

**Компонент ОПОП 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения(профиль «Холодильная техника и технология»)**  
наименование ОПОП

**Б3.01(Г), Б3.02(Д)**  
шифр дисциплины

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Разработчик (и):

Голубева О.А.

ФИО

ДОЦЕНТ

должность

канд.техн.наук, доцент

ученая степень,  
звание

Утверждено на заседании кафедры

Технологическое и холодильное  
оборудование

наименование кафедры

протокол № 4 от 18.03.2024

Заведующий кафедрой Технологическое и  
холодильное оборудование

Похольченко В.А.

подпись

ФИО

**Мурманск  
2024**

## 1. Результаты освоения основной профессиональной образовательной программы

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции, которые он должен продемонстрировать в процессе ГИА:

№ п/п	Код и содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенции
1.	<b>УК-1</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 УК-1 Выполняет поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи ; ИД-2 ук-1 Использует системный подход для решения поставленных задач, предлагает способы их решения;
2.	<b>УК-2</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-1 УК-2 Формулирует в рамках поставленной цели совокупность задач, обеспечивающих ее достижение; ИД-2 УК-2 Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы, имеющиеся условия, ресурсы и ограничения;
3	<b>УК-3</b> Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ИД-1 УК-3 Определяет формы, средства и методы социального взаимодействия; ИД-2 УК-3 Реализовывает свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества; ИД-3 УК-3 Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной цели;
4	<b>УК-4</b> Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	ИД-1 УК-4 Использует различные формы, виды устной и письменной деловой коммуникации на государственном языке Российской Федерации; ИД-2 УК-4 Осуществляет коммуникацию, основываясь на системе норм изучаемого иностранного языка, используя коммуникативно приемлемый стиль в соответствии с целью и ситуацией общения; ИД-3 УК-4 Выполняет для личных целей перевод официальных и профессиональных текстов с иностранного языка на русский, с русского языка на иностранный;
5	<b>УК-5</b> Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	ИД-1 УК-5 Анализирует и интерпретирует межкультурное разнообразие современного общества на основе знания истории; ИД-2 УК-5 Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения; ИД-3 УК-5 Придерживается принципов недискриминационного взаимодействия в процессе коммуникации в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции;
6	<b>УК-6</b> Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в	ИД-1УК-6 Использует инструменты и методы управления собственным временем при выполнении конкретных задач; ИД-2 УК-6

	течение всей жизни	Планирует траекторию своего саморазвития, профессионального роста, выявляя личные ресурсы, возможности и ограничения для ее реализации;
7	<b>УК-7</b> Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ИД-1 УК-7 Осознает роль и значение физической культуры, спорта в жизни человека и общества; ИД-2 УК-7 Поддерживает должный уровень физической подготовленности для сохранения и укрепления здоровья, обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
8	<b>УК-8</b> Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	ИД-1УК-8 Выявляет и анализирует природные и техногенные факторы вредного влияния на среду обитания, на социальную сферу в повседневной жизни и профессиональной деятельности, доводит информацию до компетентных структур; ИД-2УК-8 Создает и поддерживает безопасные условия жизни и профессиональной деятельности, соблюдает требования безопасности в ЧС, в том числе, при угрозе и возникновении военного конфликта; ИД-3УК-8 При возникновении чрезвычайных ситуаций экологического, техногенного и социального характера в мирное и военное время действует в соответствии с имеющимися знаниями, опытом, инструкциями и рекомендациями; способен оказать первую помощь пострадавшим на производстве и в ЧС;
9	<b>УК-9</b> Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	ИД-1УК-9 Имеет базовое представление о нозологиях, связанных с ограниченными возможностями здоровья; ИД-2УК-9 Проявляет толерантное отношение к людям с ограниченными возможностями здоровья и готовность к конструктивному сотрудничеству с ними в социальной и профессиональной сферах; ИД-3УК-9 Учитывает индивидуальные особенности лиц с ограниченными возможностями здоровья при осуществлении социальных и профессиональных контактов;
10	<b>УК-10</b> Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	ИД-1УК-10 Воспринимает и анализирует информацию, необходимую для принятия экономических решений; ИД-2УК-10 Обосновывает экономические решения в различных областях жизнедеятельности, используя методы экономического анализа и планирования для достижения поставленных целей; ИД-3УК-10 Применяет экономические знания при технико-экономическом обосновании инженерных решений;
11	<b>УК-11</b> Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	ИД-1УК-11 Анализирует факторы формирования коррупционного поведения и его виды, основываясь на знании правовых норм в сфере противодействия коррупции в Российской Федерации, приоритетных задач государства в борьбе с коррупцией; ИД-2УК-11 Выбирает инструменты и методы формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению и его пресечения;
12	<b>ОПК-1</b> Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ИД-1 ОПК-1 Выявляет и анализирует фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин ; ИД-2 ОПК-1 Демонстрирует понимание законов природы и основных законов естественнонаучных дисциплин; ИД-3 ОПК-1 Применяет естественнонаучные знания при решении профессиональных задач;

