

Компонент ОПОП 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения (профиль «Холодильная техника и технология»)  
наименование ОПОП

Б1.В.11  
шифр дисциплины

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Дисциплины  
(модуля)**

Расчёт и конструирование холодильной техники

---

Разработчик (и):

Голубева О.А.

ФИО

доцент

должность

канд.техн.наук, доцент

ученая степень,  
звание

Утверждено на заседании кафедры

Технологическое и холодильное  
оборудование

наименование кафедры

протокол № 10 от 01.07.2022

Заведующий кафедрой Технологическое и  
холодильное оборудование



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	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Соответствие Кодексу ПДНВ
<p><b>ПК-3</b> Способен выполнять расчёты по определению основных параметров и режимов работы систем холодоснабжения для объектов производственного и непромышленного назначения</p>	<p>ИД-1 ПК-3 Воспринимает и анализирует информацию, необходимую для принятия решений о методической обработке параметров и режимов работы систем холодоснабжения</p>	<p><b>Знать:</b> параметры и режимы работы систем холодоснабжения; <b>Уметь:</b> воспринимать и анализировать информацию, необходимую для выполнения расчётов основных параметров и режимов работы систем холодоснабжения для объектов производственного и непромышленного назначения; <b>Владеть:</b> навыками принятия решений о методической обработке параметров и режимов работы систем холодоснабжения;</p>	
	<p>ИД-2 ПК-3 Применяет знания математического аппарата при определении основных параметров и режимов систем холодоснабжения объектов</p>	<p><b>Знать:</b> параметры и режимы работы систем холодоснабжения; методы математической обработки данных; <b>Уметь:</b> выбирать современные методы математической обработки данных при решении профессиональных задач по определению основных параметров и режимов работы систем холодоснабжения для объектов производственного и непромышленного назначения; <b>Владеть:</b> навыками применения математического аппарата при определении основных параметров и режимов систем холодоснабжения объектов;</p>	

	ИД-3 ПК-3 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и обеспечения режимов работы систем холодоснабжения объектов	<b>Знать:</b> основные задачи проектирования и обеспечения режимов работы систем холодоснабжения объектов; <b>Уметь:</b> анализировать и понимать взаимосвязь задач проектирования и обеспечения режимов работы систем холодоснабжения объектов; <b>Владеть:</b> навыками выполнения расчётов по определению основных параметров и режимов работы систем холодоснабжения для объектов производственного и непромышленного назначения;	
--	--	---	--

## 2. Содержание дисциплины (модуля)

**Тема 1.** Предмет расчет и конструирование холодильной техники. Его взаимосвязь с другими дисциплинами курса.

**Тема 2. Общие сведения о машинах и механизмах.** Задачи конструирования. Классификация машин. Механизмы и их назначение. Основные характеристики и требования, предъявляемые к машинам и механизмам.

**Тема 3.** Служебное назначение технологического оборудования. Технические условия на оборудование.

**Тема 4. Организация процесса проектирования-конструирования и освоения технологического оборудования.** Опытно-конструкторская работа (ОКР). Основные фазы ОКР. Стадии и этапы разработки конструкторской документации. Разработка технического задания. Разработка технического предложения. Разработка эскизного проекта. Разработка технического проекта. Разработка рабочей конструкторской документации.

**Тема 5. Типы, виды и комплектность конструкторских документов (КД) на проектируемое оборудование.** Графические и текстовые КД. Единичные и групповые КД. Оригиналы, подлинники, дубликаты, копии. Комплектность КД. Обозначение изделия и КД. Классификатор ЕСКД.

**Тема 6. Образование производных машин на базе унификации и стандартизации.** Унификация. Стандартизация. Методы создания производственных унифицированных машин. Секционирование. Метод линейных размеров. Метод базового агрегата. Конвертирование. Компаундирование. Модифицирование. Агрегатирование. Комплексная стандартизация. Унифицированные ряды.

**Тема 7. Методика конструирования.** Конструктивная преемственность. Разработка вариантов. Метод инверсии. Компонование. Методы активации технического творчества. Аналогия. Инверсия. Компенсация.

**Тема 8. Эргономика и технологичность конструкции оборудования.** Требования антропометрии и биомеханики. Эстетическое оформление технологического оборудования. Технологичность в художественном конструировании.

**Тема 9. Машиностроительные материалы.** Свойства металлов и способы их обработки. Черные металлы. Цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы.

**Тема 10. Взаимозаменяемость и стандартизация деталей и узлов.** Размеры. Виды размеров. Отклонения, их виды. Обозначения отклонений на чертеже. Условие годности действительного размера. Понятия брака. Виды брака. Точность геометрической формы деталей.

Отклонение формы поверхностей. Обозначения отклонений формы поверхности на чертежах. Отклонение расположения поверхностей. Обозначения отклонений расположения поверхности на чертежах.

**Тема 11. Система допусков и посадок.** Виды посадок. Их обозначение и применение. Методы выбора посадок. Расчёт посадок.

