ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

КАФЕДРА **«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ»**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____Салтанова Н.С.
«_13_»_____10_____2023 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

направлению подготовки: **16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»**
Направленность (профиль): **Холодильная техника и технологии**
уровень высшего образования: **Бакалавриат**
программа подготовки: **Академический бакалавриат**

г. Петропавловск-Камчатский
2023

Программа государственной итоговой аттестации составлена на основании ФГОС ВО направления подготовки 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения», учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ», одобренного Ученым советом (в ред. от 30.08.2022 на заседании УС, протокол № 10), протокол № 7 от 18.03.2020 и утвержденного ректором 30.08.2022 г.

Составитель программы государственной итоговой аттестации:

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент А.В. Костенко

Эксперт программы от работодателей:

Главный инженер
ООО «Камчатский пивоваренный завод» А.В. Сонных

Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки рассмотрена на заседании кафедры «Технологические машины и оборудование» «19» 09 2023 г., протокол № 2, одобрена на заседании учебно-методического совета «18» 10 2023 г., протокол № 2.

Зав. кафедрой ТМО А.В. Костенко

«19» 09 2023 г.

Содержание

1 **ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ……..……..….** 4

1.1. Цель и задачи государственной итоговой аттестации……. 4

1.2. Требования к результатам государственной итоговой аттестации.. 5

1.3. Виды и трудоемкость государственной итоговой аттестации……... 7

1.4. Планируемые результаты обучения при проведении ГИА 7

2 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ЭКЗАМЕН 23

2.1. Регламент, условия и процедура проведения государственного междисциплинарного экзамена ……. 23

2.2. Критерии оценки выпускников по результатам государственного междисциплинарного экзамена…….. 24

2.3. Перечень дисциплин и типовых практических заданий, выносимых на государственный экзамен, их содержание, рекомендуемая литература, включая интернет-ресурсы……. 24

2.4. Методические рекомендации по подготовке к государственному междисциплинарному экзамену……. 34

2.5. Перечень наглядных пособий, материалов справочного характера, нормативных документов, разрешенных к использованию на государственном междисциплинарном экзамене…… 35

3 ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (ВКР)…….. 36

3.1. Требования к объему и структуре ВКР…….. 36

3.2. Требования к оформлению расчетно-пояснительной записки ВКР 38

3.3. Примерная тематика ВКР……. 44

3.4. Выбор темы ВКР…….. 44

3.5. Защита ВКР…… 45

3.6. Критерии оценки защиты ВКР…… 46

4 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ …… 48

5 ОРГАНИЗАЦИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ …….. 48

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа государственного итоговой аттестации по направлению подготовки 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» составлена на основании:

- Закона РФ № 273-ФЗ от 29 декабря 2012 г. «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказа № 636 от 29 июня 2015 года «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

- Приказа Минобрнауки Российской Федерации № 245 от 06.04.2021 г. «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1170 от 20 октября 2015 г.;

- Положением о государственной итоговой аттестации обучающихся по программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», ПО 8.6 (17-41/72)-2020, рассмотренным и одобренным Ученым советом КамчатГТУ, протокол № 10 от 10 июня 2020 г. и утвержденным приказом ректора КамчатГТУ № 147 от 11 июня 2020 г.

1.1 Цель и задачи государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации является оценка:

- качества освоения обучающимися образовательной программы;

- уровня сформированности компетенций выпускника и его готовности к профессиональной деятельности;

- соответствия подготовки выпускника требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения».

Задачи государственной итоговой аттестации состоят в оценке готовности обучающихся к профессиональной деятельности, в том числе:

– проверка способности проведения технических измерений, сбора и анализа исходных информационных данных для проектирования холодильных установок;

– проверка умения выполнять расчет и проектирование холодильных установок в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

– выявление способности проведения технико-экономического обоснования проектных решений;

– выявление готовности к контролю соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий, организации рабочих мест, их техническому оснащению с размещением технологического оборудования;

– проверка готовности к монтажу, наладке, испытаниям и сдаче в эксплуатацию холодильных установок.

1.2. Требования к результатам государственной итоговой аттестации

В результате прохождения государственной итоговой аттестации у выпускников по направлению подготовки 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» направленность (профиль) программы бакалавриата «*Холодильная техника и технологии*» оценивается уровень сформированности компетенций, т.е. способность применять в практической деятельности знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В рамках проведения ГИА проверяется и оценивается наличие и уровень освоения выпускником следующих компетенций:

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);
- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);
- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);
- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);
- способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9);
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационнокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);
- способностью выполнять и редактировать изображения и чертежи при подготовке конструкторско-технологической документации с использованием

методов начертательной геометрии и инженерной графики, в том числе на базе современных систем автоматизации проектирования (ОПК-2);