13	<b>ОПК-2</b> Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	ИД-1ОПК-2 Выбирает методы математического анализа; ИД-2 ОПК-2 Анализирует и интерпретирует статистические законы, методы оптимизации и математического моделирования; ИД-3 ОПК-2 Выбирает оптимальный вариант математического аппарата для решения задач профессиональной деятельности;
14	<b>ОПК-3</b> Способен самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней	ИД-1 ОПК-3 Демонстрирует знание областей применения, свойств и характеристик современной физической, аналитической и технологической аппаратуры различного назначения; ИД-2 ОПК-3 Выбирает аппаратуру различного назначения для достижения поставленных целей и обосновывает ее применение; ИД-3 ОПК-3 Применяет практические навыки эксплуатации оборудования при решении профессиональных задач;
15	<b>ОПК-4</b> Способен самостоятельно проводить теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики, учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности	ИД-1 ОПК-4 Демонстрирует знания методического аппарата и областей его применения с учётом направления и особенностей современного развития при решении профессиональных задач; ИД-2 ОПК-4 Определяет инструменты и методы проведения исследований в избранной области профессиональной деятельности с учётом вектора развития; ИД-3 ОПК-4 Применяет на практике методические знания проведения теоретических и экспериментальных исследований в избранной области технической физики с учётом современных тенденций;
16	<b>ОПК-5</b> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 ОПК-5 Воспринимает и анализирует информацию, необходимую для понимания принципов работы современных информационных технологий, применяемых в профессиональной деятельности; ИД-2 ОПК-5 Демонстрирует знание областей применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности; ИД-3 ОПК-5 Применяет знания современных информационных технологий при решении конкретных профессиональных задач;
17	<b>ОПК-6</b> Способен самостоятельно работать в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики	ИД-1 ОПК-6 Воспринимает и анализирует информацию, необходимую для понимания принципов работы современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики, применяемых в профессиональной деятельности; ИД-2 ОПК-6 Выбирает и обосновывает операционную систему и компьютерные программы для решения задач профессиональной деятельности; ИД-3 ОПК-6 Применяет знания современных операционных систем и компьютерных программ при решении конкретных профессиональных задач;
18	<b>ОПК-7</b> Способен работать с распределенными базами данных, с информацией в глобальных компьютерных сетях, применяя современные информационные технологии	ИД-1 ОПК-7 Воспринимает и анализирует информацию, необходимую для понимания принципов работы распределённых баз данных и глобальных компьютерных сетей; ИД-2 ОПК-7 Обосновывает и выбирает инструменты и методы работы с распределенными базами данных и информацией в глобальных компьютерных сетях в профессиональной деятельности; ИД-3 ОПК-7

		Применяет знания распределённых баз данных и глобальных компьютерных сетей для решения конкретных профессиональных задач;
19	<b>ПК-1</b> Способен определять основные технико-экономические показатели проектируемых систем холодоснабжения и разрабатывать проектную и техническую документацию	ИД-1 ПК-1 Демонстрирует базовые знания проектной и технической документации; ИД-2 ПК-1 Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая существующие методики определения основных технико-экономических показателей проектируемых систем холодоснабжения, имеющиеся условия, ресурсы и ограничения; ИД-3 ПК-1 Участствует в разработке частей документации для отдельных разделов проекта системы холодоснабжения объекта;
20	<b>ПК-2</b> Способен разрабатывать проектные решения систем холодоснабжения для объектов производственного и непромышленного назначения	ИД-1 ПК-2 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования систем холодоснабжения объектов; ИД-2 ПК-2 Выбирает и применяет инструменты и методы определения проектного решения систем холодоснабжения для объектов производственного и непромышленного назначения; ИД-3 ПК-2 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации системы холодоснабжения объекта;
21	<b>ПК-3</b> Способен выполнять расчёты по определению основных параметров и режимов работы систем холодоснабжения для объектов производственного и непромышленного назначения	ИД-1 ПК-3 Воспринимает и анализирует информацию, необходимую для принятия решений о методической обработке параметров и режимов работы систем холодоснабжения; ИД-2 ПК-3 Применяет знания математического аппарата при определении основных параметров и режимов систем холодоснабжения объектов; ИД-3 ПК-3 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и обеспечения режимов работы систем холодоснабжения объектов;

## 2. Структура Государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация обучающихся включает следующие аттестационные испытания:

- подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
- подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Для определения качества освоения основной профессиональной образовательной программы используются следующие оценочные средства:

Аттестационное испытание	Оцениваемые компетенции	Представление оценочного средства в ФОС
Государственный экзамен	УК-1; УК-5; УК-6; УК-7; УК-9; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ПК-1; ПК-2; ПК-3	Перечень типовых вопросов и заданий к государственному экзамену и критерии оценивания
Выпускная квалификационная работа	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-6; УК-8; УК-10; УК-11; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ПК-1; ПК-2; ПК-3	Примерная тематика выпускных квалификационных работ и критерии оценивания

### **3. Критерии и шкала оценивания освоения основной профессиональной образовательной программы по итогам государственной итоговой аттестации**

#### 3.1 Критерии и шкала оценивания освоения основной профессиональной образовательной программы по итогам сдачи государственного экзамена.

