


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Факультет Мореходный
(наименование факультета, к которому относится кафедра)

Кафедра Технологические машины и оборудование
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДАЮ
Декан мореходного факультета

 /Груднев С.Ю. /
«21» сентября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Тренажерный практикум»

направление
подготовки 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника
и системы жизнеобеспечения»

направленность
(профиль) «Холодильная техника и технологии»

Петропавловск-Камчатский,
2022 г.

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения».

Составитель рабочей программы

Доцент кафедры ТМО


_____ (подпись)

И.П. Сарайкина

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Технологические машины и оборудование»
«9» ноября 2022 г. протокол № 4.

Заведующий кафедрой «Технологические машины и оборудование», к.т.н., доцент

«9» ноября 2022 г.



А. В. Костенко

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Тренажерный практикум» является одной из основных профильных дисциплин учебного плана подготовки бакалавров по направлению 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» (профиль «Холодильная техника и технологии»).

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов системы теоретических знаний и практических навыков по подготовке к пуску, эксплуатации, остановке холодильных установок судового и берегового исполнения, умений действовать в нестандартных ситуациях, а также предупреждать возникновение этих ситуаций.

Задачей курса является закрепление знаний у студентов по устройству, принципу действия, наладке, управлению и регулировке работы холодильных установок, а так же приобретение навыков по предупреждению, выявлению и устранению неисправностей и аварийных ситуаций при работе холодильных установок.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Тренажерный практикум» направлена на формирование *профессиональной компетенции* (ПК-5) программы бакалавриата.

Программа бакалавриата по направлению 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» профиль «Холодильная техника и технологии» устанавливает следующие профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения (табл. 2.1).

Таблица 2.1. – Задачи профессиональной деятельности, профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения

Задача профессиональной деятельности	Наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Из проф. стандарта		
			Основание (профессиональный стандарт / анализ опыта)	Уровень квалификации	Обобщенные трудовые функции
Тип задач профессиональной деятельности – производственно-технологический					

<p>Участие в работах по эксплуатации и рациональному ведению технологических процессов в холодильных установках, системах жизнеобеспечения. Проведение тестирования, испытания холодильного оборудования, технического сопровождения эксплуатации холодильных машин и систем жизнеобеспечения.</p>	<p>ПК – 5 Способен настраивать параметры и испытывать холодильные машины и системы жизнеобеспечения.</p>	<p>ИД₁ ПК-5 Знает современные методики тестирования, виды испытаний, методы сбора, анализа и обработки полученных результатов. ИД₂ ПК-5 Знает специализированное оборудование для сборки, монтажа, испытаний, ремонта и утилизации деталей, узлов, агрегатов и систем жизнеобеспечения. ИД₃ ПК-5 Умеет анализировать полученные в ходе технического тестирования и испытаний данные, обобщать и систематизировать.</p>	<p>25.023</p>	<p>7</p>	<p>Настройка параметров, испытание систем жизнеобеспечения, терморегулирования, агрегатов пневмогидравлических систем, устранение замечаний пользователей по результатам их экспертного тестирования на этапе опытной эксплуатации В/04.07</p>
--	--	---	---------------	----------	--

Перечень планируемых результатов обучения при изучении дисциплины приведен в таблице 2.2.

Таблица 2.2. – Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
<p>ПК-5</p>	<p>Способен настраивать параметры и испытывать холодильные машины и системы жизнеобеспечения.</p>	<p>ИД₁ ПК-5 Знает современные методики тестирования, виды испытаний, методы сбора, анализа и обработки полученных результатов. ИД₂ ПК-5 Знает специализированное оборудование для сборки, монтажа, испытаний, ремонта и утилизации деталей, узлов, агрегатов и систем жизнеобеспечения. ИД₃ ПК-5 Умеет анализировать полученные в ходе технического тестирования и испытаний данные, обобщать и си-</p>	<p><i>Знать:</i> - методы выполнять расчетно-экспериментальной работы и решения научно-технические задач в области холодильной, криогенной техники и систем жизнеобеспечения на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, теплофизических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и аппаратам.</p>	<p>3(ПК-5)1</p>

		стематизировать.	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать методы расчетно-экспериментальной работы и методы решения научно-технических задач в области холодильной, криогенной техники и систем жизнеобеспечения на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, теплофизических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и аппаратам. 	У(ПК-5)1
			<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки методов расчетно-экспериментальной работы и методов решения научно-технических задач в области холодильной, криогенной техники и систем жизнеобеспечения на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, теплофизических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и аппаратам. 	В(ПК-5)1

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Тренажерный практикум» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений в структуре образовательной программы.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при освоении дисциплин: «Теоретические основы холодильной техники», «Машины низкотемпературных установок», «Тепломассообменные аппараты низкотемпературных установок», «Холодильные машины и установки», «Автоматизация низкотемпературных установок», «Монтаж, эксплуатация и ремонт низкотемпературных установок».

