

Компонент ОПОП Системы холодоснабжения
наименование ОПОП

Б3.01(Г), Б3.02(Д)
шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Дисциплины
(модуля)**

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной
работы

Разработчик (и):

Похольченко В.А.

ФИО

Заведующий кафедрой

должность

к.т.н., доцент

ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры

Технологического и холодильного оборудования

наименование кафедры

протокол № 4 от 18.02.2024

Заведующий кафедрой ТХО

Похольченко В.А.

подпись

ФИО

**Мурманск
2024**

Пояснительная записка

Объем дисциплины 9 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-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1УК-1 Применяет системный подход в поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач	<p>Знать: системный подход в поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач.</p> <p>Уметь: применять системный подход в поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач.</p> <p>Владеть: навыками системного подхода в поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач.</p>
	ИД-2УК-1 Осуществляет сбор, систематизацию и критический анализ информации, необходимой для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации	<p>Знать: методы и способы осуществления сбора, систематизации и критического анализа информации, необходимой для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации.</p> <p>Уметь: Осуществляет сбор, систематизацию и критический анализ информации, необходимой для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации</p> <p>Владеть: навыками осуществления сбора, систематизации и критического анализа информации, необходимой для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации.</p>
	ИД-3УК-1 Оценивает практические последствия возможных решений поставленных задач	<p>Знать: методы и способы оценки практических последствий возможных решений поставленных задач.</p> <p>Уметь: оценивать практические последствия возможных решений поставленных задач.</p> <p>Владеть: навыками оценки практических последствий возможных решений поставленных задач.</p>
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД-1УК-2 Понимает основы проектного управления, учитывает требования к проектам и их результатам	<p>Знать: методы и способы основ проектного управления, с учётом требований к проектам и их результатам.</p> <p>Уметь: разбираться в основах проектного управления, учитывая требования к проектам и их результатам.</p> <p>Владеть: навыками и пониманием основы проектного управления, учитывая требования к проектам и</p>

		их результатам.
	ИД-2УК-2 Разрабатывает и управляет проектом в избранной профессиональной сфере на всех этапах его жизненного цикла с учетом рисков проекта	Знать: методы и способы разработки и управления проектом в избранной профессиональной сфере на всех этапах его жизненного цикла с учетом рисков проекта. Уметь: Разрабатывать и управлять проектом в избранной профессиональной сфере на всех этапах его жизненного цикла с учетом рисков проекта. Владеть: навыками разработки и управления проектом в избранной профессиональной сфере на всех этапах его жизненного цикла с учетом рисков проекта.
	ИД-3УК-2 Обосновывает практическую значимость проектных решений	Знать: методы и способы обоснования практической значимости проектных решений. Уметь: обосновывать практическую значимость проектных решений. Владеть: навыками обоснования практической значимости проектных решений.
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИД-1УК-3 Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели	Знать: методы и способы выработки стратегии сотрудничества и на ее основе организовывать работу команды для достижения поставленной цели. Уметь: вырабатывать стратегию сотрудничества и на ее основе организовывать работу команды для достижения поставленной цели. Владеть: навыками выработки стратегии сотрудничества и на ее основе организовывать работу команды для достижения поставленной цели.
	ИД-2УК-3 Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды; организует обсуждение различных идей и мнений	Знать: методы и способы планирования командной работы, распределения поручений и делегирования полномочий членам команды; организации обсуждений различных идей и мнений. Уметь: планировать командную работу, распределять поручения и делегировать полномочия членам команды; организовывать обсуждение различных идей и мнений. Владеть: навыками планирования командной работы, распределения поручений и делегирования полномочий членам команды; организации обсуждений различных идей и мнений.
	ИД-3УК-3 Преодолевает возникающие в команде разногласия и конфликты на основе учета интересов всех	Знать: методы и способы преодоления возникающих в команде разногласий и конфликтов на основе учета интересов всех сторон. Уметь: преодолевать возникающие в команде разногласия и конфликты на основе учета интересов всех сторон.