Программа государственного экзамена, методические материалы для подготовки к экзамену, регламент его проведения представлены в ЭИОС МАУ.

В ФОС представлен перечень типовых вопросов и заданий, выносимых на государственный экзамен:

#### ***I. Холодильные машины***

1. Холодильные агенты. Обозначение. Применение. Экологические аспекты применения холодильных агентов.
2. Одноступенчатая парокомпрессионная холодильная машина с дроссельным вентилем. Теоретический цикл. Определение эффективности цикла.
3. Одноступенчатая парокомпрессионная холодильная машина с дроссельным вентилем. Действительный цикл. Определение эффективности цикла.
4. Сравнительный анализ одноступенчатых циклов с детандером и дроссельным вентилем.
5. Одноступенчатая парокомпрессионная холодильная машина с регенеративным теплообменником. Определение эффективности цикла.
6. Двухступенчатая парокомпрессионная холодильная машина со змеевиковым промежуточным сосудом и полным промежуточным охлаждением. Определение эффективности цикла.
7. Двухступенчатая парокомпрессионная холодильная машина с неполным промежуточным охлаждением и двукратным дросселированием. Определение эффективности цикла.
8. Трёхступенчатая парокомпрессионная холодильная машина с полным промежуточным охлаждением. Определение эффективности цикла.
9. Трёхступенчатая парокомпрессионная холодильная машина для получения сухого льда. Определение эффективности цикла.
10. Простейшая парожеткаторная холодильная машина. Определение эффективности цикла. Изменение давлений в эжекторе.
11. Простейшая абсорбционная холодильная машина. Определение эффективности цикла абсорбционной холодильной машины.
12. Абсорбционная холодильная машина с одноступенчатой регенерацией пара рабочего вещества и совмещённым тепломассопереносом в абсорбере. Определение эффективности цикла.
13. Абсорбционная холодильная машина с теплообменником. Определение эффективности цикла.
14. Поршневые компрессоры. Виды. Основы конструкции. Обозначение. Достоинства и недостатки. Область применения.
15. Винтовые компрессоры. Виды. Основы конструкции. Обозначение. Достоинства и недостатки. Область применения.
16. Ротационные компрессоры. Виды. Основы конструкции. Обозначение. Достоинства и недостатки. Область применения.
17. Спиральные компрессоры. Основы конструкции. Обозначение. Достоинства и недостатки. Область применения.
18. Аппараты холодильных машин, работающие под давлением. Основы расчёта.
19. Испарители холодильных установок. Виды, основы конструкции и принцип ра-

боты. Обозначение. Основы расчёта.

20. Конденсаторы холодильных установок. Виды, основы конструкции и принцип работы. Обозначение. Основы расчёта.

21. Промежуточные сосуды. Назначение и применение. Основы конструкции. Обозначение. Достоинства и недостатки

22. Маслоотделители. Назначение. Принципы разделения жидких смесей. Способы повышения эффективности работы маслоотделителей.

23. Ресиверы. Виды. Назначение. Расположение в холодильной установке. Обозначение. Достоинства и недостатки

24. Воздухоотделители. Назначение, основы конструкций. Принципы разделения газовых смесей. Способы повышения эффективности работы воздухоотделителей.

25. Трубопроводы холодильных машин. Окраска трубопроводов. Запорная арматура.

## **II. Холодильные установки**

1. Принципиальная схема трехступенчатой пропиленовой холодильной установки.

2. Схемы способов подачи хладагентов в испарители.

3. Схема соединения воздушных конденсаторов и линейного ресивера.

4. Схема цикла с перегревом всасываемого пара.

5. Схема холодильной установки с перегревом всасываемого пара в охлаждаемом пространстве.

6. Схема последовательного расположения переохладителя и конденсатора.

7. Схема параллельного расположения конденсатора и переохладителя.

8. Схема, показывающая влияние снижения давления в различных точках системы.

9. Принципиальная схема теплового насоса.

10. Принципиальная схема теплового насоса, введенного в состав холодильной машины посредством теплообменника открытого типа.

11. Принципиальная схема одноступенчатого абсорбционного насоса с одной ступенью абсорбции, представленная в виде диаграммы давление/температура.

