

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

**Б1.09 Теоретические основы научных исследований**  
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  
2023

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

Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) Теоретические основы научных исследований рассмотрены и одобрены на заседании кафедры Технологического и холодильного оборудования «27» февраля 2023г., протокол № 7.

## 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)<sup>1</sup>:

Объем дисциплины 4 з.е.

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

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций <sup>2</sup>	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-2 Способен использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук, в том числе технической	ИД-1ОПК-2 Владеет углубленными теоретическими и практическими знаниями фундаментальных и прикладных наук, в том числе технической	<b>Знать:</b> фундаментальные и прикладные науки, в том числе техническую физику; <b>Уметь:</b> использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук, в том числе техническую физику; <b>Владеть:</b> углубленными теоретическими и практическими знаниями фундаментальных

<sup>1</sup> Выбрать вариант Таблицы 1 в зависимости от формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

<sup>2</sup> Указываются индикаторы достижения компетенций, закрепленные за данной дисциплиной (модулем)

физики;	физики;	и прикладных наук, в том числе технической физики;
	ИД-2ОПК-2. Решает профессиональные задачи с использованием углубленных теоретических и практических знаний фундаментальных и прикладных наук	<p><b>Знать:</b> методы и способы решения профессиональных задач с использованием углубленных теоретических и практических знаний фундаментальных и прикладных наук;</p> <p><b>Уметь:</b> решать профессиональные задачи с использованием углубленных теоретических и практических знаний фундаментальных и прикладных наук;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками решения профессиональных задач с использованием углубленных теоретических и практических знаний фундаментальных и прикладных наук;</p>
ОПК-4 Способен вскрывать физическую, естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности, проводить их качественный и количественный анализ;	ИД-1ОПК-4. Анализирует и интерпретирует физическую, естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b> методы и способы анализа и интерпретации физической, естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности;</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать и интерпретировать физическую, естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа и интерпретации физической, естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности;</p>
	ИД-2 ОПК-4 Выбирает методы качественного и количественного анализа проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b> методы и способы выбора методов качественного и количественного анализа проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности;</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать методы качественного и количественного анализа проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выбора методов качественного и количественного анализа проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности;</p>
ОПК-5 - Способен осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, участвовать в научной и инновационной деятельности;	ИД-1 ОПК-5. Демонстрирует знания аппарата научного поиска и разработки новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач	<p><b>Знать:</b> методы и способы демонстрации знаний аппарата научного поиска и разработки новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач;</p> <p><b>Уметь:</b> демонстрировать знания аппарата научного поиска и разработки новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками демонстрации знаний аппарата научного поиска и разработки новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач;</p>

	ИД-2ОПК-5. Определяет инструменты и методы проведения научных исследований в избранной области профессиональной деятельности с учётом вектора развития	<b>Знать:</b> инструменты и методы проведения научных исследований в избранной области профессиональной деятельности с учётом вектора развития; <b>Уметь:</b> определять инструменты и методы проведения научных исследований в избранной области профессиональной деятельности с учётом вектора развития; <b>Владеть:</b> навыками определения инструментов и методов проведения научных исследований в избранной области профессиональной деятельности с учётом вектора развития;
	ИД-3 ОПК-5 Применяет в научной и инновационной деятельности новые перспективные подходы и методы решения профессиональных задач	<b>Знать:</b> новые перспективные подходы и методы решения профессиональных задач; <b>Уметь:</b> применять в научной и инновационной деятельности новые перспективные подходы и методы решения профессиональных задач; <b>Владеть:</b> навыками применения в научной и инновационной деятельности новые перспективные подходы и методы решения профессиональных задач;

## 2. Содержание дисциплины (модуля)

### Модуль 1. Методы научных исследований

**Тема 1.** Введение. Задачи и методы изучения дисциплины. Этапы исследований. Постановка проблемы. Формулирование цели исследований. Выделение главных и второстепенных факторов. Определение характера ожидаемых результатов. Построение математической модели в наивном виде.

### Модуль 2. Методы обобщения и моделирования

**Тема 2.** Ошибки измерений, их типы. Погрешности: абсолютная и относительная. Погрешность частного. Погрешность суммы чисел. Погрешность произведения чисел. Средние значения величин и их оценка. Доверительный интервал и доверительная вероятность при равноточных и неравноточных измерениях.

