

**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
2024

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 «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 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)
ОПК-2 Способен использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук, в том числе технической физики;	ИД-1ОПК-2 Владеет углубленными теоретическими и практическими знаниями фундаментальных и прикладных наук, в том числе технической физики;	Знать: фундаментальные и прикладные науки, в том числе техническую физику; Уметь: использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук, в том числе техническую физику; Владеть: углубленными теоретическими и практическими знаниями фундаментальных и прикладных наук, в том числе

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

		технической физики;
	ИД-2ОПК-2. Решает профессиональные задачи с использованием углубленных теоретических и практических знаний фундаментальных и прикладных наук	Знать: методы и способы решения профессиональных задач с использованием углубленных теоретических и практических знаний фундаментальных и прикладных наук; Уметь: решать профессиональные задачи с использованием углубленных теоретических и практических знаний фундаментальных и прикладных наук; Владеть: навыками решения профессиональных задач с использованием углубленных теоретических и практических знаний фундаментальных и прикладных наук;
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	Знать: методы и способы анализа и интерпретации физической, естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности; Уметь: анализировать и интерпретировать физическую, естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности; Владеть: навыками анализа и интерпретации физической, естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности;
	ИД-2 ОПК-4 Выбирает методы качественного и количественного анализа проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности	Знать: методы и способы выбора методов качественного и количественного анализа проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности; Уметь: выбирать методы качественного и количественного анализа проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности; Владеть: навыками выбора методов качественного и количественного анализа проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности;
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	Знать: методы и способы демонстрации знаний аппарата научного поиска и разработки новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач; Уметь: демонстрировать знания аппарата научного поиска и разработки новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач; Владеть: навыками демонстрации знаний аппарата научного поиска и разработки новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач;

	ИД-2ОПК-5. Определяет инструменты и методы проведения научных исследований в избранной области профессиональной деятельности с учётом вектора развития	Знать: инструменты и методы проведения научных исследований в избранной области профессиональной деятельности с учётом вектора развития; Уметь: определять инструменты и методы проведения научных исследований в избранной области профессиональной деятельности с учётом вектора развития; Владеть: 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	Знать: новые перспективные подходы и методы решения профессиональных задач; Уметь: применять в научной и инновационной деятельности новые перспективные подходы и методы решения профессиональных задач; Владеть: 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 равнооточных и неравнооточных 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 - 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
		1										
Лекции		10		10								
Практические занятия		14		14								
Лабораторные работы												
Самостоятельная работа		84		84								
Подготовка к промежуточной аттестации		36		36								
Всего часов по дисциплине		144		144								
/ из них в форме практической подготовки												

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен		1		1								
Зачет/зачет с оценкой		-		-								
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	«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

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