12. Принципиальная схема тепло-холодильного насоса, одновременно производящего полезный холод и полезное тепло.

13. Использование холодильной системы в качестве холодильной машины.

14. Использование холодильной системы в качестве теплового насоса.

15. Схема торговой холодильной установки с одним охлаждаемым объектом.

16. Схема части торговой холодильной установки с несколькими охлаждаемыми объектами.

17. Схема торговой холодильной установки с одним охлаждаемым объектом и реверсивным режимом.

18. Схема с одноступенчатым винтовым компрессорным агрегатом.

19. Схема с двухступенчатым компрессорным агрегатом.

20. Схема винтового компрессорного агрегата типа «экономайзер».

21. Схема комбинированной установки с тепло-массообменным аппаратом.

22. Способы охлаждения объектов: непосредственное и косвенное.

23. Схема части промышленной холодильной установки косвенного охлаждения с двумя циркуляционными контурами.

24. Схема части холодильной установки косвенного охлаждения посредством суспензии водного льда.

25. Схема части холодильной установки с аккумуляцией холода с помощью льда.

## **III. Кондиционирования воздуха**

1. Кондиционирование воздуха. Его значение. Равновесная температура и равновесная влажность воздуха.

2. Виды основных вредных производственных выделений и их влияние на человека и окружающую среду.
3. Требования по кондиционированию и вентиляции жилых, общественных, административно-бытовых и производственных помещений. Санитарно-гигиенические требования.
4. Система кондиционирования воздуха. Назначение и классификация СКВ
5. Влажный воздух. Основные характеристики влажного воздуха. Закон Дальтона.
6. Оптимальные и допустимые параметры. Климатологическая информация для расчета СКВ
7. Диаграмма  $i - d$  влажного воздуха. Изображение основных процессов обработки воздуха в СКВ
8. Характерные случаи изменения состояния влажного воздуха и их изображение в диаграмме  $i - d$
9. Процессы обработки воздуха водой
10. Комфортное и технологическое кондиционирование. Выбор параметров воздуха в помещении
11. Комфортное кондиционирование воздуха. Изображение процессов обработки воздуха в СКВ в летнем режиме
12. Комфортное кондиционирование воздуха. Изображение процессов обработки воздуха в СКВ в зимнем режиме
13. Расчёт теплового баланса кондиционируемого помещения
14. Расчёт влажностного баланса кондиционируемого помещения.
15. Бытовые кондиционеры (оконные и мобильные). Их основные достоинства и недостатки. Конструкция и особенности монтажа
16. Сплит- и мульти-сплит-системы. Их общие характеристики, достоинства и недостатки. Основные и дополнительные режимы работы.
17. Промышленные кондиционеры. Их основные достоинства и недостатки. Конструкция и особенности монтажа.
18. Кондиционирование с применением прямоточной схемы, предусматривающей частичное подмешивание наружного воздуха к воздуху, прошедшему через оросительную камеру, в местностях с сухим и жарким климатом
19. Кондиционирование воздуха с применением прямоточной схемы при использовании адиабатного процесса в тёплый период года в местностях с сухим и жарким климатом
20. Кондиционирование с применением прямоточной схемы обработки воздуха в холодный период года
21. Кондиционирование с применением прямоточной схемы обработки воздуха в тёплый период года в местностях с влажным и жарким климатом
22. Кондиционирования воздуха с применением схемы с первой рециркуляцией в летний период года в местностях с влажным и жарким климатом
23. Кондиционирования воздуха с применением схемы с первой рециркуляцией в летний период года в местностях с сухим и жарким климатом
24. Кондиционирования воздуха в холодный период года с применением схемы с первой рециркуляцией
25. Кондиционирования воздуха в холодный период года с применением схемы с первой и второй рециркуляцией

#### ***IV. Теоретические основы криологии***

1. Приложение принципа возрастания энтропии и уравнения энтропийного баланса процессам криогенных систем.
2. Равновесные состояния и фазовые переходы бинарных систем.
3. Холодопроизводящие процессы в криогенных циклах.
4. Процессы охлаждения, основанные на использовании свойств  ${}^4\text{He}$  и  ${}^3\text{He}$ .