Знания, умения и навыки, приобретенные в результате изучения дисциплины, используются при изучении профильных дисциплин учебного плана и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом подготовки бакалавров по направлению 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» преподавание дисциплины реализуется в 8 семестре обучения.

Тематический план дисциплины по очной форме обучения представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1. – Тематический план дисциплины по очной форме обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Семинары (практические занятия)	Лабораторные работы			
Раздел 1. Холодильные установки	72	40			40	32	О	
Тема 1. Судовые вспомогательные установки малой и средней производительностью одноступенчатого сжатия.	24	14			14	10	ПО ЛР	
Тема 2. Судовые производственные установки крупной производительностью.	26	16			16	10	ПО ЛР	
Тема 3. Береговые производственные установки крупной производительностью	22	10			10	12	ПО ЛР	
Зачет								
Всего	72	40			40	32		

Примечание: ПО – письменный опрос; ЛР – лабораторная работа.

Раздел 1. Холодильные установки

Тема 1. Термодинамические процессы сжатия и расширения реального газа

Лабораторная работа. Провизионные кладовые.

Содержание. Изучение порядка пуска, выхода на режим, эксплуатации и ремонта холодильной установки.

Лабораторная работа. Судовой кондиционер.

Содержание. Изучение порядка пуска, выхода на режим, эксплуатации и ремонта холодильной установки.

Тема 2. Судовые производственные установки крупной производительностью

Лабораторная работа. Судовой морозильный комплекс.

Содержание. Изучение порядка пуска, выхода на режим, эксплуатации и ремонта холодильной установки.

Лабораторная работа. Рефрижераторный транспорт.

Содержание. Изучение порядка пуска, выхода на режим, эксплуатации и ремонта холодильной установки.

Тема 3. Береговые производственные установки крупной производительностью

Лабораторная работа. Рыбокомбинат.

Содержание. Изучение порядка пуска, выхода на режим, эксплуатации и ремонта холодильной установки.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

- Самостоятельная работа студентов (СРС) включает следующие виды работ:
- проработка (углубленное изучение) лекционного материала, работа с конспектами лекций;
 - подготовка к выполнению и защите лабораторных работ;
 - чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
 - поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, периодической печати;
 - подготовка к текущему (опрос, тестирование) и итоговому контролю знаний по дисциплине.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ЗАЧЕТ С ОЦЕНКОЙ)

1. Особенности работы аммиачных холодильных установок.
2. Особенности работы винтового компрессора.
3. Особенности работы поршневого компрессора.
4. Особенности работы фреоновых холодильных установок.
5. Оттайка приборов охлаждения.
6. Регулирование холодопроизводительности компрессоров. Основные принципы регулирования холодопроизводительности компрессоров.
7. Система охлаждения с промежуточным хладоносителем.
8. Судовые ледогенераторы.
9. Судовые морозильные установки.
10. Требования, предъявляемые к системе автоматической защиты машин и аппаратов холодильной установки.
11. Виды автоматической сигнализации и ее назначение.
12. Влияние температурного режима на холодопроизводительность, потребляемую мощность и удельный расход электроэнергии на выработку холода.
13. Отклонения от оптимального режима работы установки – пониженная температура кипения. Выявление и способы устранения отклонений.
14. Отклонения от оптимального режима работы установки – повышенная температура конденсации. Выявление и способы устранения отклонений.
15. Отклонения от оптимального режима работы установки – повышенная температура нагнетания. Выявление и способы устранения отклонений.
16. Отклонения от оптимального режима работы установки - влажный ход компрессора. Выявление и способы устранения отклонений.
17. Выпуск воздуха из системы холодильной установки.
18. Выпуск масла из аммиачной холодильной установки.
19. Дозаправка системы холодильной установки и выдача холодильного агента из системы.
20. Заполнение системы хладоносителем.
21. Заполнение системы холодильным агентом.
22. Оптимальная температура в нагнетательном патрубке компрессора. 23. Оптимальная температура во всасывающем патрубке компрессора. 24. Оптимальный температурный напор в конденсаторе холодильной установки.
25. Оптимальный температурный напор в теплообменных аппаратах испарительной системы холодильной установки.
26. Основные особенности пуска и остановки автоматизированных одноступенчатых агрегатов.
27. Основные особенности пуска и остановки автоматизированных двухступенчатых агрегатов.
28. Техника безопасности при пуске и остановке компрессоров.
29. Снятие снеговой шубы с рассольных охлаждающих устройств.