- готовностью проводить расчеты, оценку функциональных возможностей и проектировать наиболее распространенные детали и узлы машин, механизмов, приборов (ОПК-3);
- способностью использовать методы и средства метрологии для измерения физических величин, проводить сертификацию средств измерения, использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции (ОПК-4);
- способностью анализировать, рассчитывать и моделировать электрические и магнитные цепи, электротехнические и электронные устройства, электроизмерительные приборы для решения профессиональных задач (ОПК-5);
- способностью использовать в профессиональной деятельности принципы современных промышленных технологий, сведения о материалах и способах их получения и обработки (ОПК-6);
- способностью поддерживать комфортное состояние среды обитания в зонах трудовой деятельности человека, идентифицировать негативные воздействия среды обитания, разрабатывать и реализовывать меры защиты производственного персонала, населения и среды обитания от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-7);
- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-8);
- способностью выполнять расчетно-экспериментальные работы по многовариантному анализу характеристик конкретных низкотемпературных объектов с целью оптимизации технологических процессов (ПК-13);
- готовностью участвовать во внедрении технологических процессов наукоемкого производства, контроля качества материалов, процессов повышения надежности и износостойкости элементов и узлов машин и установок, низкотемпературных систем различного назначения (ПК-14);
- готовностью участвовать в технологических процессах производства, контроля качества материалов, процессах повышения надежности и износостойкости элементов и узлов машин и установок, низкотемпературных систем различного назначения (ПК-15);
- способностью выполнять производственные работы по изготовлению, сборке, испытаниям, монтажу и эксплуатации низкотемпературных объектов с целью оптимизации технологических процессов (ПК-16);

- готовностью участвовать в диагностике неисправностей низкотемпературных систем различного назначения и их устранении с использованием различных приспособлений и инструментов (ПК-17);

- готовностью выполнять регламентные и профилактические мероприятия, плановые и внеплановые ремонтные работы низкотемпературных объектов с целью увеличения срока их службы и надежности (ПК-18).

1.3 Виды и трудоемкость государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация выпускника состоит из обязательных аттестационных испытаний следующих видов:

- государственный междисциплинарный экзамен;
- защита выпускной квалификационной работы.

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки *16.03.03 «*Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» направленность (профиль) программы «*Холодильная техника и технологии*» *уровень подготовки* трудоемкость ГИА составляет *9 зачетных единиц, 6 недель.*

1.4 Планируемые результаты обучения при проведении ГИА

Планируемые результаты обучения при проведении ГИА, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ОК-1	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	*знать:* – основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	З(ОК-1)1
		уметь: – использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	У(ОК-1)1
		владеть навыками: – использования основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	В(ОК-1)1
ОК-2	способностью анализировать основные этапы и закономерности историче-	*знать:* – основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	З(ОК-2)1

	ского развития общества для формирования гражданской позиции	*уметь:* – использовать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	У(ОК-2)1
		владеть навыками: – анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	В(ОК-2)1
ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	*знать:* – основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	З(ОК-3)1
		уметь: – использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	У(ОК-3)1
		владеть навыками: – использования основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	В(ОК-3)1
ОК-4	способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	*знать:* – основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	З(ОК-4)1
		уметь: – основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	У(ОК-4)1
		владеть навыками: – использования основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	В(ОК-4)1
ОК-5	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	*знать:* – способы коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	З(ОК-5)1
		уметь: – использовать коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	У(ОК-5)1
		владеть навыками: – коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	В(ОК-5)1
ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социаль-	*знать:* – способы работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	З(ОК-6)1

	ные, этнические, конфессиональные и культурные различия	*уметь:* – использовать коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	У(ОК-6)1
		владеть навыками: – коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	В(ОК-6)1
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	*знать:* – способы самоорганизации и самообразованию	З(ОК-7)1
		уметь: – использовать способы самоорганизации и самообразованию	У(ОК-7)1
		владеть навыками: – самоорганизации и самообразованию	В(ОК-7)1
ОК-8	способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	*знать:* – методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	З(ОК-8)1
		уметь: – использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	У(ОК-8)1
		владеть навыками: – применять методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	В(ОК-8)1
ОК-9	способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	*знать:* – приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	З(ОК-9)1
		уметь: – использовть приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	У(ОК-9)1
		владеть навыками: – применять приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	В(ОК-9)1
ОПК-1	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований инфор-	*знать:* – методы поиска информации; – правила библиографического описания документов.	З(ОПК-1)1 З(ОПК-1)1
		уметь: – использовать различные источники для получения научно-технической информации; – составлять библиографический список источников научной и технической информации;	У(ОПК-1)1 У(ОПК-1)2

	мационной безопасности	*владеть навыками:* – сбора и обработки научно-технической информации. – оформления результатов библиографического поиска;	В(ОПК-1)1 В(ОПК-1)1
ОПК-2	способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	*знать:* – методы анализа основных этапов и закономерностей исторического развития общества для формирования гражданской позиции	З(ОПК-2)1
		уметь: – анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	У(ОПК-2)1
		владеть навыками: – анализа основных этапов и закономерностей исторического развития общества для формирования гражданской позиции	В(ОПК-2)1
ОПК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	*знать:* – методы использования основных экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	З(ОПК-3)1
		уметь: – использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	У(ОПК-3)1
		владеть навыками: – использования основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	В(ОПК-3)1
ОПК-4	способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	*знать:* – основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	З(ОПК-4)1
		уметь: – использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	У(ОПК-4)1
		владеть навыками: – использования основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	В(ОПК-4)1
ОПК-5	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	*знать:* – основы коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	З(ОПК-5)1
		уметь: – использовать основы коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия х знаний в различных сферах жизнедеятельности	У(ОПК-5)1