5. Идеальные циклы криогенных систем: криогенное термостатирование и криогенное охлаждение.
6. Идеальные циклы криогенных систем: ожижение криогенных газов.
7. Идеальные циклы криогенных систем: разделение газовых смесей.
8. Дроссельные циклы с простым дросселированием (теоретический и действительный), работа в ожижительном и рефрижераторном режиме.
9. Дроссельные циклы с предварительным внешним охлаждением и дросселированием, работа в ожижительном и рефрижераторном режиме.
10. Дроссельный цикл с двойным дросселированием и циркуляцией части потока.
11. Дроссельные циклы ожижения с двойным дросселированием и предварительным охлаждением.
12. Газовый детандерный цикл с одной ступенью охлаждения – цикл Сименса-Клода.
13. Комбинированные циклы с дросселированием и расширением рабочего вещества в детандерах: цикл среднего давления – цикл Клода.
14. Комбинированные циклы с дросселированием и расширением рабочего вещества в детандерах: цикл высокого давления – цикл Гейландта.
15. Комбинированные циклы с дросселированием и расширением рабочего вещества в детандерах: цикл низкого давления с турбодетандером - цикл Капицы.
16. Комбинированные циклы с дросселированием и расширением рабочего вещества в детандерах: цикл с расширением в детандере, дросселированием и предварительным охлаждением.
17. Использование газовых холодильных машин в криогенике: обратный цикл Стирлинга;
18. Использование газовых холодильных машин в криогенной технике: цикл Гиффорда-Мак-Магона.
19. Использование газовых холодильных машин в криогенной технике: цикл Велюмье-Такониса.
20. Процессы кипения, перегонки, конденсации и дефлегмации бинарной смеси в криогенной технике.
21. Процессы ректификации бинарной смеси в криогенной технике.
22. Схемы ректификационных колонн однократной и двукратной ректификации для разделения бинарных смесей и воздуха.
23. Процессы сорбции и их применение в криогенной технике.
24. Теплообменные аппараты криогенных установок. Эффективность теплообменника.
25. Теплоизоляция криогенных систем.

#### ***VI. Автоматизация объектов и систем холодоснабжения***

1. С какой целью используются интегральные оценки качества переходных процессов САР в отличие от оценки по отдельным показателям качества?
2. Как определить запасы устойчивости САР по модулю и по фазе с использованием критерия Найквиста?
3. Виды корректирующих обратных связей в автоматических регуляторах. На какие режимы работы САР они влияют?
4. Классификация и назначение систем автоматики.
5. Основные принципы построения АСУ ТП. Их преимущества и недостатки.
6. Дайте определения линейной и нелинейной САР. В чем их принципиальное отличие?
7. Выбор управляемых параметров и автоматических регуляторов холодильной камеры КХС.
8. Составьте структурную схему регулирования влажного воздуха в кондиционере КВ 1-17.

9. Способы регулирования холодопроизводительности поршневых компрессоров.
10. Регулирования температуры конденсации в конденсаторах холодильных установок с воздушным охлаждением
11. Схемы регулирования температуры в объектах управления при охлаждении.
12. Цель автоматизации холодильных систем
13. Способы автоматического регулирования давления конденсации в холодильных установках в конденсаторах с водяным охлаждением.
14. Регулирование заполнения испарителей в аммиачных установках.
15. Регулирование производительности компрессоров байпасированием
16. Регулирование производительности компрессоров дросселированием.
17. Регулирование производительности компрессоров путем отжатия клапанов и изменением частоты вращения вала
18. Регулирование производительности винтового компрессора
19. Автоматическое регулирование уровня заполнения испарителей холодильной установки
20. Защита холодильных машин от опасных режимов работы.
21. Защита компрессоров от понижения давления всасывания и защита от высокого давления нагнетания
22. Защита компрессора от изменения разности давления масла и от превышения температуры нагнетания
23. Стабилизация оптимального заполнения испарителя с принудительной подачей жидкости с помощью циркуляционных насосов
24. Опишите способы регулирования процесса кондиционирования воздуха.
25. Опишите типовую схему автоматизации аммиачного поршневого компрессора

#### **VI. Практические задания**

1. 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
2. Выполнить на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «КОНДИЦИОНЕР» эксплуатационные мероприятия: запуск, дозаправка холодильным агентом, выявление и устранение неисправности, вводимой инструктором.
3. Выполнить на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «КОНДИЦИОНЕР» эксплуатационные мероприятия: запуск, заправка компрессора маслом, выявление и устранение неисправности, вводимой инструктором.
4. Выполнить на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «КОНДИЦИОНЕР» эксплуатационные мероприятия: запуск, заправка компрессора холодильным агентом, выявление и устранение неисправности, вводимой инструктором
5. Выполнить на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «КОНДИЦИОНЕР» эксплуатационные мероприятия: запуск, замена фильтра-осушителя, выявление и устранение неисправности, вводимой инструктором.
6. Выполнить на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «КОНДИЦИОНЕР» эксплуатационные мероприятия: запуск, замена осушителя, выявление и устранение неисправности, вводимой инструктором.
7. Выполнить на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «КОНДИЦИОНЕР» эксплуатационные мероприятия: запуск, действие при поломке вентилятора, выявление и устранение неисправности, вводимой инструктором.
8. Выполнить на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «КОНДИЦИОНЕР» эксплуатационные мероприятия: запуск, устранение влажного хода компрессора, выявление и устранение неисправности, вводимой инструктором