	сторон	Владеть: навыками преодоления возникающих в команде разногласий и конфликтов на основе учета интересов всех сторон.
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИД-1УК-4 Использует современные коммуникативные технологии для установления и осуществления академических и профессиональных контактов	Знать: методы и способы использования современных коммуникативных технологий для установления и осуществления академических и профессиональных контактов. Уметь: использовать современные коммуникативные технологии для установления и осуществления академических и профессиональных контактов. Владеть: навыками использования современных коммуникативных технологий для установления и осуществления академических и профессиональных контактов.
	ИД-2УК-4 Осуществляет обмен информацией в устной и письменной форме на государственном языке Российской Федерации для академического и профессионального взаимодействия	Знать: методы и способы осуществления обмена информацией в устной и письменной форме на государственном языке Российской Федерации для академического и профессионального взаимодействия. Уметь: осуществлять обмен информацией в устной и письменной форме на государственном языке Российской Федерации для академического и профессионального взаимодействия. Владеть: навыками осуществления обмена информацией в устной и письменной форме на государственном языке Российской Федерации для академического и профессионального взаимодействия.
	ИД-3УК-4 Осуществляет обмен информацией в устной и письменной форме на иностранном(ых) языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия	Знать: методы и способы осуществления обмена информацией в устной и письменной форме на иностранном(ых) языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия. Уметь: Осуществлять обмен информацией в устной и письменной форме на иностранном(ых) языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия. Владеть: навыками осуществления обмена информацией в устной и письменной форме на иностранном(ых) языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия.
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	ИД-1УК-5 Понимает, анализирует и толерантно воспринимает межкультурное разнообразие общества	Знать: методы и способы понимания, анализа и толерантно восприятие межкультурного разнообразия общества. Уметь: понимать, анализировать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества. Владеть: навыками понимания, анализа и толерантно

		восприятие межкультурного разнообразия общества.
	ИД-2УК-5 Конструктивно взаимодействует с людьми с учетом их культурных, этнических, конфессиональных особенностей в целях успешного выполнения социальных и профессиональных задач	Знать: методы и способы конструктивного взаимодействия с людьми с учетом их культурных, этнических, конфессиональных особенностей в целях успешного выполнения социальных и профессиональных задач. Уметь: Конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их культурных, этнических, конфессиональных особенностей в целях успешного выполнения социальных и профессиональных задач. Владеть: навыками конструктивного взаимодействия с людьми с учетом их культурных, этнических, конфессиональных особенностей в целях успешного выполнения социальных и профессиональных задач.
	ИД-3УК-5 Ориентируется в различных ситуациях межкультурного взаимодействия	Знать: методы и способы ориентирования в различных ситуациях межкультурного взаимодействия. Уметь: ориентироваться в различных ситуациях межкультурного взаимодействия. Владеть: навыками ориентирования в различных ситуациях межкультурного взаимодействия.
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 установления 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 установления цели и 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 способов совершенствования собственной деятельности на основе самооценки. Уметь: определять образовательные потребности и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки. Владеть: навыками определения образовательных потребностей и способов совершенствования собственной деятельности на основе самооценки.
ОПК-1 Способен к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического	ИД-1ОПК-1. Применяет современное научное оборудование и	Знать: методы и способы применения современного научного оборудования и приборов в своей профессиональной деятельности. Уметь:

оборудования и приборов в своей профессиональной деятельности	приборы в своей профессиональной деятельности	применять современное научное оборудование и приборы в своей профессиональной деятельности Владеть: навыками применения современного научного оборудования и приборов в своей профессиональной деятельности.
	ИД-2ОПК-1. Применяет современное технологическое оборудование и приборы в своей профессиональной деятельности	Знать: методы и способы применения современного технологического оборудования и приборов в своей профессиональной деятельности. Уметь: применять современное технологическое оборудование и приборы в своей профессиональной деятельности. Владеть: навыками применения современного технологического оборудования и приборов в своей профессиональной деятельности.
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: решать профессиональные задачи с использованием углубленных теоретических и практических знаний фундаментальных и прикладных наук. Владеть: углубленными теоретическими и практическими знаниями фундаментальных 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	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-3 Способен работать в научном коллективе, готов генерировать, оценивать и использовать новые идеи, способен находить творческие, нестандартные решения профессиональных и социальных задач	ИД-1 ОПК-3. Демонстрирует умение работать в научном коллективе	Знать: методы и способы умения работать в научном коллективе. Уметь: работать в научном коллективе. Владеть: навыками работы в научном коллективе.
	ИД-2 ОПК-3. Генерирует и оценивает новые идеи и их применимость для решения практических задач	Знать: методы и способы генерирования и оценки новых идей и их применимости для решения практических задач. Уметь: Генерировать и оценивать новые идеи и их применимость для решения практических задач. Владеть:

		<p>навыками генерирования и оценки новых идей и их применимости для решения практических задач.</p>
	<p>ИД-3ОПК-3. Использует в профессиональной деятельности творческие, нестандартные решения профессиональных и социальных задач</p>	<p>Знать: методы и способы использования в профессиональной деятельности творческих, нестандартных решений профессиональных и социальных задач.</p> <p>Уметь: использовать в профессиональной деятельности творческие, нестандартные решения профессиональных и социальных задач.</p> <p>Владеть: навыками использования в профессиональной деятельности творческих, нестандартных решений профессиональных и социальных задач.</p>
<p>ОПК-4 Способен вскрывать физическую, естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности, проводить их качественный и количественный анализ</p>	<p>ИД-1ОПК-4. Анализирует и интерпретирует физическую, естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: методы и способы анализа и интерпретации физической, естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: анализировать и интерпретировать физическую, естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: навыками анализа и интерпретации физической, естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности.</p>
	<p>ИД-2 ОПК-4 Выбирает методы качественного и количественного анализа проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: методы и способы выбора методов качественного и количественного анализа проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: выбирать методы качественного и количественного анализа проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: навыками выбора методов качественного и количественного анализа проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности.</p>
<p>ОПК-5 Способен осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, участвовать в научной и инновационной деятельности</p>	<p>ИД-1 ОПК-5. Демонстрирует знания аппарата научного поиска и разработки новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач</p>	<p>Знать: методы и способы демонстрации знаний аппарата научного поиска и разработки новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач.</p> <p>Уметь: демонстрировать знания аппарата научного поиска и разработки новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач.</p> <p>Владеть: 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	Знать: методы и способы 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: методы и способы 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.
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	Знать: методы и способы восприятия и освоения современных физико-математических методов и методов искусственного интеллекта для решения профессиональных задач. Уметь: воспринимать и осваивать современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач. Владеть: навыками восприятия и освоения современных физико-математических методов и методов искусственного интеллекта для решения профессиональных задач.
	ИД-2ОПК-6. Применяет умение составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов при решении профессиональных задач	Знать: методы и способы составления практических рекомендаций по использованию полученных результатов при решении профессиональных задач. Уметь: составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов при решении профессиональных задач. Владеть: навыками составления практических рекомендаций по использованию полученных результатов при решении профессиональных задач.
ОПК-7 Способен представлять результаты исследования в виде отчетов, рефератов, публикаций и	ИД-1ОПК-7. Воспринимает и анализирует информацию, необходимую для предоставления	Знать: методы и способы воспринимания и анализа информацию, необходимой для предоставления результатов исследований. Уметь: воспринимать и анализировать информацию,

презентаций	результатов исследований	необходимую для предоставления результатов исследований. Владеть: навыками воспринимания и анализа информации, необходимой для предоставления результатов исследований.
	ИД-2ОПК-7. Демонстрирует знание областей применения современных информационных технологий для предоставления результатов исследований	Знать: методы и способы демонстрации знаний областей применения современных информационных технологий для предоставления результатов исследований. Уметь: демонстрировать знание областей применения современных информационных технологий для предоставления результатов исследований. Владеть: навыками демонстрации знаний областей применения современных информационных технологий для предоставления результатов исследований.
	ИД-3ОПК-7. Применяет знание современных информационных технологий для предоставления результатов исследований	Знать: методы и способы применения знаний современных информационных технологий для предоставления результатов исследований. Уметь: Применять знание современных информационных технологий для предоставления результатов исследований. Владеть: навыками применения знаний современных информационных технологий для предоставления результатов исследований.
ПК-1 Способность определять алгоритмы и способы разработки новых технических решений при проектировании систем холодоснабжения	ИД-1ПК-1 Использует приемы и технологии целеполагания, реализации и оценки результатов деятельности по решению задач систем холодоснабжения, аргументируя выбор предлагаемого варианта решения	Знать: методы и способы приемов и технологий целеполагания, реализации и оценки результатов деятельности по решению задач систем холодоснабжения, аргументируя выбор предлагаемого варианта решения. Уметь: использовать приемы и технологии целеполагания, реализации и оценки результатов деятельности по решению задач систем холодоснабжения, аргументируя выбор предлагаемого варианта решения. Владеть: навыками использования приемов и технологий целеполагания, реализации и оценки результатов деятельности по решению задач систем холодоснабжения, аргументируя выбор предлагаемого варианта решения.
	ИД-2 ПК-1. Синтезирует новые идеи в рамках собственных исследований и предлагает корректные пути решения научных проблем при проектировании систем холодоснабжения	Знать: методы и способы синтеза новых идей в рамках собственных исследований и предложение корректных путей решения научных проблем при проектировании систем холодоснабжения. Уметь: синтезировать новые идеи в рамках собственных исследований и предложение корректных путей решения научных проблем при проектировании систем холодоснабжения. Владеть:

		<p>навыками синтеза новых идей в рамках собственных исследований и предложение корректных путей решения научных проблем при проектировании систем холодоснабжения.</p>
	<p>ИД-3 ПК-1 Аргументировано формулирует и предлагает решения задач для достижения цели научно-исследовательской работы</p>	<p>Знать: методы и способы аргументировано формулировать и предлагать решения задач для достижения цели научно-исследовательской работы.</p> <p>Уметь: аргументировано формулировать и предлагать решения задач для достижения цели научно-исследовательской работы.</p> <p>Владеть: навыками аргументировано формулировать и предлагать решения задач для достижения цели научно-исследовательской работы.</p>
<p>ПК-2 Способность производить системный анализ имеющихся объектов производства и применения холода, разрабатывать эффективные технологические и конструктивных решения систем холодоснабжения</p>	<p>ИД-1 ПК-2 Представляет результаты собственной научно-исследовательской работы в виде публикаций, докладов по актуальным проблемам холодоснабжения</p>	<p>Знать: методы и способы представления результатов собственной научно-исследовательской работы в виде публикаций, докладов по актуальным проблемам холодоснабжения.</p> <p>Уметь: представлять результаты собственной научно-исследовательской работы в виде публикаций, докладов по актуальным проблемам холодоснабжения.</p> <p>Владеть: навыками представления результатов собственной научно-исследовательской работы в виде публикаций, докладов по актуальным проблемам холодоснабжения.</p>
	<p>ИД-2 ПК-2 Применяет методы системного анализа принципиальных решений имеющихся объектов систем холодоснабжения</p>	<p>Знать: методы и способы применения методов системного анализа принципиальных решений имеющихся объектов систем холодоснабжения.</p> <p>Уметь: Применять методы системного анализа принципиальных решений имеющихся объектов систем холодоснабжения.</p> <p>Владеть: навыками применения методов системного анализа принципиальных решений имеющихся объектов систем холодоснабжения.</p>
	<p>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</p>	<p>Знать: методы и способы разработки эффективных технологических и конструктивных решений систем холодоснабжения в соответствии с требованиями нормативных правовых актов в сфере технического регулирования и стандартизации.</p> <p>Уметь: разрабатывать эффективные технологические и конструктивные решения систем холодоснабжения в соответствии с требованиями нормативных правовых актов в сфере технического регулирования и стандартизации.</p> <p>Владеть: навыками разработки эффективных</p>

		технологических и конструктивных решений систем холодоснабжения в соответствии с требованиями нормативных правовых актов в сфере технического регулирования и стандартизации.
--	--	---

2. Форма проведения государственной итоговой аттестации

Итоговая аттестация включает:

- а) подготовку к сдаче и сдачу итогового экзамена (письменно);
- б) подготовку к защите и защите выпускной квалификационной работы

2.1 Подготовка к сдаче и сдача итогового экзамена (письменно)

2.1.1 Модуль 1

1. Общие сведения об эксперименте. Вычисление погрешности эксперимента. Погрешность частного, суммы чисел, произведений чисел.
2. Проверка воспроизводимости опытов.
3. Прием рандоматизации.
4. Математические модели в планировании эксперимента.
5. Моделирование как инструмент научного познания.
6. Полный факторный эксперимент. Метод дробных реплик
7. Метод крутого восхождения. Симплексный метод.
8. Ортогональное центральное композиционное планирование.
9. Ротatable планирование эксперимента.
10. Каноническая форма уравнения регрессии.
11. Методы научных исследований.
12. Этапы исследований. Формулирование цели исследований.
13. Построение математической модели в наивном виде.
14. Методы обобщения результатов исследований. Этапы моделирования.
15. Построение аналитических зависимостей методом наименьших квадратов.
16. Интерполирование экспериментальных данных.
17. Интерполяционный многочлен. Интерполяционная формула Лагранжа.
18. Основные закономерности в процессах переработки пищевого сырья и полуфабрикатов.
19. Моделирование как метод исследования динамических систем. Математические модели и их классификация.
20. Выбор методов и средств моделирования динамических систем.
21. Составление дифференциальных уравнений объектов. Операторная форма записи дифференциальных уравнений.
22. Понятие типового элементарного динамического звена.
23. Математические модели типовых динамических звеньев. Их передаточные функции.
24. Структурное моделирование. Основные принципы структурного моделирования.
25. Оценка достоверности и точности моделирования динамических процессов, протекающих в системах.