		владеть навыками: – коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	В(ОПК-5)1
ОПК-6	способностью использовать в профессиональной деятельности принципы современных промышленных технологий , сведения о материалах и способах их получения и обработки.	Знать: - - строение и свойства конструкционных и эксплуатационных материалов, применяемых при ремонте, эксплуатации и техническом обслуживании , сущности явлений происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделия; - современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; - сварочное производство, технологические процессы обработки; - нормативы технического обслуживания и ремонта.	З (ОПК-6)1 З (ОПК-6)2 З (ОПК-6)3 З (ОПК-6)4
		Уметь: - анализировать структуру и свойства материалов; - оценивать состояние технических средств; - выявлять причины отказов в работе оборудования - проводить выбор материалов для обеспечения ремонта , с учетом их свойств и параметров.	У(ОПК-6)1 У (ОПК-6)2 У (ОПК-6)3 У(ОПК-6)4
		Владеть: - навыками правильного выбора материалов с требуемым комплексом свойств; - навыками назначения технологических параметров обработки материалов для получения требуемых эксплуатационных свойств.	В(ОПК-6)1 В (ОПК-6)2
ОПК-7	Способностью поддерживать комфортное состояние среды обитания в зонах трудовой деятельности человека, идентифицировать негативные воздействие среды обитания, разрабатывать и реализовывать меры защиты производственного персонала, населения и среды обитания от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Знать: - основные способы определения параметров влажного воздуха; - методики расчета процессов обработки воздуха; - методики расчета, подбора систем кондиционирования воздуха и основного оборудования для его обработки.	З (ОПК-7)1 З (ОПК-7)2 З (ОПК-7)3
		Уметь: - рассчитывать параметры влажного воздуха; - строить процессы обработки влажного воздуха в тепловых диаграммах; – - рассчитывать, подбирать системы кондиционирования воздуха и оборудование для его обработки.	У (ОПК-7)1 У (ОПК-7)2 У (ОПК-7)3

		Владеть: - методиками расчета процессов обработки воздуха; - методиками расчета и подбора основного оборудования для обработки воздуха; – - методиками расчета и подбора систем кондиционирования воздуха.	В (ОПК-7)1 В (ОПК-7)2 В (ОПК-7)3
ОПК-8	способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	*знать:* – круг практических задач решаемых посредством криологии;	З(ОПК-8)1
		уметь: – пользоваться учебной и справочной литературой в области холодильной и криогенной техники.	У(ОПК-8)1
		владеть навыками: – сбора и обработки научно-технической информации, изучение передового отечественного и зарубежного опыта в области инженерной криологии;	В(ОПК-8)1
ПК-1	способность выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их анализа соответствующий физико-математичес-кий аппарат	*знать:* – особенности методологии применения основных физических и термодинамических принципов для расчета и исследования процессов получения низких температур; – основные процессы, сопровождающиеся понижением температуры и их термодинамический анализ: термомеханические, магнитокалорические, электрокалорические и термоквантовые; – основные параметры и свойства рабочих тел криогенных систем; – способы определения свойств рабочих веществ (в том числе смесей) в различных состояниях и в условиях фазового равновесия;	З(ПК-1)1 З(ПК-1)2 З(ПК-1)3 З(ПК-1)4
		уметь: – определять термодинамические параметры рабочих тел низкотемпературных установок; – термодинамически анализировать и строить процессы получения низких температур в термодинамических диаграммах; – рассчитывать основные характеристики процессов понижения температур;	У(ПК-1)1 У(ПК-1)2 У(ПК-1)3
		владеть навыками: – решения практических задач в области криологии; – расчетно-экспериментальной работы в составе научно-исследовательской группы на основе классических и технических теорий и методов, достижений техники и технологий; – использования результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок холодильной и криогенной техники.	В(ПК-1)1 В(ПК-1)2 В(ПК-1)3

ПК-2	готовность применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности	*знать:* – физические принципы, положенные в основу методов исследования и работы измерительных приборов; – основные методы измерений теплофизических параметров веществ; – характеристики и принцип действия измерительных установок; – методы анализа и обработки экспериментальных данных.	З(ПК-2)1 З(ПК-2)2 З(ПК-2)3 З(ПК-8)4
		уметь: – уметь использовать справочной и технической литературой по методам и приборам и для измерений теплофизических параметров; – планировать эксперимент так, чтобы точность измерений соответствовала поставленной цели; – учитывать возможность систематических ошибок и принимать меры к их устранению; – анализировать результаты измерений;	У(ПК-2)1 У(ПК-2)2 У(ПК-2)3 У(ПК-2)4
		владеть навыками: – расчетно-экспериментальных работ по многовариантному анализу характеристик конкретных низкотемпературных объектов с целью оптимизации технологических процессов. – исследования и испытания холодильные установок, машин и аппаратов в процессе их создания и эксплуатации;	В(ПК-2)1 В(ПК-2)2
ПК-3	готовностью выполнять расчетно-экспериментальные работы и решать научно-технические задачи в области холодильной, криогенной техники и систем жизнеобеспечения на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, теплофизических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и аппаратам	*знать:* – методы выполнять расчетно-экспериментальной работы и решения научно-технические задач в области холодильной, криогенной техники и систем жизнеобеспечения на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, теплофизических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и аппаратам	З(ПК-3)1
		уметь: – разрабатывать методы расчетно-экспериментальной работы и методы решения научно-технических задач в области холодильной, криогенной техники и систем жизнеобеспечения на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, теплофизических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и аппаратам	У(ПК-3)1
		владеть навыками: – расчета, подбора, настройки и регулирования приборов автоматизации холодильных установок;	В(ПК-3)1