30. Способы охлаждения масла винтового компрессора маслозаполненного типа.
31. Учет и контроль работы холодильной установки.

6. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Холодильные установки: Учебник для студентов высших учебных заведений / Курылев Е.С., Оносовский В.В., Румянцев Ю.Д. 2-е изд., стереотип. – СПб.: Политехника, 2002. – 576 с.
2. Прохоренков А.М. Автоматизация судовых холодильных установок. – Москва: Моркнига, 2012. – 290 с.

Дополнительная литература

1. Теплообменные аппараты, приборы автоматизации и испытания холодильных машин. Справочник / Под ред. Быкова А.В. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1984 – 248 с.
2. Холодильные компрессоры: Справочник // Под ред. Быкова А.В. – М.: «Колос», 1992, – 301 с.
3. Зеликовский И.Х., Каплан Л.Г. Малые холодильные машины и установки: Справочник. – М.: Агропромиздат, 1989. – 672с.
4. Ленгли Б. Руководство по устранению неисправностей в оборудовании для кондиционирования воздуха и в холодильных установках (перевод с английского)/под ред. Гальперина А.Д. – М.: «Евроклимат», издательство, 2003 – 220 с.
5. Котзаоглиан П. Пособие для ремонтника. Справочное руководство по монтажу, эксплуатации, обслуживанию и ремонту современного оборудования холодильных установок и систем кондиционирования/Патрик Котзаоглиан, (перевод с франц., под редакцией В.Б. Сапожникова). – М.: Эдем, 2007. – 832 с.
6. Игнатьев В.Г., Самойлов А.И. Монтаж, эксплуатация и ремонт холодильного оборудования. — М.: Агропромиздат, 1986.– 232 с.
7. Бриганти Антонио. Руководство по техническому обслуживанию холодильных установок и установок для кондиционирования воздуха: Перевод с итальянского/Под ред. Гальперина А.Д. – М.: Евроклимат, 2004. – 312 с.: ил. – (Библиотека климотехника).

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: [сайт]. URL: <http://www.elibrary.ru>;
2. Камчатский государственный университет: [сайт]. URL: <http://www.kamchatgtu.ru>;
3. <http://www.holodilshchik.ru>;
4. <http://www.bitzer.ru>;
5. <http://www.danfoss.com/ru-ru>.

Методические указания

1. Тренажерный практикум: Сборник методических указаний к лабораторным работам / И.П. Сарайкина. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2019. – 50 с.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении дисциплины рекомендуется использовать материалы лекций профильных дисциплин.

8. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (РАБОТА)

Не предусмотрена.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса:

- программный комплекс «Тренажер холодильной установки RPS 4000»
 - Пакет Р7-офис (Р7-Документ, Р7-Таблица, Р7-Презентация)
- система автоматизированного проектирования «Компас-График».

Перечень информационно-справочных систем:

- единая информационная образовательная среда университета «ЭИОС КамчатГТУ»;
- электронная библиотечная система;
- научная электронная библиотека eLIBRARY.RU;
- электронный каталог научно-технической библиотеки КамчатГТУ.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническая база для осуществления образовательного процесса по дисциплине, имеющаяся в распоряжении КамчатГТУ:

- для проведения практических (лабораторных) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, компьютерный класс 3-308 с электронно-вычислительной техникой и комплектом учебной мебели;
- для самостоятельной работы обучающихся – аудитория 3-208, оборудованная комплектом учебной мебели;
- читальный зал и библиотечные каталоги научно-технической литературы.

Дополнения и изменения в рабочей программе за _____ / _____ учебный год

В рабочую программу по дисциплине Тренажерный практикум

для направления (ний) 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»
специальности (тей)

вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМО
(наименование кафедры)

Протокол № _____ от «_____» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой

«_____» _____ 20__ г. _____ (подпись) _____ (Ф.И.О.)