**Тема 3.** Моделирование как инструмент научного познания. Постановка задач исследования. Алгоритм моделирования. Физические и абстрактные модели. Методы обобщения результатов исследований. Этапы моделирования. Построение аналитических зависимостей методом наименьших квадратов.

### Модуль 3. Интерполирование, закономерности технологических процессов

**Тема 4.** Интерполирование экспериментальных данных. Интерполяционный многочлен. Интерполяционная формула Лагранжа.

**Тема 5.** Основные закономерности в процессах переработки пищевого сырья и полуфабрикатов. Инновационные технологии и особенности их внедрения в производство.

## 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. 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
2. Технология рыбы и рыбных продуктов : учебник для вузов / [Артюхова С. А. и др.] ; под ред. А. М. Ершова. - [2-е изд.]. - Москва : Колос, 2010. - 1063 с.
3. Глазунов, Ю. Т. Моделирование процессов пищевых производств : учеб. пособие для вузов / Ю. Т. Глазунов, А. М. Ершов, М. А. Ершов ; Центр. учеб.-метод. каб. Гос. ком. РФ по рыболовству. - Москва : Колос, 2008. - 358 с.
4. Шамрина О. П. Художественное конструирование машин и аппаратов пищевых производств : учеб. пособие / О. П. Шамрина; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2015. - 124 с.

##### ***Дополнительная литература:***

1. Процессы и аппараты химической технологии. Краткий курс : учеб. пособие по дисциплине "Процессы и аппараты химических производств" для студентов специальности 04.03.01 "Химия" / П. Б. Громов; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВО "Мурман. гос. техн. ун-т" ; ФГБУН "Ин-т химии и технологии ред. элементов и минер. сырья им. И. В. Тананаева" Кольского науч. центра РАН. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2017. - 222 с.
2. 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. - Загл. с экрана. - Имеется печ. аналог 2012 г.
3. Николаенко, О. А. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. пособие / О. А. Николаенко ; Федер. агентство по рыболовству, ФГОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2009. - 202 с.
4. Процессы и аппараты пищевых производств : учебник для вузов / Ю. М. Плаксин, Н. Н. Малахов, В. А. Ларин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : КолосС, 2008. - 758, [1] с.
5. Процессы и аппараты пищевых производств : учебник для вузов. В 2 кн. Кн. 1 / [А. Н. Остриков и др.] ; под ред. А. Н. Острикова. - Санкт-Петербург : Гиорд, 2007. - 699, [1] с.
6. Процессы и аппараты пищевых производств : учебник для вузов. В 2 кн. Кн. 2 / [А. Н. Остриков и др.] ; под ред. А. Н. Острикова. - Санкт-Петербург : Гиорд, 2007. - С. 709-1304

## **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<sup>3</sup> - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности <sup>4</sup>	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения											
	Очная				Очно-заочная				Заочная			
	Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс			Всего часов
		1										
Лекции		10		10								
Практические занятия		14		14								
Лабораторные работы												
Самостоятельная работа		84		84								
Подготовка к промежуточной аттестации <sup>5</sup>		36		36								
<b>Всего часов по дисциплине</b>		<b>144</b>		<b>144</b>								
/ из них в форме практической подготовки <sup>6</sup>												

### Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

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

<sup>3</sup> Разработчикам РП можно убирать столбцы с формами обучения, если данная форма не реализуется в МАУ,

<sup>4</sup> При отсутствии вида учебной деятельности, формы промежуточной аттестации и текущего контроля соответствующая строка может быть удалена

<sup>5</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>6</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.



Количество эссе		-		-							
-----------------	--	---	--	---	--	--	--	--	--	--	--

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

<b>№ п/п</b>	<b>Темы практических занятий</b>
<b>1</b>	<b>2</b>
	<b>Очная форма</b>
1	«Обработка экспериментальных данных. Построение функциональных зависимостей»
2	«Интерполирование экспериментальных данных»
3	«Построение аналитических зависимостей методом наименьших квадратов»
4	«Построение эмпирических формул»
5	«Методы обобщения результатов эксперимента»
6	«Методы определения экспериментальных зависимостей»
7	«Изучение методики расчета процессов обезвоживания и нагрева рыбы»

**Перечень лабораторных занятий по формам обучения<sup>8</sup>**

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

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

<sup>8</sup> Если практические занятия не предусмотрены учебным планом, таблица может быть удалена