ПК-4	готовностью выполнять расчетно-экспериментальные работы в области холодильной и криогенной техники и систем жизнеобеспечения с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, и экспериментального оборудования для проведения испытаний	*знать:* - современные методы расчетно-экспериментальноц работы в области холодильной и криогенной техники и систем жизнеобеспечения с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, и экспериментального оборудования для проведения испытаний;	З(ПК-4)1
		уметь: – разрабатывать методы расчетно-экспериментальной работы в области холодильной и криогенной техники и систем жизнеобеспечения с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, и экспериментального оборудования для проведения испытаний	У(ПК-4)1
		владеть: – навыками применения методов расчетно-экспериментальной работы в области холодильной и криогенной техники и систем жизнеобеспечения с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, и экспериментального оборудования для проведения испытаний	В(К-4)1
ПК-5	Готовность составлять описания выполненных расчетно-экспери-ментальных работ и разрабатываемых проектов, выполнять обработку и анализ полученных результатов, подготовку данных для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации	*знать:* - содержание типового отраслевого проекта, ГОСТы и отраслевые стандарты на оформление расчетно-экспериментальных работ и проектной документации;	З(ПК-5)1
		уметь: – проводить обработку экспериментальных и расчетных данных, подготавливать полученные результаты для составления отчетов и презентаций;	У(ПК-5)1
		владеть: – методикой написания научных статей, методами анализа расчетных и экспериментальных данных;	В(ПК-5)1
ПК-6	способностью применять программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности, оформлять отчеты и презентации, готовить доклады и статьи с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати	*знать:* - программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности;	З(ПК-6)1
		уметь: – оформлять отчеты и презентации с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати;	У(ПК-6)1
		владеть: – навыками применения программных средств компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности ;	В(ПК-6)1

ПК-7	Готовностью проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов	*знать:* - современные методы проектирования деталей и узлов с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов;	З(ПК-7)1
		уметь: – разрабатывать методы проектирования деталей и узлов с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов;	У(ПК-7)1
		владеть: – современными методами проектирования деталей и узлов с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов;	В(ПК-7)1
ПК-8	Готовность участвовать в проектировании машин и аппаратов с целью обеспечения их эффективности работы, высокой производительности, а также прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечении надежности и износостойкости узлов и деталей машин	Знать: - основные уравнения, законы, соотношения механики жидкостей и газов; - методики расчетов, проектирования гидравлических и газовых систем для обеспечения их эффективной работы; - методики расчетов, проектирования гидравлических, газовых машин, аппаратов и систем с целью обеспечения их эффективной работы и высокой производительности; - порядок расчета и проектирования деталей и узлов гидравлического оборудования, оборудования газовых систем.	З (ПК-8)1 З (ПК-8)2 З (ПК-8)3 З (ПК-8)4
		Уметь: - принимать участие в работах по расчету и проектированию гидравлических и газовых систем; - принимать участие в работах по расчету и проектированию гидравлических и газовых машин, аппаратов; – -- принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов гидравлического оборудования, оборудования газовых систем в соответствии с техническими заданиями.	У (ПК-8)1 У (ПК-8)2 У (ПК-8)3
		Владеть: - основными уравнениями, законами, соотношениями механики жидкостей и газов; - основными законами, соотношениями, методиками расчетов, проектирования гидравлических и газовых систем, их оборудования; - методиками расчетов и проектирования гидравлических, газовых машин и аппаратов; – - методиками расчетов и проектирования деталей и узлов гидравлического оборудования, оборудования газовых систем.	В (ПК-8)1 В (ПК-8)2 В (ПК-8)3 В (ПК-8)4

ПК-9	готовность выполнять проектно-конструкторские и расчетные работы машин и аппаратов и их элементов, холодильной и криогенной техники и систем жизнеобеспечения с использованием современных вычислительных методов	*знать:* – базовые законы и понятия криологии; – термодинамические циклы ожижительных и рефрижераторных криогенных установок; – принципы построения и расчета циклов криогенных установок; – основные параметры криогенных установок, их расчет и оптимизацию;	З(ПК-9)1 З(ПК-9)2 З(ПК-9)3
		уметь: – определять термодинамические параметры криоагентов и строить процессы охлаждения, криостатирования, ожижения, переноса теплоты на более высокий температурный уровень в термодинамических T,s-диаграммах; – рассчитывать и строить в термодинамических T,s-диаграммах и рассчитывать термодинамические циклы ожижительных и рефрижераторных криогенных установок; – рассчитывать основные характеристики криогенных циклов, проводить их оптимизацию по давлению, температуре и перераспределению расхода по машинам и аппаратам;	У(ПК-9)1 У(ПК-9)2 У(ПК-9)3
		владеть навыками: – проектирования, эксплуатации и рационального ведения технологических процессов в криогенных установках; – расчета и анализа характеристик конкретных криогенных установок и систем;	В(ПК-9)1 В(ПК-9)2
ПК-10	готовностью участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы	*знать:* – методы проведения работ по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы;	З(ПК-10)1
		уметь: – разрабатывать методы проведения работ по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы;	У(ПК-10)1
		владеть навыками: – разработки методов проведения работ по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы;	В(ПК-10)1
ПК-11	готовностью участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых образцов низкотемпературной техни-	*знать:* – оптимальные режимы работы узлов холодильной установки; – современные средства управления, их назначение и диапазон применения;	З(ПК-11)1 З(ПК-11)2

