

Компонент ОПОП 15.03.02 Технологические машины и оборудование (профиль «Инжиниринг технологического оборудования»)  
наименование ОПОП

Б1.В.12  
шифр дисциплины

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины  
(модуля)

Эксплуатация холодильных установок

---

Разработчик (и):

Иваней А.А.

ФИО

доцент

должность

К.Т.Н.

ученая степень,  
звание

Утверждено на заседании кафедры

Технологического и холодильного оборудования

наименование кафедры

протокол № 6 от 21.03.2022

Заведующий кафедрой ТХО

  
подпись

Похольченко В.А.  
ФИО

Мурманск  
2022

## Пояснительная записка

Объем дисциплины 4 з.е.

1. **Результаты обучения по дисциплине (модулю)**, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

| Компетенции  | Индикаторы достижения компетенций <sup>1</sup>   | Результаты обучения по дисциплине (модулю)   |
|--|--|--|
| <p><b>ПК-1</b> Способен производить пусконаладочные и экспериментальные работы, по освоению новых технологических процессов, техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования машиностроительных и перерабатывающих производств</p> | <p>ИД-1 ПК-1<br/>Знает порядок проведения пусконаладочных и экспериментальных работ по освоению и внедрению новых технологий технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов организации</p> <p>ИД-2 ПК-1<br/>Показывает умения производить пусконаладочные и экспериментальные работы по освоению новых технологических процессов технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов</p> <p>ИД-3 ПК-1<br/>Владеет навыками работы с нормативно-техническим, справочным и руководящими документами по организации пусконаладочных и ремонтных работ</p> | <p><b>Знать:</b> требования по пусконаладочным и экспериментальным работам, по освоению новых технологических процессов, техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования машиностроительных и перерабатывающих производств</p> <p><b>Уметь:</b> диагностировать техническое состояние и выявлять неисправности технологического оборудования машиностроительных и перерабатывающих производств</p> <p><b>Владеть:</b> навыками пусконаладочных и экспериментальных работ, по освоения новых технологических процессов, техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования машиностроительных и перерабатывающих производств</p> |
| <p><b>ПК-2</b> Способен диагностировать техническое состояние и выявлять неисправности технологического оборудования машиностроительных</p>  | <p>ИД-1 ПК-2<br/>Показывает знания нормативно-технических, справочных и руководящих документов по организации технического диагностирования</p>  |  |

<sup>1</sup> Указываются индикаторы достижения компетенций, закрепленные за данной дисциплиной (модулем)

|                                |  |  |
|--------------------------------|--|--|
| и перерабатывающих производств | технологического оборудования механосборочных и перерабатывающих производств   |  |
|                                | ИД-2 ПК-2<br>Умеет использовать методы контроля технического состояния технологического оборудования и его отдельных механизмов и систем   |  |
|                                | ИД-3 ПК-2<br>Владеет навыками использования контрольно-измерительных приборов и инструментов, необходимых для технического диагностирования технологического оборудования, его отдельных механизмов и систем |  |

## 2. Содержание дисциплины (модуля)

### Модуль 1

**Тема 1. Теоретические основы холодильных машин и установок.** Термодинамические основы искусственного охлаждения. Параметры состояния рабочих тел. Холодильные агенты и хладоносители. Смазочные масла.

**Тема 2. Компрессоры холодильных установок.** Поршневые компрессоры. Ротационные компрессоры. Винтовые компрессоры. Спиральные компрессоры. Теплообменные аппараты и вспомогательное оборудование холодильных установок. Классификация теплообменных аппаратов. Конденсаторы. Испарители.

**Тема 3. Вспомогательное оборудование.** Линейный ресивер. Циркуляционный ресивер. Отделители жидкости. Защитный ресивер. Дренажный ресивер. Промежуточный сосуд. Маслоотделители. Маслозаправочные сосуды. Рекуперативные теплообменники. Воздухоотделители. Фильтры. Осушители.