9. Выполнить на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «КОНДИЦИОНЕР» эксплуатационные мероприятия: запуск, действие при поломке автоматического парорегулирующего клапана, выявление и устранение неисправности, вводимой инструктором

10. Выполнить на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «КОНДИЦИОНЕР» эксплуатационные мероприятия: порядок ввода в работу системы СКВ в переходном режиме, 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 «ПРОВИЗИОННЫЕ КЛАДОВЫЕ» эксплуатационные мероприятия: запуск, действия при поломке компрессора, выявление и устранение неисправности, вводимой инструктором

13. Выполнить на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «ПРОВИЗИОННЫЕ КЛАДОВЫЕ» эксплуатационные мероприятия: запуск, пополнение системы маслом, выявление и устранение неисправности, вводимой инструктором

14. Выполнить на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «ПРОВИЗИОННЫЕ КЛАДОВЫЕ» эксплуатационные мероприятия: запуск, дозаправка холодильным агентом, выявление и устранение неисправности, вводимой инструктором.

15. Выполнить на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «ПРОВИЗИОННЫЕ КЛАДОВЫЕ» эксплуатационные мероприятия: запуск, выпуск воздуха из системы хладагента, выявление и устранение неисправности, вводимой инструктором.

16. Выполнить на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «ПРОВИЗИОННЫЕ КЛАДОВЫЕ» эксплуатационные мероприятия: запуск, замена осушителя, выявление и устранение неисправности, вводимой инструктором.

17. Выполнить на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «ПРОВИЗИОННЫЕ КЛАДОВЫЕ» эксплуатационные мероприятия: запуск, оттайка приборов охлаждения, выявление и устранение неисправности, вводимой инструктором

18. Выполнить на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «ПРОВИЗИОННЫЕ КЛАДОВЫЕ» эксплуатационные мероприятия: запуск, действия при поломке ТРВ, выявление и устранение неисправности, вводимой инструктором

19. Выполнить на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «ПРОВИЗИОННЫЕ КЛАДОВЫЕ» эксплуатационные мероприятия: запуск, действия при поломке регулирующего клапана заборной воды, выявление и устранение неисправности, вводимой инструктором.

20. Выполнить на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «ПРОВИЗИОННЫЕ КЛАДОВЫЕ» эксплуатационные мероприятия: запуск, действия при обесточивании объекта, выявление и устранение неисправности, вводимой инструктором.

21. Выполнить на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «МОРОЗИЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС» эксплуатационные мероприятия: подготовка к пуску, пуск винтового компрессора, выявление и устранение неисправности, вводимой инструктором.

22. Выполнить на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «МОРОЗИЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС» эксплуатационные мероприятия: пробная работа холодильной установки, выявление и устранение неисправности, вводимой инструктором

23. Выполнить на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «МОРОЗИЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС» эксплуатационные мероприятия: работа конвейерного морозильного аппарата, выявление и устранение неисправности, вводимой инструктором

24. Выполнить на примере модели тренажера холодильной установки RPS 4000 «МОРОЗИЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС» эксплуатационные мероприятия: работа плиточного морозильного аппарата, выявление и устранение неисправности, вводимой инструктором

25. 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

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Мурманский государственный технический университет»

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН  
по направлению 16.03.03  
«Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Холодильные агенты. Обозначение. Применение. Экологические аспекты применения холодильных агентов.
2. Принципиальная схема трехступенчатой пропиленовой холодильной установки.
3. Диаграмма  $i - d$  влажного воздуха. Изображение основных процессов обработки воздуха в СКВ
4. Теплоизоляция криогенных систем
5. Защита холодильных машин от опасных режимов работы.
6. 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

Задание рассмотрено и утверждено на заседании кафедры ТХО  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. протокол №\_\_\_  
Заведующий кафедрой ТХО \_\_\_\_\_ В.А. Похольченко  
Директор ИПАТ \_\_\_\_\_ О.А. Федорова

Оценка	Критерии оценки
<b>Отлично</b>	Даны полные и правильные ответы на все теоретические вопросы экзаменационного билета, материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности. Ответы на вопросы билета, подкреплены конкретными примерами, цифровыми данными, схемами, графиками, формулами, подтверждающими правильность собственной позиции и глубину полученных в процессе обучения знаний. В ответах на все вопросы используются термины и понятия профессионального языка. Продemonстрировано умение обозначить проблемные вопросы в соответствующей области, проведен их анализ и предложены варианты решений. Правильно решена практическая задача, показано умение применять теоретические знания в конкретных ситуациях. Даны исчерпывающие ответы на уточняющие и дополнительные вопросы членов государственной экзаменационной комиссии.
<b>Хорошо</b>	Даны полные правильные ответы на задания экзаменационного билета с соблюдением логики изложения материала, но допущены при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера, то есть не искажающие смысл научных концепций. Ответы на вопросы билета частично подкреплены конкретными примерами, цифровыми данными, схемами, графиками, формулами, подтверждающими правильность собственной позиции и глубину полученных в процессе обучения знаний. В ответах на вопросы недостаточно используются термины и понятия профессионального языка. Продemonстрировал умение логически мыслить и формулировать свою позицию по проблемным вопросам.