	ки, по составлению отдельных видов технической документации машин и аппаратов, их элементов и сборочных единиц	*уметь:* – определять параметры регулирования для микропроцессорной системы управления; – подобрать основные и вспомогательные системы регулирования в соответствии с требованием технического задания по автоматизации ХМ;	У(ПК-11)1 У(ПК-11)2
		владеть навыками: – анализа работы холодильной установки, с целью оптимизации ее работы;	У(ПК-11)1
ПК-12	способностью применять программные средства компьютерной графики и визуализации результатов деятельности, оформлять отчеты и презентации с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати	*знать:* - современные программные средства компьютерной графики и визуализации результатов деятельности, оформлять отчеты и презентации с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати;	З(ПК-12)1
		уметь: – разрабатывать программные средства компьютерной графики и визуализации результатов деятельности, оформлять отчеты и презентации с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати	У(ПК-12)1
		владеть: – навыками применения программных средств компьютерной графики и визуализации результатов деятельности, оформлять отчеты и презентации с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати	В(ПК-12)1
ПК-13	способностью выполнять расчетно-экспериментальные работы по многовариантному анализу характеристик конкретных низкотемпературных объектов с целью оптимизации технологических процессов	*знать:* – методы расчетно-экспериментальной работы по многовариантному анализу характеристик конкретных низкотемпературных объектов с целью оптимизации технологических процессов	З(ПК-13)1
		уметь: – разрабатывать методы расчетно-экспериментальной работы по многовариантному анализу характеристик конкретных низкотемпературных объектов с целью оптимизации технологических процессов;	У(ПК-13)1
		владеть навыками: – разработки методов расчетно-экспериментальной работы по многовариантному анализу характеристик конкретных низкотемпературных объектов с целью оптимизации технологических процессов;	В(ПК-13)1
ПК-14	готовность участвовать во внедрении технологических процессов наукоемкого производства, контроля качества материалов, процессов повышения надежности и износостойкости элементов и узлов машин и установок,	*знать:* – круг практических задач решаемых посредством криогенной техники; – технологию получения и использования криогенных температур; – термодинамические процессы, осуществление которых позволяет решать технологические задачи криогенной техники;	З(ПК-14)1 З(ПК-14)2 З(ПК-14)3

	низкотемпературных систем различного назначения	*уметь:* – термодинамически анализировать процессы и циклы криогенных систем; – оценивать степень энергетической эффективности работы криогенных систем с целью оптимизации энергозатрат и производительности установок;	У(ПК-14)1 У(ПК-14)2
		владеть навыками: – сбора и анализа научно-технической информации, изучение передового отечественного и зарубежного опыта в области инженерной криологии;	В(ПК-14)1
ПК-15	готовностью участвовать в технологических процессах производства, контроля качества материалов, процессах повышения надежности и износостойкости элементов и узлов машин и установок, низкотемпературных систем различного назначения	*знать:* – методы выполнения технологических процессов производства, контроля качества материалов, процессах повышения надежности и износостойкости элементов и узлов машин и установок, низкотемпературных систем различного назначения	З(ПК-15)1
		уметь: – выполнять технологические процессы производства, контроля качества материалов, процессах повышения надежности и износостойкости элементов и узлов машин и установок, низкотемпературных систем различного назначения	У(ПК-15)1
		владеть навыками: – выполнения технологических процессах производства, контроля качества материалов, процессах повышения надежности и износостойкости элементов и узлов машин и установок, низкотемпературных систем различного назначения	В(ПК-15)1
ПК-16	способностью выполнять производственные работы по изготовлению, сборке, испытаниям, монтажу и эксплуатации низкотемпературных объектов с целью оптимизации технологических процессов	*знать:* - методы выполнения производственных работ по изготовлению, сборке, испытаниям, монтажу и эксплуатации низкотемпературных объектов с целью оптимизации технологических процессов;	З(ПК-16)1
		уметь: – выполнять производственные работы по изготовлению, сборке, испытаниям, монтажу и эксплуатации низкотемпературных объектов с целью оптимизации технологических процессов;	У(ПК-16)1
		владеть: – навыками выполнения производственных работ по изготовлению, сборке, испытаниям, монтажу и эксплуатации низкотемпературных объектов с целью оптимизации технологических процессов;	В(ПК-16)1
ПК-17	готовностью участвовать в диагностике неисправностей низкотемпературных систем различного назначения и их устранении с использовани-	*знать:* – методы диагностики неисправностей низкотемпературных систем различного назначения и их устранении с использованием различных приспособлений и инструментов	З(ПК-17)1