2.1.2 Модуль 2

1. Тепло - и массообменные процессы в кожухотрубных испарителях.
2. Тепло - и массообменные процессы в кожухотрубных конденсаторах.
3. Тепло - и массообменные процессы в водо-воздушных конденсаторах.
4. Тепло - и массообменные процессы в теплообменных аппаратах для охлаждения воздуха
5. Тепло - и массообменные процессы в компрессорах объёмного принципа действия.

6. Тепло - и массообменные процессы в компрессорах динамического принципа действия
7. Тепло - и массообменные процессы в регенеративных теплообменниках, маслоохладителях и маслоотделителях.
8. Тепло - и массообменные процессы в промежуточных сосудах и ресиверах различных типов.
9. Тепло - и массообменные процессы в теплообменных аппаратах теплоиспользующих холодильных машин.
10. Переохлаждение в конденсаторах с воздушным охлаждением. Анализ случаев аномального переохлаждения.
11. Испаритель с прямым циклом расширения. Нормальная работа. Перегрев хладагента в испарителях.
12. Слабый ТРВ. Анализ симптомов. Обобщение признаков свидетельствующих о низкой пропускной способности ТРВ.
13. Алгоритм выявления низкой пропускной способности ТРВ. Практические аспекты устранения неисправности, обусловленной низкой пропускной способностью ТРВ.
14. Поиск утечек хладагента. Проблема заправки хладагентом.
15. Нехватка хладагента в контуре. Анализ симптомов. Обобщение симптомов. Алгоритм диагностирования.
16. Преждевременное дросселирование хладагента. Анализ симптомов. Обобщение симптомов. Алгоритм диагностирования.
17. Слабый компрессор. Анализ симптомов. Обобщение симптомов. Алгоритм диагностирования.
18. Чрезмерная заправка. Анализ симптомов. Обобщение симптомов. Алгоритм диагностирования.
19. Неисправности, обусловленные наличием в контуре неконденсирующихся примесей. Обобщение симптомов. Алгоритм диагностирования.
20. Слабый конденсатор. Анализ симптомов. Обобщение симптомов. Алгоритм диагностирования.
21. Понятие технологической структуры.
22. Типы технологических структур.
23. Технологический уклад как совокупность сопряженных технологий.
24. Типы технологических укладов.
25. Понятие «инновационный проект». Классификация инновационных проектов.

2.1.3 Модуль 3

1. Композиционные материалы. Роль каждого компонента на
2. основные свойства. Применение композиционных материалов.
3. Резина. Ее состав и назначение отдельных ингредиентов. Сущность процесса вулканизации и его влияние на свойства резины.
4. Основные виды каучуков, их состав и свойства. Их влияние на условия эксплуатации на свойства резин.
5. Полимерные покрытия. Основные виды. Преимущества и недостатки покрытий. Методы нанесения покрытий.
6. Термопласты и терморезистивные полимеры, применяемые для нанесения покрытий. Компоненты, вводимые в состав порошковых композиций для напыления. Оценка качества нанесенных полимерных покрытий. Методы испытаний покрытий.
7. Клеи. Классификация клеев. Преимущества и недостатки в сравнении со сваркой, клепкой и другими механическими способами крепления. Факторы, влияющие на качество клеевого шва. Отличие и примеры обратимых и необратимых клеев.
8. Теплоизоляция и теплоизоляционные материалы. Классификация. Назначение и применение в промышленности.

9. Процессы обработки воздуха в теплый период года в местностях с сухим и жарким климатом с использованием схемы, прямого адиабатного охлаждения с применением регулируемого процесса в оросительной камере.
10. Процессы обработки воздуха в теплый период года в местностях с сухим и жарким климатом с использованием схемы кос венного испарительного охлаждения.
11. Процессы обработки воздуха в теплый период года в местностях с сухим и жарким климатом с использованием схемы двухступенчатого испарительного охлаждения.
12. Процессы обработки воздуха в теплый период года в местностях с влажным и жарким климатом с использованием прямоточной схемы обработки воздуха.
13. Процессы обработки воздуха в теплый период года в местностях с влажным и жарким климатом с использованием схемы кондиционирования воздуха с первой рециркуляцией.
14. Процессы обработки воздуха в холодный период года с использованием схемы кондиционирования воздуха с первой рециркуляцией
15. Процессы обработки воздуха в холодный период года с использованием схемы кондиционирования воздуха с первой и второй рециркуляцией
16. Расчёт теплового баланса кондиционируемого помещения
17. Расчёт влажностного баланса кондиционируемого помещения.
18. Приложение принципа возрастания энтропии и уравнения энтропийного баланса к процессам криогенных систем.
19. Использование холодильной системы в качестве холодильной машины.
20. Аппараты холодильных машин, работающие под давлением. Основы расчёта.
21. Использование газовых холодильных машин в криогенике: обратный цикл Стирлинга
22. Испарители холодильных установок. Виды, основы конструкции и принцип работы. Обозначение. Основы расчёта.
23. Использование газовых холодильных машин в криогенной технике: цикл Гиффорда-Мак-Магона
24. Конденсаторы холодильных установок. Виды, основы конструкции и принцип работы. Обозначение. Основы расчёта.
25. Теплообменные аппараты криогенных установок. Эффективность теплообменника.

2.1.4. Модуль 4

1. Методы регулирования холодопроизводительности (на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «ПРОВИЗИОННЫЕ КЛАДОВЫЕ»).
2. Наполнение системы маслом (на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «КОНДИЦИОНЕР»).
3. Наполнение системы хладагентом (на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «КОНДИЦИОНЕР»).
4. Подготовка к пуску (на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «МОРОЗИЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС»).
5. Признаки нормальной работы холодильной установки (на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «ПРОВИЗИОННЫЕ КЛАДОВЫЕ»).
6. Пробная работа холодильной установки (на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «ПРОВИЗИОННЫЕ КЛАДОВЫЕ»).
7. Пуск холодильной установки (на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «ПРОВИЗИОННЫЕ КЛАДОВЫЕ»).
8. Регулирование режима работы холодильной установки (на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «ПРОВИЗИОННЫЕ КЛАДОВЫЕ»).
9. Эксплуатационные мероприятия: замена фильтра – осушителя, выпуск воздуха, оттайка приборов охлаждения (на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «ПРОВИЗИОННЫЕ КЛАДОВЫЕ»).

10. Выполнить на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «КОНДИЦИОНЕР» эксплуатационные мероприятия: подготовка к пуску, пуск, пополнение системы маслом, выявление и устранение неисправности, вводимой инструктором.
11. Выполнить на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «ПРОВИЗИОННЫЕ КЛАДОВЫЕ» эксплуатационные мероприятия: пробная работа холодильной установки, устранение неисправности, вводимой инструктором.
12. Выполнить на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «МОРОЗИЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС» эксплуатационные мероприятия: подготовка к пуску, пуск морозильного комплекса, выявление и устранение неисправности, вводимой инструктором.
13. Наполнение системы хладагентом (на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «МОРОЗИЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС»).
14. Пуск холодильной установки (на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «МОРОЗИЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС»).
15. Признаки нормальной работы холодильной установки (на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «МОРОЗИЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС»).
16. Регулирование режима работы холодильной установки (на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «МОРОЗИЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС»).
17. Регулирование режима работы холодильной установки (на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «КОНДИЦИОНЕР»).
18. Признаки нормальной работы холодильной установки (на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «КОНДИЦИОНЕР»).
19. Эксплуатационные мероприятия (на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «МОРОЗИЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС»).
20. Эксплуатационные мероприятия (на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «КОНДИЦИОНЕР»).
21. Эксплуатационные мероприятия (на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «ПРОВИЗИОННЫЕ КЛАДОВЫЕ»).
22. Мероприятия, проводимые при пожаре (на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «МОРОЗИЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС»).
23. Мероприятия, проводимые при утечке хладагента (на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «МОРОЗИЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС»).
24. Мероприятия, проводимые при замене насоса заборной воды (на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «МОРОЗИЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС»).
25. Подготовка к пуску (на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «КОНДИЦИОНЕР»).

Экзаменационный билет состоит из четырех вопросов: три теоретических и четвертый - практическое задание из каждого блока итогового экзамена.

2.2 Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Тема 1. Введение.

Тема 2. Техничко-экономическое обоснование

Тема 3. Технологическая часть

Тема 4. Выбор и расчет технологического оборудования

Тема 5. Теплоэнергетические расчеты

Тема 6. Автоматизация основного технологического процесса

Тема 7. Охрана труда и техника безопасности

Тема 8. Строительная часть и экологические аспекты производства

Тема 9. Расчет экономических показателей

Тема 10. Заключение.

Тема 11. До оформление РПЗ. Чертежи. Нормоконтроль. Проверка антиплагиат. Допуск к защите. Подготовка к защите.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;

- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МГТУ 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 МГТУ 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. Солодов В. С. Планирование эксперимента в исследовании технологических процессов: учебное пособие для вузов / В. С. Соколов; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2012. - 203 с.

2. 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

3. Экспериментальная обработка результатов эксперимента: учеб. Пособие для вузов / М.А. Фадеев. – Санкт-Петербург [и др.]; Лань, 2008. – 117 с.

4. Глазунов Ю.Т. Моделирование процессов пищевых производств: учеб. Пособие для вузов / Ю.Т. Глазунов, А.М. Ершов, М.А. Ершов; Центр. Учеб.-метод. кааб. Гос. ком. РФ по рыболовству. – Москва: Колос, 2008. – 358 с.

5. 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. 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.

7. 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.

8. 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. : ил.

9. Бродский Ю.И. лекции по математическому и имитационному моделированию.- М.: Директ-Медиа 2015. – 240 о. с.

10. Математическое моделирование/ Банникова О., Васянина В., Жемчужникова Ю., Седова Е.: Под. Ред. Банниковой. – ООО ИПК «Университет». 2014. – 367 с – (учебники и

учебное пособие для студентов высших учебных заведений).

11. Клинов А.В., Малыгина А.В. Лабораторный практикум по математическому моделированию химико-технологических процессов. – Калининград: Изд-во КГТУ, 2011. – 99 с.
12. Бизнес-планирование: учебное пособие [Электронный ресурс] / М.: Юнити-Дана. 2015. – 591 с.
13. Игошин Н.В. Инвестиции: Организация, управление, финансирование: учебник [Электронный ресурс] / М.: Юнити-Дана. 2015. – 447 с.
14. Кузнецов Б.Т., Кузнецов А.Б. Инновационный менеджмент: учебное пособие [Электронный ресурс] / М.: Юнити-Дана. 2015.
15. Чернов В.А. Инновационный менеджмент: учебное пособие [Электронный ресурс] / М.: Юнити-Дана. 2015. – 159 с.
16. Ерофеев А.А. Теория автоматического управления: Учебник для вузов. – 3 изд., 2015. – 302 с.
17. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / А.Г. Сергеев, В.В. Терегея. – М.: Издательство Юрайт, 2011. - 820 с.
18. Голубева О.А. Системы кондиционирования воздуха. – Мурманск, Изд. МГТУ, 2013. – 56 с.
19. 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.
20. Остриков А.Н. Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств. / А.Н. Остриков, О.В. Абрамов. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 151 с.
21. Проектирование, конструирование и расчет техники пищевых технологий. Под ред. Панфилова В.А. – СПб.: Лань, 2013

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, ФГБОУ 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: Колос, 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. – 709-1304 Князев В.В., Рожин М.М., Сирота С.М.. Автоматизированные системы управления в пищевой промышленности. М.: Агропромиздат. 200 с.
7. Агарков А.П., Голов Р.С.. Управление инновационной деятельностью: учебник [Электронный ресурс] / М.: Дашков и КО, 2015. – 208 с.
8. Голов Р.С., Балдин К.В., Передеряев И.И., Рукосуев А.В. Инвестиционное

- проектирование: учебное пособие [Электронный ресурс] / М.: Дашков и КО, 2014. – 366 с.
9. Степочкина Е.А.. Бизнес-планирование: учебное пособие [Электронный ресурс] / М.: Директ-Медиа, 2014. – 81с.
10. Похольченко В.А., Гроховский В.А., Голубева О.А., Глазунов Е.А., Иваней А.А. Технологические машины и оборудование. Мурманск: МГТУ. 2014.

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», 27 «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
		4									
Лекции		36		36							
Практические занятия		25		25							
Лабораторные работы		-		-							
Самостоятельная работа		263		263							
Всего часов по дисциплине / из них в форме практической подготовки		324		324							
		25		25							

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

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