	<p>Правильно решил практическую задачу, показав умение применять теоретические знания в конкретных практических ситуациях.</p> <p>В основном правильно ответил на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии, показав умение логично и грамотно выражать свои мысли.</p>
<i>Удовлетворительно</i>	<p>Отвечающий показал неполные знания, допустил ошибки и неточности при ответе на задания экзаменационного билета.</p> <p>Ответы на вопросы билета не подкреплены конкретными примерами, цифровыми данными, схемами, графиками, формулами, подтверждающими правильность собственной позиции и глубину полученных в процессе обучения знаний.</p> <p>В ответах на вопросы практически не используются термины и понятия профессионального языка.</p> <p>Продемонстрировано неумение логически выстроить материал ответа и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам.</p> <p>При решении практической задачи допустил ошибки, однако показал определенную способность разобраться в конкретной ситуации.</p> <p>Имелись очевидные затруднения при ответе на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии.</p>
<i>Неудовлетворительно</i>	<p>Не дано ответа хотя бы по одному вопросу экзаменационного билета; даны неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы.</p> <p>Ответы на вопросы билета не подкреплены конкретными примерами, цифровыми данными, схемами, графиками, формулами, подтверждающими правильность собственной позиции и глубину полученных в процессе обучения знаний.</p> <p>В ответах на вопросы не используются термины и понятия профессионального языка.</p> <p>Не дано ответа хотя бы по одному вопросу экзаменационного билета; даны неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы.</p> <p>Ответы на вопросы билета не подкреплены конкретными примерами, цифровыми данными, схемами, графиками, формулами, подтверждающими правильность собственной позиции и глубину полученных в процессе обучения знаний.</p> <p>В ответах на вопросы не используются термины и понятия профессионального языка.</p> <p>Не даны ответы на дополнительные и уточняющие вопросы членов экзаменационной комиссии.</p>

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

### 3.2 Критерии и шкала оценивания освоения основной профессиональной образовательной программы по итогам защиты выпускной квалификационной работы.

Требования к структуре, содержанию и оформлению выпускной квалификационной работы изложены в методических материалах по ее выполнению и представлены в ЭИОС МАУ.

Защита выпускной квалификационной работы проводится в форме публичного доклада.

В ФОС представлена примерная тематика выпускных квалификационных работ:

1. Судовая холодильная установка в линии производства мороженой продукции из тресковых видов рыб
2. Водоохладитель в системе предварительного охлаждения рыбы
3. Теплонасосная установка в линии производства апатито-нефелинового концентрата
4. Решение проблемы потери давления в снежной пушке SMI модели Super PoleCat в системе оснежения на горнолыжном комплексе Салма
5. Установка сублимационной сушки в линии производства сушеной продукции из гидробионтов
6. Теплонасосная установка в линии производства фосфатного концентрата
7. Камера закалки в линии производства мороженого «Пломбир»
8. Холодильная камера для хранения бананов
9. Холодильная камера хранения тюльпанов для ОАО «Цветы Заполярья»

10. Холодильная установка для промежуточного охлаждения молока при производстве глазированных творожных сырков
11. Холодильная установка для промежуточного охлаждения в линии производства пива
12. Установка для глазирования в линии производства креветок варено-мороженных
13. Фризер в линии производства мягкого мороженого крем-брюле
14. Система кондиционирования воздуха для линии производства технических алмазов
15. Система кондиционирования воздуха для кинозала
16. Установка для производства жидкого льда в линии производства охлаждённого трески
17. Система охлаждения воздуха для участка посола при производстве пресервов.
18. Холодильная установка косвенного охлаждения в линии производства водного экстракта из растительного сырья
19. Холодильная установка косвенного охлаждения в линии производства копильной жидкости с применением ультразвука
20. Тема, предложенная обучающимся по согласованию с руководителем ВКР

Оценка	Критерии оценки
<i><b>Отлично</b></i>	<p>Содержание работы полностью соответствует направлению подготовки и теме работы.</p> <p>Наличие глубокого теоретического основания, детальной проработки выдвинутой цели, логичности изложения, полноты и высокой обоснованности содержащихся в работе положений и выводов, широкой эрудиции и аргументированности выводов обучающегося.</p> <p>ВКР посвящена актуальной и практически значимой теме.</p> <p>Работа обладает ярко выраженным системным характером: отчетливо выделена цель и грамотно сформулированы задачи исследования, раскрыта актуальность темы исследования, выводы логичны, соответствуют целям и задачам работы.</p> <p>Работа имеет высокую научно-методическую и (или) практическую значимость.</p> <p>В работе представлен самостоятельный анализ степени теоретического исследования проблемы, различных подходов к ее решению.</p> <p>При обсуждении результатов исследований обучающийся самостоятельно осмысливает результаты, умеет сравнить и сопоставить их с уже известными фактами, имеющимися в научной литературе.</p> <p>Обучающийся полностью справился с индивидуальным заданием на ВКР, выполнив все этапы задания, и представил работу к защите.</p> <p>Обучающийся свободно ориентируется по материалу ВКР и дает развернутые и полные ответы на вопросы членов ГЭК.</p> <p>Стиль изложения научный с корректными ссылками на источники.</p> <p>Обучающийся уверенно излагал результаты работы и представил презентацию в полной мере отражающую суть ВКР.</p> <p>Оформление и структура работы соответствуют требованиям.</p> <p>Использовано оптимальное количество литературных и других официальных источников информации по теме работы.</p>
<i><b>Хорошо</b></i>	<p>Содержание работы полностью соответствует направлению подготовки и теме работы.</p> <p>Наличие достаточной проработки выдвинутой цели, связность и логичность изложения, обоснованность содержащихся в работе положений и выводов, аргументированность результатов.</p> <p>ВКР посвящена актуальной и практически значимой теме.</p> <p>В работе отчетливо выделена цель и задачи исследования.</p> <p>Введение к ВКР недостаточно полно раскрывает актуальность темы исследования, выводы адекватны полученным результатам, но имеют незначительные погрешности.</p> <p>При обсуждении результатов исследований обучающийся самостоятельно осмысливает результаты, умеет сравнить и сопоставить их с уже известными фактами, описанными в научной литературе.</p>

	<p>Обучающийся справился с индивидуальным заданием на ВКР, выполнив все этапы задания, и представил работу к защите.</p> <p>Обучающийся способен дискутировать по отдельным вопросам, задаваемыми членами ГЭК по материалу ВКР.</p> <p>Стиль изложения научный с корректными ссылками на источники (с незначительными замечаниями).</p> <p>Обучающийся продемонстрировал свободное владение материалом, уверенно излагал результаты исследования, представил презентацию, в достаточной степени отражающую суть ВКР.</p> <p>В оформлении и структуре работы нет грубых ошибок, использованы основная литература и другие источники по теме работы, работа может иметь некоторые недостатки в проведенном исследовании.</p>
<i>Удовлетворительно</i>	<p>Содержание работы не полностью отражает тему работы.</p> <p>Представленная работа показывает недостаточность теоретического основания, недостаточную проработанность выбранной цели, актуальность темы представлена нечетко.</p> <p>Небрежность в изложении и оформлении.</p> <p>В работе не прослеживается системность: теоретические положения слабо связаны с целью исследований, работа чрезмерно насыщена дублированием результатов ранее проводимых исследований других авторов, недостаточная аргументированность выводов обучающегося, личный вклад автора не прослеживается.</p> <p>Обучающийся не в полной мере справился с индивидуальным заданием на ВКР.</p> <p>Стиль изложения не в достаточной степени соответствует научному стилю.</p> <p>Обучающийся продемонстрировал владение материалом, представил презентацию, отражающую суть ВКР, но были допущены значительные неточности при изложении материала, влияющие на суть понимания основного содержания ВКР, достоверность некоторых выводов не обоснована, обучающийся с трудом отвечает на вопросы членов ГЭК.</p> <p>В оформлении и структуре работы присутствуют недостатки, литература и другие источники по теме работы использованы в недостаточном объеме, их анализ слабый или отсутствует.</p>
<i>Неудовлетворительно</i>	<p>Работа содержит существенные ошибки, уровень теоретической и научно-исследовательской проработки поставленной проблемы очень низкий, актуальность темы не обоснована.</p> <p>Обучающийся плохо ориентируется в предметной области направления подготовки (специальности), недостаточность самостоятельности исследования, отсутствие теоретического основания, несвязность изложения, недостоверность содержащихся в работе положений и выводов, или их несоответствие целям и задачам исследования, слабая аргументированность.</p> <p>Работа не обладает системным характером, теоретические положения практически не связаны с целью исследований, личный вклад автора отсутствует.</p> <p>Обучающийся не отвечает на вопросы членов ГЭК, доклад обучающегося на защите происходит в виде плохо осмысленного прочтения материала, стиль изложения не соответствует научному стилю, обучающийся не продемонстрировал владение материалом.</p> <p>Изложение хода и результатов исследования не отражает суть ВКР, оформление и структура работы не соответствует требованиям, не были использованы современные научные литературные и другие источники.</p>

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.