	ем различных приспособлений и инструментов	*уметь:* – выполнять диагностику неисправностей низкотемпературных систем различного назначения и их устранении с использованием различных приспособлений и инструментов;	У(ПК-17)1
		владеть: – навыками выполнения диагностики неисправностей низкотемпературных систем различного назначения и их устранении с использованием различных приспособлений и инструментов;	В(ПК-17)1
ПК-18	готовностью выполнять регламентные и профилактические мероприятия, плановые и внеплановые ремонтные работы низкотемпературных объектов с целью увеличения срока их службы и надежности	*знать:* – регламентные и профилактические мероприятия, плановые и внеплановые ремонтные работы низкотемпературных объектов с целью увеличения срока их службы и надежности;	З(ПК-17)1
		уметь: – выполнять регламентные и профилактические мероприятия, плановые и внеплановые ремонтные работы низкотемпературных объектов с целью увеличения срока их службы и надежности;	У(ПК-17)1
		владеть: – навыками выполнения регламентных и профилактических мероприятия, плановые и внеплановые ремонтные работы низкотемпературных объектов с целью увеличения срока их службы и надежности	В(ПК-17)1
ПК-19	Готовность участвовать во внедрении и сопровождении результатов научно-исследовательских и проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики	*знать:* – методы экономической оценки продукта научного труда;	З(ПК-19)1
		уметь: – эффективно использовать инновационные методы решения организационно-технических и хозяйственных задач;	У(ПК-19)1
		владеть навыками: – научно-исследовательской и инновационной деятельности в области холодильной, криогенной техники и системах кондиционирования воздуха;	В(ПК-19)1
ПК-20	Готовность участвовать в организации работ, направленных на формирование творческого характера деятельности небольших коллективов, работающих в области холодильной, криогенной техники и систем жизнеобеспечения	*знать:* - основные приемы создания творческой атмосферы при организации деятельности небольших коллективов;	З(ПК-20)1
		уметь: – организовывать работу, направленную на формирование творческого характера деятельности небольших коллективов	У(ПК-20)1
		владеть: – опытом организации творческой работы небольших коллективов;	В(ПК-20)1

ПК-21	Готовность участвовать в работах по поиску оптимальных решений при создании отдельных видов продукции с учетом требований эффективной работы, долговечности, автоматизации, безопасности жизнедеятельности, качества, стоимости, сроков исполнения и конкурентоспособности	*знать:* - методики проектно-конструкторских и расчетных работ при создании машин и аппаратов холодильной техники и систем кондиционирования воздуха; - методики проектно-конструкторских и расчетных работ при создании холодильных сооружений; - требования безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности; - технология работ по изготовлению, сборке, испытаниям, монтажу и эксплуатации низкотемпературной техники;	З(ПК-21)1 З(ПК-21)2 З(ПК-21)3 З(ПК-21)4
		уметь: - соблюдать требования законодательных актов и нормтивно-технической документации; при проектировании низкотемпературных установок, холодильных сооружений и систем кондициони-рования воздуха; – осуществлять работы по изготовлению, сборке испытаниям, монтажу и эксплуатации низкотемпературных объектов;	У(ПК-21)1 У(ПК-21)2
		владеть: - методиками и технологией проектирования низкотемпературных систем в целом и отдельных узлов; – навыками обеспечения соблюдения требований технической безопасности в сфере профессиональной деятельности;	В(ПК-21)1 В(ПК-21)2
ПК-22	способностью разрабатывать планы на отдельные виды работ и контролировать их выполнение	*знать:* - методы разработки планов на отдельные виды работ и контроля их выполнения;	З(ПК-22)1
		уметь: – разрабатывать планы на отдельные виды работ и контролировать их выполнение	У(ПК-22)1
		владеть: – навыками разработки планов на отдельные виды работ и контроля их выполнения	В(ПК-22)1
ПК-23	готовностью выполнять анализ и оценку качества выполняемых работ трудового коллектива	*владеть:* - навыками разработки планов на отдельные виды работ и контроля их выполнения	В(ПК-23)1
		знать: – методы анализа и оценки качества выполняемых коллективом работ;	З(ПК-23)1
		уметь: – анализировать и оценивать качество выполняемых коллективом работ;	У(ПК-23)1