### Модуль 2

**Тема 4. Кондиционирование воздуха на судах.** Основные понятия и назначение. Классификация судовых систем, кондиционирования воздуха. Судовые системы комфортного кондиционирования воздуха (ССККВ). Требования, предъявляемые к ССККВ. Судовые кондиционеры и их элементы. Схемы судовых систем комфортного кондиционирования воздуха. Одноканальная система кондиционирования. Двухканальная система кондиционирования.

**Тема 5. Судовые системы технического кондиционирования воздуха.** Техническое кондиционирование сухогрузных трюмов. Системы технического кондиционирования судов, перевозящих жидкие грузы. Осушение изоляционных конструкций рефрижераторных трюмов. Система технической вентиляции грузовых отсеков судов с горизонтальным способом погрузки. Системы хранения жидкой углекислоты.

**Тема 6. Эксплуатация судовых холодильных установок.** Подготовка холодильной установки к первоначальному пуску. Пуск и остановка холодильной установки. Оптимальный режим работы холодильной установки.

**Тема 7. Оттайка приборов охлаждения.** Циркуляция масла, влияние влаги и воздуха и оттайка приборов охлаждения в холодильных установках. Циркуляция масла в холодильной установке. Влияние влаги и воздуха на работу холодильных установок.

### **Модуль 3**

**Тема 1. Устранение неисправностей холодильных установок.** Высокое давление холодильного агента в испарителе. Низкое давление холодильного агента в испарителе.

**Тема 2. Неисправности электрической схемы.** Высокое давление холодильного агента в конденсаторе. Низкое давление холодильного агента в конденсаторе. Выход из строя электродвигателя холодильного агрегата. Техника безопасности при эксплуатации судовых холодильных установок.

**Тема 3. Автоматизация холодильных установок.** Общие положения. Автоматическая защита компрессоров. Регулирование температуры в охлаждаемых помещениях. Регулирование перегрева паров холодильного агента в испарителе. Регулирование температур, кипения холодильного агента. Регулирование давления конденсации. Обслуживание средств автоматизации.

### **Модуль 4**

**Тема 4. Выбор способа и системы охлаждения.** Выбор способа охлаждения. Выбор системы охлаждения. Расчет и подбор холодильного оборудования. Выбор расчетного рабочего режима

**Тема 5. Расчет и подбор конденсатора.** Расчет и подбор рассольных испарителей. Расчет и подбор оборудования для охлаждаемых помещений.

**Тема 6. Определение холодопотребности охлаждающих помещений и подбор холодильного оборудования.** Расчет изоляции конструкций. Выбор конструкции теплоизоляционных ограждений. Пример расчета теплоизоляционной конструкции. Расчет теплопритоков в охлаждаемые помещения. Определение теплопритоков через ограждения.

**Тема 7. Расчет теплопритоков.** Теплопритоки от грузов при холодильной обработке. Теплопритоки при вентиляции помещения. Эксплуатационные теплопритоки. Количество тепла, выделяемое плодами и овощами в результате дыхания. Сводная таблица теплопритоков.

## **3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)**

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические указания к выполнению лабораторных/практических/контрольных работ (**выбрать**) представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

## **4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания,**

электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

### **Основная литература:**

1. **Сластихин, Ю. Н.** Техническая эксплуатация судовых холодильных установок : учеб. для вузов по специальности "Эксплуатация судовых энергетических установок" и по направлениям уровня бакалавриата и магистратуры "Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения" / Ю. Н. Сластихин, А. И. Ейдеюс, Э. Е. Елисеев; под общ. ред. Ю. Н. Сластихин. - Москва : МОРКНИГА, 2014. - 508, [3] с. : ил. - (Учебник). - Библиогр.: с. 507-508. - ISBN 978-5-913081-11-7
2. **Лашутина, Н. Г.** Холодильные машины и установки : учеб. для сред. спец. учеб. заведений / Н. Г. Лашутина, Т. А. Верхова, В. П. Суедов. - Москва : КолосС, 2007. - 439 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов средних специальных учебных заведений). - Библиогр.: с. 437. - ISBN 978-5-9532-0640-2
3. **Абдульманов, Х. А.** Холодильные машины и установки, их эксплуатация : учеб. пособие / Х. А. Абдульманов, Л. И. Балыкова, И. П. Сарайкина; Центр. учеб.-метод. каб. по рыбохоз. образованию, Федер. агентство по рыболовству. - Москва : Колос, 2006. - 327 с. : ил. - Библиогр.: с. 324. - ISBN 5-10-003946-9. - ISBN 978-5-10-003946-4

