определение характеристик изменения температуры холодильного шкафа, конденсатора и ис-	ПК-9, ПК-11

				парителя при включенном бытовом холодильнике с помощью термопар	
		2	Изготовление и назначения термопар	Изготовление хромель-копелевых термопар	ПК-9, ПК-11
4	Схемы холодильных установок с использованием сухого льда	3	Исследование льдонамораживания	Расчет и экспериментальное исследование процесса льдонамораживания, определение интенсивности образования льда	ПК-9, ПК-11

Лабораторные занятия проводятся в помещениях учебных лабораторий кафедры холодильной техники и технологии с использованием лабораторных установок, натуральных макетов, действующих стендов и специального оборудования.

8. Курсовая работа

Учебным планом направления подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» (профиль «Техника и физика низких температур») выполнение курсовой работы по дисциплине Б1.В.ОД.15 «Проектирование и эксплуатация холодильных установок» для студентов очной формы обучения не предусматривается.

9. Курсовой проект

Учебным планом направления подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» (профиль «Техника и физика низких температур») выполнение курсового проекта по дисциплине Б1.В.ОД.15 «Проектирование и эксплуатация холодильных установок» для студентов очной формы обучения не предусматривается.

10. Самостоятельная работа бакалавра

Общая продолжительность самостоятельной работы студентов (СРС), предусмотренная учебным планом направления 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» профиля «Техника и физика низких температур», по дисциплине Б1.В.ОД.15 «Проектирование и эксплуатация холодильных установок» составляет 54 часа. Распределение учебного времени по разделам дисциплины представлены ниже в таблице 5.

СРС включает следующие виды работ:

- Изучение лекционного и дополнительного теоретического материала;
- Подготовка к практическим занятиям и выполнение домашних заданий;

- Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов.

Таблица 5 – Планируемое содержание СРС при изучении дисциплины «Проектирование и эксплуатация холодильных установок»

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	История развития холодильной техники и промышленности.	6	Проработка теоретического материала	ПК-9
2	Нормы и правила составления планировок строительных помещений и расположение холодильного оборудования в них	8	Устный опрос, собеседование	ПК-9
3	Современные теплоизоляционные материалы, применяемые в холодильных камерах и бытовых холодильниках.	10	Проработка теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов	ПК-9
4	Расчет теплопритоков в охлаждаемые помещения	12	Проработка теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов	ПК-9, ПК-11
5	Изучение технологических схем хладообеспечения на транспорте: автомобильном, водном (речном, морском), железнодорожном и авиационном.	4	Проработка теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов	ПК-9, ПК-11
6	Отвод теплоты конденсации к окружающей среде	4	Проработка теоретического материала	ПК-9, ПК-11

7	Конструкция и принцип работы двухтрубного воздухоотделителя	6	Проработка теоретического материала	ПК-9, ПК-11
8	Изучение технологической схемы получения газообразного диоксида углерода	4	Проработка теоретического материала	ПК-9, ПК-11

11. Использование рейтинговой системы оценки знаний

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

По дисциплине Б1.В.ОД.15 «Проектирование и эксплуатация холодильных установок» итоговым видом контроля является зачет.

Значения текущего рейтинга выставляются преподавателем при выполнении семи практических работ, пяти лабораторных работ, теста, посещения лекций. В результате минимальный рейтинг за изучение дисциплины составляет 60 баллов, а максимальный рейтинг - 100 баллов.

Система оценки знаний в рамках изучения дисциплины Б1.В.ОД.15 «Проектирование и эксплуатация холодильных установок»

Вид работы	Миним. балл	Максим. балл
Практическая работа №1	2	5
Практическая работа №2	2	5
Практическая работа №3	2	5
Практическая работа №4	2	5
Практическая работа №5	2	5
Практическая работа №6	2	5
Практическая работа №7	2	5
Лабораторная работа №1	7	9
Лабораторная работа №2	7	9
Лабораторная работа №3	7	9
Лабораторная работа №4	7	9
Лабораторная работа №5	7	9
Посещение лекций	6	10
Тестирование	5	10
Итого	60	100

12. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

13. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Проектирование и эксплуатация холодильных установок»

13.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Проектирование и эксплуатация холодильных установок» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
1. Фирсова, Ю.А. Проектирование и эксплуатация холодильных установок: учебное пособие/ Ю.А. Фирсова, А.Г. Сайфетдинов. Казань, КНИТУ, 2016. – 128 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Фирсова, Ю.А. Расчет аммиачной холодильной установки с закрытой системой охлаждения: учебное пособие/ Ю.А. Фирсова, М.С. Хамидуллин, А.Г. Сайфетдинов. Казань, КНИТУ, 2011. – 91 с.	69 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Арустамов, Э.А. Безопасность жизнедеятельности: учебник для бакалавров/Э.А.Арустамов, А.Е. Волощенко, Г.В., Н.А. Прокопенко, Н.В. Косолапова; под ред. Э.А. Арустамова. Дашков и К, 2015. – 448 с.	ЭБС «Книгофонд» http://www.knigafund.ru/books/174189/read Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ
4. Глухов, С.Д. Рабочие вещества малых холодильных машин: учеб. Пособие / А.А. Жердев, А.В. Шарбурин, С.Д. Глухов .- М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010.-44 с.	ЭБС «Книгофонд» http://www.knigafund.ru/books/174503/read Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ
5. Грунтович, Н.В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования: учебное пособие / Н.В. Грунтович. – М.: НИЦ ИНФРА-М: Новое знание, 2013. - 271 с.	ЭБС «Знаниум» http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=415728 Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ

13.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники литературы	Количество экземпляров
1.Правила устройства и безопасной эксплуа-	1 экз. в УНИЦ КНИТУ

тации холодильных систем: ПБ 09-592-03 / Федеральн. служба по эколог., технол. и атомн. надзору .– М. : ОАО "НТЦ "Промышлен. безопасность", 2008. - 54 с.	
2.Тимофеевский, Л.С. Тепловые и конструктивные расчеты холодильных машин, тепловых насосов и термотрансформаторов: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. "Технол. машины и оборудование" / Санкт-Петербург. гос. ун-т низкотемпературных и пищевых технологий; под ред. Л.С. Тимофеевского. Ч.1: Расчет циклов, термодинамических и теплофизических свойств рабочих веществ.- СПб., 2006 .- 260 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
3.Игнатенко, Е.Н. Холодильные установки: лабор. практикум : учеб. пособие для студ. спец. 140504 "Холодильная, криогенная техника и кондиционирование", 140401 "Техника и физика низких температур" вузов региона / Дальневосточ. гос. техн. рыбохозяйственный ун-т.- Владивосток: Дальрыбвтуз, 2010.- 91 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
4.Полевой, А.А. Холодильные установки.– СПб.:Профессия, 2011.- 472 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
5. Железный, В.П. Теплофизические свойства растворов хладагентов в компрессорных маслах: монография/ Одесская нац. акад. пищевых технологий.–Одесса: Феникс, 2013.- 419 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
6. Железный, В.П. Рабочие тела пароконденсаторных холодильных машин: свойства, анализ, применение: монография / М-во образ. и науки, молодежи и спорта Украины, Одесская гос. акад. холода.–Одесса: Феникс, 2012.- 421 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
7. Приданцев, А.С. Бытовые компрессионные и абсорбционные холодильники: Метод. указания к лабораторным работам/ Сост. : А.С. Приданцев, Д.Д. Ахметлатыпова; Казан. гос. технол. ун-т, Казань, 2010. – 44 с.	100 экз. на кафедре ХТиТ
8.Фирсова, Ю.А. «Холодильные установки»: методические указания к практическим занятиям/ Ю.А. Фирсова, Д.Д. Ахметлатыпова. – Казань, КНИТУ, 2012. – 72 с.	70 экз. на кафедре ХТиТ

13.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Проектирование и эксплуатация холодильных установок» были использованы следующие электронные источники информации:

1. ЭБС КнигаФонд <http://www.knigafund.ru>
2. Ресурсы НаучнойЭлектронной Библиотеки e-library <http://elibrary.ru>
3. ЭБС Znanium.com <http://znanium.com>
4. ЭБС Лань <http://e.lanbook.com/>
5. База данных библиографических изданий России
<http://biblio.ebiblioteka.ru/>
6. ЭБС Руконт <http://rucont.ru/>

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



14. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Проектирование и эксплуатация холодильных установок»

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Проектирование и эксплуатация холодильных установок» используются следующие средства для проведения лекционных и практических занятий.

1. Лекционные занятия:

а. комплект электронных слайдов по теме «Планировки холодильников», «Схемы холодильных установок»;

б. аудитория, оснащенная презентационной техникой: проектор, экран, ноутбук.

2. Практические занятия:

а. презентационная техника: проектор, экран, ноутбук;

б. набор слайдов по темам «Производство и применение сухого льда» и «Запорно-регулирующая арматура».

3. Лабораторные занятия:

а. установки для проведения лабораторных работ на кафедре ХТиТ;

б. оборудование для измерения и контроля текущих параметров.

15. Образовательные технологии

Количество часов в интерактивной форме составляет 3 часа от общего количества аудиторных часов.

В рамках изучения дисциплины «Проектирование и эксплуатация холодильных установок» применяются следующие современные образовательные технологии:

1. информационные технологии (работа в среде программы “Excel”, “Microsoft Power Point” при выполнении практических работ, подготовки докладов, презентаций);

2. проводятся выступления/доклады по изучаемым темам с последующей дискуссией.

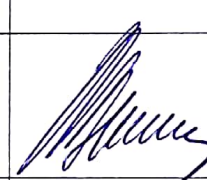
Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине Б1.В.ОД.15 «Проектирование и эксплуатация 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>7.09.2018</u>)	нет	нет			
	№ _____ 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.