ПК-24	готовность участвовать в поиске оптимальных решений при сборке, эксплуатации, ремонте и регламентных работах низкотемпературного оборудования с учетом требований эффективной работы, долговечности, автоматизации, безопасности жизнедеятельности, качества, стоимости, сроков исполнения и конкурентоспособности готовность участвовать в поиске оптимальных решений при сборке, эксплуатации, ремонте и регламентных работах низкотемпературного оборудования с учетом требований эффективной работы, долговечности, автоматизации, безопасности жизнедеятельности, качества, стоимости, сроков исполнения и конкурентоспособности	*знать:* – масштабы использования холода в различных отраслях промышленности; – методы поиска информации; – физические основы процессов охлаждения и теплообмена, – сферы применения техники низких температур и деятельности выпускника на предприятиях народного хозяйства – перспективы развития криологии и низкотемпературной техники. – краткую историю развития криологии и низкотемпературной техники;	З(ПК-24)1 З(ПК-24)2 З(ПК-24)3 З(ПК-24)4 З(ПК-24)5 З(ПК-24)6
		уметь: – адаптироваться к условиям вузовской жизни; – использовать различные источники для получения научно-технической информации; – пользоваться информационными и литературными источниками в процессе обучения; 2. анализировать отечественный и зарубежный опыт в области холодильной, криогенной техники и систем жизнеобеспечения; – решать поставленную задачу по исследованию в области криологии и низкотемпературной техники на основе подбора и изучения информации, полученной из литературных и других информационных источников;	У(ПК-24)1 У(ПК-24)2 У(ПК-24)3 У(ПК-24)4 У(ПК-24)5
		знать: – масштабы использования холода в различных отраслях промышленности; – методы поиска информации; – физические основы процессов охлаждения и теплообмена, – сферы применения техники низких температур и деятельности выпускника на предприятиях народного хозяйства – перспективы развития криологии и низкотемпературной техники. – краткую историю развития криологии и низкотемпературной техники;	З(ПК-24)1 З(ПК-24)2 З(ПК-24)3 З(ПК-24)4 З(ПК-24)5 З(ПК-24)6
ПК-25	способностью планировать работы по сборке, эксплуатации, ремонту и регламентные мероприятия низкотемпературных машин и установок и контролировать их выполнение	*знать:* – способы планирования работы по сборке, эксплуатации, ремонту и регламентные мероприятия низкотемпературных машин и установок и контролировать их выполнение;	З(ПК-25)1
		уметь: – планировать работы по сборке, эксплуатации, ремонту и регламентные мероприятия низкотемпературных машин и установок и контролировать их выполнение	У(ПК-25)1
		владеть: – навыками планировать работы по сборке, эксплуатации, ремонту и регламентные мероприятия низкотемпературных машин и установок и контролировать их выполнение	В(ПК-25)1

ПК-26	владением культурой профессиональной безопасности, способностью идентифицировать опасности и оценивать риски в сфере своей профессиональной деятельности	*знать:* – способы владения культурой профессиональной безопасности, способностью идентифицировать опасности и оценивать риски в сфере своей профессиональной деятельности	З(ПК-26)1
		уметь: – разрабатывать методы владения культурой профессиональной безопасности, способностью идентифицировать опасности и оценивать риски в сфере своей профессиональной деятельности	У(ПК-26)1
		владеть: – навыками владением культурой профессиональной безопасности, способностью идентифицировать опасности и оценивать риски в сфере своей профессиональной деятельности	В(ПК-26)1
ПК-27	готовностью применять профессиональные знания для минимизации негативных экологических последствий, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности	*знать:* – способы примения профессиональные знания для минимизации негативных экологических последствий, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности	З(ПК-27)1
		уметь: – разрабатывать методы применяния профессиональные знания для минимизации негативных экологических последствий, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности	У(ПК-27)1
		владеть: – навыками готовности применять профессиональные знания для минимизации негативных экологических последствий, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности	В(ПК-27)1

2. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ЭКЗАМЕН

2.1.Регламент, условия и процедура проведения государственного междисциплинарного экзамена

К государственному междисциплинарному экзамену допускаются обучающиеся, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план по соответствующей образовательной программе высшего образования.

Государственный междисциплинарный экзамен проводится по нескольким дисциплинам образовательной программы, результаты освоения которых, имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

Государственный междисциплинарный экзамен проводится *устно*.

В устной форме государственный междисциплинарный экзамен осуществляется в форме устного опроса по экзаменационному билету, включающему *3* теоретических вопроса.

Экзаменационные билеты составляются на основе программы ГИА и утверждаются председателем государственной экзаменационной комиссии. Они отражают теоретические знания и практические умения в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами и дополнительными требованиями университета по дисциплинам. Составляются на основании действующих программ учебных дисциплин и охватывают наиболее актуальные разделы и темы. Содержание экзаменационных билетов до сведения обучающихся не доводится.

В период подготовки к государственному междисциплинарному экзамену проводятся консультации в объеме до 20 часов на учебную группу.

Учебно-методическое управление на основании предложений выпускающей кафедры составляет расписание ГИА. Расписание ГИА доводится до сведения обучающихся, членов ГЭК (также апелляционных комиссий), секретарей ГЭК не позднее, чем за месяц до предполагаемой даты экзамена.

Экзамен проводится в специально подготовленном помещении. На подготовку к ответам по билету отводится не более 1 академического часа.

Прием государственного междисциплинарного экзамена по направлению подготовки *16.03.03 «*Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» осуществляет государственная экзаменационная комиссия (ГЭК), персональный состав которой утверждается приказом ректора ФГБОУ ВО «КамчатГТУ» по представлению заведующего выпускающей кафедры.

Программа ГИА доводится до сведения студентов не позднее, чем за 6 месяцев до предполагаемой даты экзамена. Государственный междисциплинарный экзамен проводится на открытых заседаниях ГЭК с участием не менее двух третей ее состава, при обязательном присутствии председателя комиссии ГЭК.

Решение об оценке знаний студента принимается государственной экзаменационной комиссией открытым голосованием простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании. Результаты устного экзамена доводятся до обучающегося в день экзамена после закрытого заседания государ-

ственной экзаменационной комиссии. Обучающийся, получивший на экзамене оценку «неудовлетворительно», не допускается к защите выпускной квалификационной работы.