### **Дополнительная литература:**

4. **Балыкова, Л. И.** Кондиционирование воздуха. Компрессорные машины. Курсовое проектирование : учеб. пособие для высш. и сред. проф. учеб. заведений / Л. И. Балыкова, И. П. Сарайкина. - Москва : Вектор-ТиС, 2008. - 240, [2] с. : ил. - (Учебник). - Библиогр.: с. 221-222. - ISBN 978-5-93126-135-5
5. **Курьлев, Е. С.** Холодильные установки : учебник / Е. С. Курьлев, В. В. Оносовский, Ю. Д. Румянцев. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Политехника, 2004, 2000. - 576 с. : ил. - (Учебник для вузов). - ISBN 5-7325-0419-2. - ISBN 5-7325-0690-X
6. **Колиев, И. Д.** Судовые холодильные установки : учеб. пособие для вузов / И. Д. Колиев; М-во образования и науки Украины, Одес. нац. мор. акад. - Одесса : Фенікс, 2009. - 261, [2] с. : ил. - Библиогр.: с. 263. - ISBN 978-966-438-137-3 : 290-00. 39.464.3 - К 60

## **6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- 1) *Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации- URL: <http://pravo.gov.ru>*
- 2) *Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - URL: <http://window.edu.ru>*
- 3) *Справочно-правовая система. Консультант Плюс - URL: <http://www.consultant.ru/>*

## **7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

- 1) *Офисный пакет Microsoft Office 2007*
- 2) *Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader*

## **8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ**

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)** представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/магистратуры (4 «П», 27 «П»), оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МГТУ;

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

## 10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

| Вид учебной деятельности  | Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения |            |  |             |              |  |  |             |              |            |             |            |
|---|---|------------|--|-------------|--------------|--|--|-------------|--------------|------------|-------------|------------|
|   | Очная   |            |  |             | Очно-заочная |  |  |             | Заочная      |            |             |            |
|   | Семестр   |            |  | Всего часов | Семестр      |  |  | Всего часов | Семестр/Курс |            | Всего часов |            |
|   |   | 8          |  |             |              |  |  |             |              | 10/5       |             |            |
| Лекции  |   | 18         |  | 18          |              |  |  |             |              | 4          |             | 4          |
| Практические занятия  |   | 52         |  | 52          |              |  |  |             |              | 10         |             | 10         |
| Самостоятельная работа  |   | 74         |  | 74          |              |  |  |             |              | 126        |             | 126        |
| Подготовка к промежуточной аттестации                                     |   | -          |  | -           |              |  |  |             |              | 4          |             | 4          |
| <b>Всего часов по дисциплине / из них в форме практической подготовки</b> |   | <b>144</b> |  | <b>144</b>  |              |  |  |             |              | <b>144</b> |             | <b>144</b> |
|   |   | 52         |  | 52          |              |  |  |             |              | 10         |             | 10         |

### Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

|                     |   |  |     |  |     |  |  |  |  |  |     |  |     |
|---------------------|---|--|-----|--|-----|--|--|--|--|--|-----|--|-----|
| Зачет/зачет оценкой | с |  | -/1 |  | -/1 |  |  |  |  |  | -/1 |  | -/1 |
|---------------------|---|--|-----|--|-----|--|--|--|--|--|-----|--|-----|

### Перечень практических занятий по формам обучения

| № п\п | Темы практических занятий                      |
|-------|--|
| 1     | 2  |
|       | <b>Очная и заочная форма</b>                   |
| 1     | Судовой тренажер RPS 4000 «кондиционер»        |
| 2     | Судовой тренажер RPS 4000 «провизионная»       |
| 3     | Судовой тренажер RPS 4000 «морозильная камера» |