**Тема 12. Емкостное оборудование.** Обечайки, крышки, днища. Назначение, виды, достоинства и недостатки. Применение. Расчёт. Фланцевые соединения, прокладки и крепёжные детали емкостного оборудования. Их назначение, виды, достоинства и недостатки. Применение и расчёт. Устройства для присоединения трубопроводов и гарнитуры емкостных аппаратов (штуцеры, бобышки). Люки и лазы. Опоры аппаратов. Назначение, виды, применение. Теплообменные устройства емкостных аппаратов. Их виды, способы крепления к аппарату. Достоинства и недостатки. Применение.

### **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/РГР работ 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. Круглов Г.А. *Теплотехника : учеб. пособие для вузов / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова.* - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2012. - 208 с. (5 экз.) <https://e.lanbook.com/reader/book/3900/#4>
2. Лашутина, Н. Г. *Холодильные машины и установки : учеб. для сред. спец. учеб. заведений / Н. Г. Лашутина, Т. А. Верховая, В. П. Суедов.* - Москва : КолосС, 2007. - 439 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов средних специальных учебных заведений). - Библиогр.: с. 437 (30 экз.)
3. Остриков, А. Н. *Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств : учебник для вузов / А. Н. Остриков, О. В. Абрамов.* - Санкт-Петербург : Гиорд, 2004. - 347 с. (49 экз.)
4. 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 с. (80 экз.)

5. Степанов О.А., Захаренко С.О. Основы трансформации теплоты: учебник / О.А. Степанов, С.О. Захаренко. – Санкт-Петербург, Лань, 2019. – 128 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/122152/#2>

6. Теплотехника [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению расчет.-граф. заданий всех форм обучения / Федер. агентство по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т, Каф. технол. и холодиль. оборудования ; сост. О. А Голубева, А. С. Никонова. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1.8 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2012

7. Теплотехника [Электронный ресурс] : метод. указания к решению задач для всех форм обучения / Федер. агентство по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т, Каф. технол. и холодиль. оборудования ; сост. О. А Голубева, А. С. Никонова. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1.2 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2012

#### **Дополнительная литература:**

8. 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. (48 экз.)

9. 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 с. ( 51 экз.)

10. 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 с. (3 экз.)

11. 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. ( 64 экз.)

12. Логинов В.С., Юхнов В.Е. Практикум по основам теплотехники. Учебное пособие. - СПб.: Издательство «Лань», 2019. – 128 с <https://e.lanbook.com/reader/book/112679/#1>

13. Теплоэнергетические расчеты [Электронный ресурс] : метод. указания для диплом. проектирования студентов специальности 260602.65 "Пищевая инженерия малых предприятий" / Федер. агентство по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т, Каф. технол. и холодиль. оборудования ; сост. О. А. Голубева. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 780 Кб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2012

#### **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/>

4) Электронная библиотека МГТУ <http://lib.mstu.edu.ru>.

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

- 1) Операционная система Microsoft Windows Vista
  - 2) Офисный пакет Microsoft Office 2007
  - 3) Офисный пакет Microsoft Office 2010
  - 4) Математический пакет PTC MathCAD V14-V15 University Department Perpetual Floating
  - 5) Электронный переводчик PROMT NET 8.5
  - 6) Электронный переводчик PROMT NET 9.5
  - 7) Электронные словари ABBYY Lingvo x3
  - 8) Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader
  - 9) Программные продукты Autodesk
  - 10) Wolfram Mathematica Professional (Network Server, Network Increment)
- 8.x/9.x/10.x
- 11) MathWorks MATLAB 2009 /2010
  - 12) Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite, антивирус Dr.Web Server Security Suite
- Suite
- 13) Антивирус Avira Business Security Suite
  - 14) Программное обеспечение «Антиплагиат»

## **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, 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		Заочная	
	семестр	всего часов	семестр/курс	всего часов
	7		-	
Лекции	14	14	-	-
Практические занятия	24	24	-	-
Лабораторные работы	-	-	-	-
Самостоятельная работа	70	70	-	-
Подготовка к промежуточной аттестации	-	-	-	-
Всего часов по дисциплине/ из них в форме практической подготовки	144	144	-	-
	36	36	-	-

### Формы промежуточного и текущего контроля

Экзамен	есть	есть	-	-
Зачет/зачет с оценкой	-	-	-	-
Курсовая работа (проект)	-	-	-	-
Количество расчетно-графических работ	1	1	-	-
Количество контрольных работ	-	-	--	-
Количество рефератов	-	-	-	-
Количество эссе	-	-	-	-

### Перечень практических занятий по формам обучения

№ п/п	Темы практических занятий
1	2
<b>Очная форма</b>	
1	Расчёт батареи из гладких труб
2	Расчёт батареи из оребренных труб
3	Расчёт воздухоохладителей
4	Расчёт оборудования камеры охлаждения мяса с комбинированной воздушно-радиационной системой
5	Расчёт оборудования камеры охлаждения фруктов
6	Расчёт воздушного конвейерного скороморозильного аппарата
7	Расчёт флюидизационного морозильного аппарата непрерывного действия