2.2. Критерии оценки выпускников по результатам государственного междисциплинарного экзамена

При проведении государственного междисциплинарного экзамена устанавливаются следующие критерии оценки знаний выпускников.

Оценка «отлично» ставится обучающемуся, показавшему всесторонние и глубокие теоретические знания и практические умения, в полной мере соответствующие требованиям к уровню подготовки выпускника, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала при решении профессиональных задач, подтвердившему полное освоение компетенций.

Оценка «хорошо» ставится обучающемуся, показавшему теоретические знания и практические умения, в целом соответствующие требованиям к уровню подготовки выпускника, обнаружившему стабильный характер знаний и умений, способность к их самостоятельному восполнению и обновлению в ходе решения профессиональных задач, в целом подтвердившему освоение компетенций.

Оценка «удовлетворительно» ставится обучающемуся, показавшему уровень теоретических знаний и практических умений в объёме, минимально необходимом для решения профессиональных задач, допустившему неточности в ответах, свидетельствующие о необходимости корректировки со стороны экзаменатора, подтвердившему освоение компетенций на минимально допустимом уровне.

Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся, обнаружившему существенные пробелы в знании основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки при применении знаний, которые не позволяют ему приступить к решению профессиональных задач без дополнительной подготовки, не подтвердившему освоение компетенций.

2.3. Перечень дисциплин и типовых практических заданий, выносимых на государственный междисциплинарный экзамен, их содержание, рекомендуемая литература, интернет-ресурсы

1. Дисциплина «Холодильные машины и установки»

Тема 1. Строительные и планировочные особенности холодильных сооружений, способы защиты грунта от промерзания.

Тема 2. Технико-экономический анализ способов охлаждения помещений.

Тема 3. Определение потребной холодопроизводительности компрессоров и тепловой нагрузки камерных охлаждающих устройств.

Тема 4. Методика подбора холодильного оборудования по результатам теплового расчета. Подбор компрессоров, конденсаторов, промежуточных сосудов, отделителей жидкости, воздухоохладителей, ресиверов.

Тема 5. Схемы и основы проектирования насосно-циркуляционных систем подачи холодильного агента в охлаждающие приборы.

Превалируют спецвопросы, при знании вопросов гидравлики и теплопередачи.

Тема 6. Схемы фреоновых холодильных установок. Особенности проектирования и эксплуатации фреоновых холодильных установок. Организация возврата масла в картер компрессора.

Тема 7. Производство и применение водного льда. Анализ устройств для производства водного льда, основы проектирования льдозаводов.

Тема 8. Устройство, технико-экономический анализ, основы проектирования морозильных холодильных установок.

Тема 9. Дифференциальное уравнение и интегрирование выражения процесса намораживания воды и продуктов является основой анализа работы и проектирования льдогенераторов и морозильных установок. Необходимы знания холодильной технологии и физики фазовых превращений.

Тема 10. Схемы и основы проектирования систем охлаждения с промежуточным хладоносителем.

Тема 11. Система оборотного водоснабжения. Тепло- и влагообмен между водой и воздухом, предел охлаждения воды. Водоохладители.

Тема 12. Производство сухого льда. Физические и химические свойства диоксида углерода.

Тема 13. Источники диоксида углерода. Применение диоксида углерода.

Рекомендуемая литература (основная и дополнительная) и интернет ресурсы

Основная

1. «Холодильные машины»: Учебник для студентов втузов спец. «Техника и физика низких температур» / Под общ.ред. Л.С. Тимофиевского. – СПб.: Политехника, 2006.- 944 с.

2. «Проектирование холодильных установок. Расчеты, параметры, примеры». - М.: Техносфера, 2006.-336 с.

3. Курылев Е.С., Оносовский В.В., Румянцев Ю.Д.Холодильные установки. – СПб.: Политехника, 2002.- 576 с.

4. Бабакин Б.С. Хладагенты, масла, сервис холодильных систем. – Рязань: Узорочье, 2003. – 470 с.

5. Криогенные системы / А. М. Архаров, В. П. Беляков, Е. И. Микулин и др. М.: Машиностроение, 1987.-536 с.

6. Архаров А.М., Марфенина И.В., Микулин Е. И. Теория и расчет криогенных систем. М.: Машиностроение, 1978.-416 с.

7. Беляков В.П. Криогенная техника и технология. М.: Энергоиздат, 1982.-272 с.

8. Бродянский В.М., Семенов А.М. Термодинамические основы криогенной техники.- М.: Энергия, 1980.-448 с.

9. Головко Г.А. Криогенное производство инертных газов. Л.: Машиностроение, 1983. -416 с.

10. Григорьев В.А., Павлов Ю.М., Аметистов Е.В. Кипение криогенных жидкостей / Под ред. Д. А. Лабунцова. М.: Энергия, 1977.-289 с.

11. Кафаров В. В. Основы массопередачи. 2-е изд., перераб. М.: Высшая школа, 1972.-494 с.

12. Криогенные поршневые детандеры / Под. ред. А.М. Архарова. М.: Машиностроение, 1974.-240 с.

Дополнительная

1. Чумак И.Г., Чепурненко В.П. и др. Холодильные установки. - М.: Агропромиздат. 1991. – 495 с.

2. