

Компонент ОПОП 16.04.03 Холодильная, криогенная техника и системы  
жизнеобеспечения профиль «Системы холодоснабжения»  
наименование ОПОП

Б1.О.06  
шифр дисциплины

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины  
(модуля)

Компьютерные технологии в проектировании

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 № 7 от 27.02.2023

Заведующий кафедрой ТХО

  
подпись

Похольченко В.А.  
ФИО

Мурманск  
2023

## Пояснительная записка

Объем дисциплины 5 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)
ОПК-1 Способен к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов в своей профессиональной деятельности	ИД-1ОПК-1. Применяет современное научное оборудование и приборы в своей профессиональной деятельности	<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 непроизводственного назначения; <b>Владеть:</b> навыками принятия решений о методической обработке параметров и режимов работы систем холодоснабжения;
	ИД-2ОПК-1. Применяет современное технологическое оборудование и приборы в своей профессиональной деятельности	<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 непроизводственного назначения; <b>Владеть:</b> навыками применения математического аппарата при определении основных параметров и режимов систем холодоснабжения объектов;
ОПК-6 Способен осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов	ИД-1 ОПК-6 Воспринимает и осваивает современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач	<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 непроизводственного назначения; <b>Владеть:</b> навыками принятия решений о методической обработке параметров и режимов работы систем холодоснабжения;

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

	ИД-2ОПК-6. Применяет умение составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов при решении профессиональных задач	<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;
--	---	--

## 2. Содержание дисциплины (модуля)

### Модуль 1.

**Тема 1. Введение. Общие сведения. Предварительная схема проектирования холодильной установки.** Практические проекты холодильных установок. Исходная ситуация, определение базовых данных, необходимых для проектирования холодильной установки. Расчет расхода холода. Теплоприток через ограждения камеры. Расход холода на освещение и вентиляцию. Воздухообмен при открытой двери холодильной камеры. Расход холода на охлаждение продукта. Калькуляция холодильной установки.

**Тема 2. Выбор низкотемпературной установки.** Выбор низкотемпературной установки с переохлаждением жидкости. Выбор стандартной холодильной компаунд-установки. Выбор конденсаторов с воздушным охлаждением. Выбор конденсатора для установки нормального охлаждения. Выбор конденсатора для низкотемпературной установки. Проектирование шумоглушителей для агрегатов. Выбор регулятора давления для испарителя в цехе подготовки мяса. Разделение объектов охлаждения на контуры регулирования. Регистрация рабочих режимов и сообщений о неисправностях.

**Тема 3. Расчет расхода холода.** Расчет составляющих внешней нагрузки. Расчет теплопритоков через ограждения камеры. Расчет теплопритока в результате воздухообмена. Расчет теплопритока при открывании дверей. Расчет внутренних теплопритоков. Эксплуатационные теплопритоки. Теплопритоки от продуктов при их холодильной обработке.

**Тема 4. Расчет и подбор оборудования.** Расчет и подбор воздухоохладителей. Расчет воздухоохладителей для холодильных камер. Выбор параметров холодильного компрессорного агрегата. Области применения и технические характеристики компрессоров. Падение давления во всасывающей линии. Выбор конденсаторных агрегатов с воздушным охлаждением. Выбор конденсаторов с осевым вентилятором. Выбор единого конденсатора для двух холодильных установок. Проектирование конденсатора с радиальным вентилятором.

### Модуль 2

**Тема 1. Расчеты всасывающего трубопровода с использованием номограммы.** Расчет конденсаторного и жидкостного трубопроводов с помощью Скорость движения хладагента и потеря давления в трубопроводах. Выбор параметров всасывающего трубопровода по табличным данным. Выбор параметров конденсаторного и жидкостного трубопроводов по табличным данным.

**Тема 2. Расчет нагнетательного трубопровода с помощью номограммы.** Выбор параметров секционированных трубопроводов на стороне всасывания и нагнетания. Расчет секционированного нагнетательного трубопровода. Выбор вспомогательных элементов холодильной установки. Расчет терморегулирующего вентиля. Электромагнитный клапан. Расчет электромагнитного клапана.осушитель для хладагента, расчет и подбор.

**Тема 3. Расчет величины пропускной способности.** Проектирование электромагнитного клапана, монтируемого в жидкостном трубопроводе. Общая разность температур в

жидкостном трубопроводе. Расчет терморегулирующих вентилей. Выбор смотрового стекла с индикатором влажности. Диаграмма определения толщины изоляционного покрытия для всасывающего трубопровода. Вычисление объема заправки хладагента для холодильной установки. Предохранительный клапан. Время, необходимое для монтажа.

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

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические указания к выполнению лабораторных/практических/контрольных работ (**выбрать**) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МАУ 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 МАУ 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. **Курылев, Е. С.** Холодильные установки : учебник / Е. С. Курылев, 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», 5 «П», 9 «П», 27 «П», 201 «Э», 202 «Э»), 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 МАУ;

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

## 10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1<sup>2</sup> - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности <sup>3</sup>	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения										
	Очная				Очно-заочная				Заочная		
	Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс		Всего часов
		1	2								
Лекции		10	10	20							
Практические занятия		14	18	32							
Лабораторные работы											
Самостоятельная работа		48	44	92							
Подготовка к промежуточной аттестации <sup>4</sup>		-	36	36							
<b>Всего часов по дисциплине</b>		<b>72</b>	<b>108</b>	<b>180</b>							
/ из них в форме практической подготовки <sup>5</sup>											

### Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

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

### Перечень практических занятий по формам обучения<sup>6</sup>

<sup>2</sup> Разработчикам РП можно убирать столбцы с формами обучения, если данная форма не реализуется в МАУ,

<sup>3</sup> При отсутствии вида учебной деятельности, формы промежуточной аттестации и текущего контроля соответствующая строка может быть удалена

<sup>4</sup> Для экзамена очной и очно-заочной формы обучения - 36 часов, для экзамена заочной формы обучения - 9 часов, для зачета заочной формы обучения - 4 часа.

<sup>5</sup> Организуется при реализации учебных дисциплин (модулей) путем проведения практических занятий, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

<b>№ п\п</b>	<b>Темы практических занятий</b>
<b>1</b>	<b>2</b>
	<b>Очная форма</b>
1	Расчет максимальной тепловой нагрузки помещения
2	Расчет сопротивления теплопередачи многослойной конструкции.
3	Расчет теплопритоков помещения
4	Исследование и подбор холодильного оборудования фирмы «Bitzer»
5	Предварительный расчет требуемой мощности кондиционера
6	Расчет диаметров трубопроводов
7	Проектирование охлаждающих систем на основе термоэлектрических модулей KRYOTHERM
8	Исследование и подбор клапанов, фильтров и арматуры «Danfoss»

**Перечень лабораторных занятий по формам обучения<sup>7</sup>**

<b>№ п\п</b>	<b>Темы лабораторных занятий</b>
<b>1</b>	<b>2</b>
	<b>Очная форма</b>
1	не предусмотрено

<sup>6</sup> Если практические занятия не предусмотрены учебным планом, таблица может быть удалена

<sup>7</sup> Если практические занятия не предусмотрены учебным планом, таблица может быть удалена