

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

*Кафедра Технологического и
холодильного оборудования*

**Методические указания
к самостоятельному изучению дисциплины**

«Холодильные установки»

**для обучающихся по направлению подготовки 16.03.03
«Холодильная, криогенная техника и системы
жизнеобеспечения»**

**бакалаврская программа: «Холодильная техника и
технология»**

Мурманск

2020

Методические указания для самостоятельного изучения дисциплины «Холодильные установки» рассмотрены и одобрены на заседании кафедры-разработчика *Технологического и холодильного оборудования*

«23» июня 2020 протокол № 8.

дата

Составитель – Иваней Александр Антонович, к.т.н., доцент кафедры технологического и холодильного оборудования.

Рецензент – Похольченко Вячеслав Александрович, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой технологического и холодильного оборудования.

ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Методические указания для самостоятельного изучения дисциплины «Холодильные установки» составлены на основе ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения», утвержденного 12.03.2015 г., № 198 УП, утвержденного Ученым советом МГТУ 27.03.2020, протокол № 8 и предназначены для обучающихся по направлению подготовки 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения», направленность/специализация: «Холодильная техника и технология».

Целью дисциплины является формирование компетенций в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра и учебным планом для специальности 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения».

Задачи дисциплины: состоят в формировании умений и навыков по следующим направлениям профессиональной деятельности: теоретические основы холодильных машин и установок. Компрессоры холодильных установок. Вспомогательное оборудование. Кондиционирование воздуха на судах. Судовые системы технического кондиционирования воздуха. Эксплуатация судовых холодильных установок. Устранение неисправностей малых холодильных машин. Выбор способа и системы охлаждения. Расчет и подбор оборудования для охлаждаемых помещений. Определение холодопотребности. Расчет теплопритоков.

В результате изучения дисциплины академический бакалавр должен:

Знать:

– действующее оборудование; основные нормативные документы, используемые в деятельности.

Уметь:

– применять навыки в практической деятельности; пользоваться нормативными документами в профессиональной деятельности.

Владеть:

– навыками работы с оборудованием, нормативными и техническими документами, необходимыми для осуществления профессиональной деятельности.

Содержание разделов дисциплины:

теоретические основы холодильных машин и установок. Компрессоры холодильных установок. Вспомогательное оборудование. Кондиционирование воздуха на судах. Судовые системы технического кондиционирования воздуха. Эксплуатация судовых холодильных установок. Устранение неисправностей малых холодильных машин. Выбор способа и системы охлаждения. Расчет и подбор оборудования для охлаждаемых помещений. Определение холодопотребности. Расчет теплопритоков.

Реализуемые компетенции: ОПК-3; ПК-4; ПК-7.

Формы отчетности:

Очная форма обучения: семестр 7 – зачет; 8 – экзамен, КП.

Заочная форма обучения: Курс 5- Зачет, экзамен, КП.

Требования к уровню подготовки обучающегося в рамках данной дисциплины.

Процесс изучения дисциплины «Холодильные установки» направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения», представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые дисциплиной «Холодильные установки»

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций)
1.	ОПК-3 - Готовность проводить расчеты, оценку функциональных возможностей и проектировать наиболее распространенные детали и узлы машин, механизмов, приборов	Компетенция реализуется полностью	Знать: устройство и работу холодильных установок. Уметь: проводить расчеты, оценку функциональных возможностей и проектировать наиболее распространенные детали и узлы машин, механизмов, приборов. Обладать: навыками расчета, оценки функциональных возможностей и проектирования наиболее распространенные деталей и узлов машин, механизмов, приборов.

2.	<p>ПК-4 - Готовность выполнять расчетно-экспериментальные работы в области холодильной и криогенной техники и систем жизнеобеспечения с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, и экспериментального оборудования для проведения испытаний</p>	<p>Компетенция реализуется полностью</p>	<p>Знать: устройство и работу холодильных установок.</p> <p>Уметь: выполнять расчетно-экспериментальные работы в области холодильной и криогенной техники и систем жизнеобеспечения с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, и экспериментального оборудования для проведения испытаний.</p> <p>Обладать: навыками выполнения расчетно-экспериментальных работ в области холодильной и криогенной техники и систем жизнеобеспечения с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, и экспериментального оборудования для проведения испытаний.</p>
3.	<p>ПК-7 - Готовность проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов</p>	<p>Компетенция реализуется полностью</p>	<p>Знать: устройство и работу холодильных установок.</p> <p>Уметь: проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов.</p> <p>Обладать: навыками проектирования деталей и узлов с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов.</p>
8.	<p>ПК-11 - Готовность участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых образцов низкотемпературной техники, по составлению отдельных видов технической документации машин и аппаратов, их элементов и сборочных единиц</p>	<p>Компетенция реализуется полностью</p>	<p>Знать: устройство и работу холодильных установок.</p> <p>Уметь: участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых образцов низкотемпературной техники, по составлению отдельных видов технической документации машин и аппаратов, их элементов и сборочных единиц.</p> <p>Обладать: навыками участия в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых образцов низкотемпературной техники, по составлению отдельных видов технической документации машин и аппаратов, их элементов и сборочных единиц.</p>

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине «Холодильные установки»

Результаты формирования компетенций и планируемые результаты обучения представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Планируемые результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций)
1.	ОПК-3 - Готовность проводить расчеты, оценку функциональных возможностей и проектировать наиболее распространенные детали и узлы машин, механизмов, приборов	Компетенция реализуется полностью	<p>Знать: устройство и работу холодильных установок.</p> <p>Уметь: проводить расчеты, оценку функциональных возможностей и проектировать наиболее распространенные детали и узлы машин, механизмов, приборов.</p> <p>Обладать: навыками расчета, оценки функциональных возможностей и проектирования наиболее распространенные деталей и узлов машин, механизмов, приборов.</p>
2.	ПК-4 - Готовность выполнять расчетно-экспериментальные работы в области холодильной и криогенной техники и систем жизнеобеспечения с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, и экспериментального оборудования для проведения испытаний	Компетенция реализуется полностью	<p>Знать: устройство и работу холодильных установок.</p> <p>Уметь: выполнять расчетно-экспериментальные работы в области холодильной и криогенной техники и систем жизнеобеспечения с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, и экспериментального оборудования для проведения испытаний.</p> <p>Обладать: навыками выполнения расчетно-экспериментальных работ в области холодильной и криогенной техники и систем жизнеобеспечения с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, и экспериментального оборудования для проведения испытаний.</p>
3.	ПК-7 - Готовность проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов	Компетенция реализуется полностью	<p>Знать: устройство и работу холодильных установок.</p> <p>Уметь: проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов.</p> <p>Обладать: навыками проектирования деталей и узлов с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов.</p>

Целью настоящих методических указаний являются рекомендации, которыми обучающийся может воспользоваться при подготовке к сдаче форм контроля по дисциплине «Холодильные установки», при подготовке и сдаче форм контроля, а также для самостоятельного углубления знаний по данной дисциплине.

Введение

Дисциплина «Холодильные установки» состоит из четырех модулей и четырнадцати тем. Обучающийся должен изучить теоретические сведения по темам, выполнить лабораторные работы, курсовое проектирование для усвоения теории и завершить изучение модуля сдачей экзамена.

Для изучения дисциплины, в составе методической литературы, обучающимся предлагается изучить литературные источники из списка. Начать изучение дисциплины следует с методических указаний для самостоятельного изучения дисциплины.

Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

Таблица 3.

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения							
	Очная				Заочная			
	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Модуль 1								
<i>Тема 1. Теоретические основы холодильных машин и установок.</i> Термодинамические основы искусственного охлаждения. Параметры состояния рабочих тел. Холодильные агенты и хладоносители. Смазочные масла.	2	0	0	9	0,4	0	0	19
<i>Тема 2. Компрессоры холодильных установок.</i> Поршневые компрессоры. Ротационные компрессоры. Винтовые компрессоры. Спиральные компрессоры. Теплообменные аппараты и вспомогательное оборудование холодильных установок. Классификация теплообменных аппаратов.	2	0	0	9	0,4	0	0	19

Конденсаторы. Испарители.								
<i>Тема 3. Вспомогательное оборудование.</i> Линейный ресивер. Циркуляционный ресивер. Отделители жидкости. Защитный ресивер. Дренажный ресивер. Промежуточный сосуд. Маслоотделители. Маслозаправочные сосуды. Рекуперативные теплообменники. Воздухоотделители. Фильтры. Осушители.	2	0	0	9	0,2	0	0	19
<i>Модуль 2</i>								
<i>Тема 4. Кондиционирование воздуха на судах.</i> 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.	2	14	0	9	0,3	0	0	19
<i>Тема 5. Судовые системы технического кондиционирования воздуха.</i> 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.	2	0	0	10	0,3	0	0	19
<i>Тема 6. Эксплуатация судовых холодильных установок.</i> Подготовка холодильной установки к первоначальному пуску. Пуск и остановка холодильной установки. Оптимальный режим работы холодильной установки.	2	14	0	10	0,2	4	0	19
<i>Тема 7. Оттайка приборов охлаждения.</i> 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.	2	0	0	10	0,2	0	0	19
Подготовка к промежуточной аттестации								4
Итого за 7 семестр:	14	28	0	66	4	4	0	132
<i>Модуль 3</i>								
<i>Тема 1. Устранение неисправностей холодильных установок.</i> Высокое давление холодильного агента в испарителе. Низкое давление холодильного агента в испарителе.	2	28	0	9	0	4	0	19
<i>Тема 2. Неисправности электрической схемы.</i> Высокое давление холодильного агента в конденсаторе. Низкое давление холодильного агента в конденсаторе. Выход из строя электродвигателя холодильного агрегата.	2	0	0	9	0	0	0	19

Техника безопасности при эксплуатации судовых холодильных установок.								
<i>Тема 3. Автоматизация холодильных установок. Общие положения.</i> 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.	2	0	0	9	0	0	0	19
<i>Модуль 4</i>								
<i>Тема 4. Выбор способа и системы охлаждения.</i> Выбор способа охлаждения. Выбор системы охлаждения. Расчет и подбор холодильного оборудования. Выбор расчетного рабочего режима	2	0	0	9	0	0	0	19
<i>Тема 5. Расчет и подбор конденсатора.</i> Расчет и подбор рассольных испарителей. Расчет и подбор оборудования для охлаждаемых помещений.	2	0	0	10	0	0	0	19
<i>Тема 6. Определение холодопотребности охлаждающих помещений и подбор холодильного оборудования.</i> Расчет изоляции конструкций. Выбор конструкции теплоизоляционных ограждений. Пример расчета теплоизоляционной конструкции. Расчет теплопритоков в охлаждаемые помещения. Определение теплопритоков через ограждения.	2	0	0	10	0	0	0	19
<i>Тема 7. Расчет теплопритоков.</i> Теплопритоки от грузов при холодильной обработке. Теплопритоки при вентиляции помещения. Эксплуатационные теплопритоки. Количество тепла, выделяемое плодами и овощами в результате дыхания. Сводная таблица теплопритоков.	2	0	0	10	0	0	0	20
Подготовка к промежуточной аттестации	36							9
Итого за 8 семестр:	14	28	0	66	0	4	0	131
Итого:	28	56	0	132	0	4	0	267

Таблица 4. - Перечень лабораторных работ

№ п/п	Темы лабораторных работ	Количество часов	
		очная	заочная
1	2	3	4

1	Судовой тренажер RPS 4000 «кондиционер»	14	2
2	Судовой тренажер RPS 4000 «провизионная»	14	2
3	Судовой тренажер RPS 4000 «морозильная камера»	28	4
	Итого:	56	8

Таблица 5. - Перечень практических работ

№ п\п	Темы практических работ	Количество часов	
		очная	заочная
1	2	3	4
	Практические работы не предусмотрены		

5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

1. Исследование работы судового кондиционера в составе комплекса RPS 4000.
2. Исследование работы конвейерного скороморозильного аппарата в составе комплекса RPS 4000.
3. Исследование работы судовой провизионной кладовой в составе комплекса RPS 4000.
4. Скороморозильный аппарат в линии производства филе трески мороженого.
5. Водоохладитель в системе предварительного охлаждения рыбы.
6. Холодильная камера в линии производства продукции холодного копчения.
7. Холодильная камера в линии производства мясных консервов.
8. Дефростационная установка в линии производства пресервов из рыбы.
9. Исследование работы судового плиточного скороморозильного аппарата в составе комплекса RPS 4000.
10. Теплоносная установка в линии производства апатито-нефелинового концентрата.
11. Теплоносная установка в линии производства фосфатного концентрата.
12. Холодильная камера в линии производства сушеной продукции из рыбы тресковых пород.

13. Устройство для охлаждения в линии производства рыбопродукции полугорячего копчения.
14. Холодильная камера в линии производства сушеных снеков.
15. Холодильная камера в линии производства фруктового йогурта.
16. Холодильная камера в линии производства кулинарной продукции.
17. Сублимационная сушилка в линии производства сушеной продукции из гидробионтов.
18. Судовая холодильная установка в линии производства мороженой продукции.
19. Поршневой экструдер с охлаждаемыми рабочими органами в линии производства кормового фарша.
20. Холодильная установка косвенного охлаждения в линии производства водного экстракта из растительного сырья.
21. Свободная тема по согласованию с преподавателем.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание* (название литературного источника)	Наличие		
		Электронно-библиотечная система (ЭБС)	Библиотека МГТУ (печатное издание)	Количество экземпляров печатного издания
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	-	+	80
2.	Лашугина, Н. Г. Холодильные машины и установки : учеб. для сред. спец. учеб. заведений / Н. Г. Лашугина, 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	-	+	30
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	-	+	48

Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание* (название литературного источника)	Наличие		
		Электронно-библиотечная система (ЭБС)	Библиотека МГТУ (печатное издание)	Количество экземпляров печатного издания
1.	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	-	+	51
2.	Курьлев, Е. С. Холодильные установки : учебник / Е. С. Курьлев, В. В.	-	+	64

	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			
3.	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	-	+	3

СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие основные понятия теоретических основ холодильных машин и установок вы знаете?
2. Дайте классификацию компрессоров холодильных установок.
3. Что такое вспомогательное оборудование?
4. Какие холодильные агенты и хладоносители вы знаете?

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.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие основные понятия и назначение системы кондиционирования воздуха на судах вы знаете?
2. Что такое оптимальный режим работы холодильной установки?
3. Что вы знаете о системе технической вентиляции грузовых отсеков судов с горизонтальным способом погрузки?
4. Как классифицируются судовые системы кондиционирования воздуха?

После изучения теоретического материала необходимо выполнить лабораторные работы в соответствии с таблицами № 4 и 5.

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.

Вопросы для самоконтроля:

1. Назовите основные неисправности холодильных установок.
2. Какие положения автоматизация холодильных установок вы знаете?
3. Что такое низкое давление холодильного агента в конденсаторе?
4. Как осуществляется обслуживание средств автоматизации холодильных установок?

После изучения теоретического материала необходимо выполнить лабораторные работы в соответствии с таблицами № 4 и 5.

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.

Вопросы для самоконтроля:

1. Как осуществляется выбор способа и системы охлаждения?

2. Для чего осуществляют расчет и подбор конденсатора?
3. Как осуществляется определение холодопотребности охлаждающих помещений и подбор холодильного оборудования?
4. Как осуществляется расчет теплопритоков?

После изучения теоретического материала необходимо выполнить лабораторные работы в соответствии с таблицами № 4 и 5.

Экзамен после защиты лабораторных работ и курсового проектирования.