

**Методические материалы для обучающихся
по освоению дисциплины (модуля)**

ФТД.02 Современные процессы холодильного производства
наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки /специальность 16.04.03 Холодильная, криогенная
техника и системы жизнеобеспечения
код и наименование направления подготовки /специальности

Направленность (профиль)/специализация Системы холодоснабжения
наименование направленности (профиля) /специализации

Мурманск
2024

Составитель – **Похольченко В.А.**, канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой ТХО ФГАОУ ВО «МАУ»

Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) Современные процессы холодильного производства рассмотрены и одобрены на заседании кафедры Технологического и холодильного оборудования «18» марта 2024г., протокол № 4.

Общие положения

Цель методических материалов по освоению дисциплины (модуля) - обеспечить обучающемуся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины (модуля), а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Освоение дисциплины (модуля) осуществляется на аудиторных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся. Основными видами аудиторной работы по дисциплине (модулю) являются занятия лекционного и семинарского типа. Конкретные формы аудиторной работы обучающихся представлены в учебном плане образовательной программы и в рабочих программах дисциплин (модулей).

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины (модуля), ее структурой и содержанием, фондом оценочных средств.

Работая с рабочей программой, необходимо обратить внимание на следующее:

- некоторые разделы или темы дисциплины не разбираются на лекциях, а выносятся на самостоятельное изучение по рекомендуемому перечню основной и дополнительной литературы и учебно-методическим разработкам;
- усвоение теоретических положений, методик, расчетных формул, входящих в самостоятельно изучаемые темы дисциплины, необходимо самостоятельно контролировать с помощью вопросов для самоконтроля;
- содержание тем, вынесенных на самостоятельное изучение, в обязательном порядке входит составной частью в темы текущего контроля и промежуточной аттестации.

Каждая рабочая программа по дисциплине (модулю) сопровождается методическими материалами по ее освоению.

Отдельные учебно-методические разработки по дисциплине (модулю): учебные пособия или конспекты лекций, методические рекомендации по выполнению лабораторных работ и решению задач и т.п. размещены в ЭИОС МАУ.

Обучающимся рекомендуется получить в библиотеке МАУ учебную литературу, необходимую для работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины (модуля).

Виды учебной работы, сроки их выполнения, запланированные по дисциплине (модулю), а также система оценивания результатов, зафиксированы в технологической карте дисциплины (модуля)¹:

Объем дисциплины 3 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)
УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	ИД-1УК-6 Устанавливает цели и приоритеты собственной деятельности при планировании и реализации траектории профессионального развития	Знать: методы и способы постановки цели и приоритетов собственной деятельности при планировании и реализации траектории профессионального развития; Уметь: устанавливать цели и приоритеты собственной деятельности при планировании и реализации траектории профессионального развития; Владеть: навыками постановки цели и

¹ Выбрать вариант Таблицы 1 в зависимости от формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

		приоритетов собственной деятельности при планировании и реализации траектории профессионального развития;
	ИД-2УК-6 Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки	Знать: методы и способы определения образовательных потребностей и совершенствования собственной деятельности на основе самооценки; Уметь: выбирать современные методы образовательных потребностей и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки; Владеть: навыками выбора современных методов образовательных потребностей и способов совершенствования собственной деятельности на основе самооценки;
ПК-2 - Способность производить системный анализ имеющихся объектов производства и применения холода, разрабатывать эффективные технологические и конструктивных решения систем холодоснабжения	ИД-1 ПК-2 Представляет результаты собственной научно-исследовательской работы в виде публикаций, докладов по актуальным проблемам холодоснабжения	Знать: приемы и технологии представления результатов собственной научно-исследовательской работы в виде публикаций, докладов по актуальным проблемам холодоснабжения; Уметь: представлять результаты собственной научно-исследовательской работы в виде публикаций, докладов по актуальным проблемам холодоснабжения; Владеть: навыками представления результатов собственной научно-исследовательской работы в виде публикаций, докладов по актуальным проблемам холодоснабжения;
	ИД-2 ПК-2 Применяет методы системного анализа принципиальных решений имеющихся объектов систем холодоснабжения	Знать: методы и способы системного анализа принципиальных решений имеющихся объектов систем холодоснабжения; Уметь: применять методы системного анализа принципиальных решений имеющихся объектов систем холодоснабжения; Владеть: навыками применения методов системного анализа принципиальных решений имеющихся объектов систем холодоснабжения;
	ИД-3 ПК-2 Разрабатывает эффективные технологические и конструктивные решения систем холодоснабжения в соответствии с требованиями нормативных правовых актов в сфере технического регулирования и стандартизации	Знать: методы и способы эффективных технологических и конструктивных решений систем холодоснабжения в соответствии с требованиями нормативных правовых актов в сфере технического регулирования и стандартизации; Уметь: разрабатывать эффективные технологические и конструктивные решения систем холодоснабжения в соответствии с требованиями нормативных правовых актов в сфере технического регулирования и стандартизации; Владеть: навыками разработки эффективных технологических и конструктивных решений систем холодоснабжения в соответствии с требованиями нормативных правовых актов в сфере технического регулирования и стандартизации;

2. Содержание дисциплины (модуля)

Модуль 1

Тема 1. Характеристика современного состояния процессов получения холода на объектах. Техническое оснащение холодильных производств. Современные требования, предъявляемые к холодильной технике и технологиям. Вывод объектов производства и применения холода на современные уровни оснащения и работы.

Тема 2. Основные закономерности процессов производства и применения холода. Физико-механические свойства материалов - объектов холодильной обработки. Производительность оборудования: теоретическая, техническая, эксплуатационная, их взаимосвязь. Определение мощности машины, необходимой для осуществления технологического процесса.

Тема 3. Пути повышения эффективности протекания технологических процессов. Адаптация технологических процессов к оборудованию холодильных производств. Понятие об адаптивных системах автоматического регулирования технологических процессов производства и применения холода.

Тема 4. Техничко-экономические и эксплуатационные показатели работы холодильного оборудования, факторы, способствующие их повышению. Расчёт потребления электроэнергии по видам оборудования. Мероприятия по экономии энергетических ресурсов. Использование вторичных энергетических ресурсов.

Тема 5. Требования к разработке и совершенствованию процессов в холодильных производствах. Основы современной технологии обработки холодом пищевых продуктов и сырья. Особенности массообмена при осуществлении холодильных технологий пищевых производств. Традиционные, современные и перспективные способы холодильной обработки продуктов.

Тема 6. Перспективы развития и совершенствования холодильного оборудования и технологий. Трудосберегающие процессы и технологии. Требования к разработке современных технологических схем холодильных производств с выходом на инновационный уровень развития предприятий. Ресурсо- и энергосберегающие технологии: исследование закономерностей основных процессов и степени влияния на них физических параметров.

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. Драница Ю. П. Обработка экспериментальных данных : учеб. пособие для вузов. [В 2 ч.] Ч. 1 / Ю. П. Драница; Федер. агентство по рыболовству, ФГОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2011. - 115 с.
2. Практикум по холодильным установкам / А. В. Бараненко, В. С. Калюнов, Ю. Д. Румянцев. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Профессия, 2012. - 303 с.
3. Сластухин, 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. Сластухин, А. И. Ейдеюс, Э. Е. Елисеев; под общ. ред. Ю. Н. Сластухин. - Москва : МОРКНИГА, 2014. - 508.
4. Проектирование, конструирование и расчет техники пищевых технологий / Под ред. акад. РАСХН В.А. Панфилова В.А. - СПб.: Лань 2013.— 730 с.
5. Болдин А. П. Основы научных исследований : учебник для вузов / А. П. Болдин, В. А. Максимов. - Москва : Академия, 2012. - 333, [1] с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Транспорт) (Учебник). - Библиогр.: с. 330.
6. Машины и аппараты пищевых производств : учебник для вузов ; в 3 кн.: Кн. 2. Т.1 / С.Т. Антипов [и др.]; под ред. акад. РАСХН В.А. Панфилова, проф. В.Я. Груданова. — Минск: БГАТУ, 2008. — 580 с. ISBN 978-985-6770-89-3 (Кн.2,т.1) ISBN 978-985-6770-49-7.
7. Прохоренков, А. М. Автоматизация судовых холодильных установок : учеб. пособие для высш. проф. учеб. заведений / А. М. Прохоренков. - Москва : Моркнига, 2012.
8. Качала В. В. Теория систем и системный анализ : учеб. для вузов / В. В. Качала. - Москва : Академия, 2013. - 263, [1] с.
9. Бредихин С. А. Технологическое оборудование рыбоперерабатывающих производств : учеб. пособие [для бакалавров] / С. А. Бредихин, И. Н. Ким, Т. И. Ткаченко. - Москва : МОРКНИГА, 2013. - 736, [12] с.
10. Громов П. Б. Процессы и аппараты химической технологии [Электронный ресурс] : крат. курс : учеб. пособие для вузов / П. Б. Громов; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т" [и др.]. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 2.8 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2012. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та.

Дополнительная литература:

1. Гулак Л. И. Проектирование производственных зданий пищевых предприятий : учеб. пособие для вузов / Л. И. Гулак, И. Н. Матющенко, А. М. Гавриленков. - Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2009. - 399 с.
2. Инженерная 3D-компьютерная графика : учеб. пособие для бакалавров / А. Л. Хейфец [и др.]; под ред. А. Л. Хейфеца ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Юж.-Урал. гос. ун-т. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2015. - 464 с.
3. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы : учебник для втузов / Т. М. Башта [и др.]. - 2-е изд., перераб., репр. воспр. 1982 г. - Москва : Альянс, 2013. - 422 с.
4. Шамрина О.П. Художественное конструирование машин и аппаратов пищевых производств [Электронный ресурс] : учеб. пособие по дисциплине "Художественное конструирование машин и аппаратов пищевых производств" для студентов специальности 260601.65 "Машины и аппараты пищевых производств" и направлений подгот. 141200.62 "Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения", 151000.62

"Технологические машины и оборудование", 180100.62 "Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры" / О. П. Шамрина; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 3,8 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2015.

5. Судовые холодильные установки [Электронный ресурс] : метод. указания для студентов ст. курсов специальности 180405.65 "Эксплуатация судовых энергетических установок" заоч. формы обучения / Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т", Каф. иностр. яз. ; сост. В. С. Борунова. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 277 Кб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2013.

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», 6 «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 МАУ;

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
		3										
Лекции												
Практические занятия		18		18								
Лабораторные работы												
Самостоятельная работа		90		90								
Подготовка к промежуточной аттестации												
Всего часов по дисциплине		108		108								
/ из них в форме практической подготовки												

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

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

Перечень практических занятий по формам обучения

№ п/п	Темы практических занятий
1	2
	Очная форма
1	Расчёт процессов охлаждения методом сеток
2	Расчёт процесса замораживания продуктов
3	Расчёт продолжительности размораживания продуктов

4	Расчет теплонасосной установки
5	Разработка машинно-аппаратурной схемы процесса холодильной обработки продукта

Перечень лабораторных занятий по формам обучения

№ п\п	Темы лабораторных занятий
1	2
	Очная форма
1	не предусмотрено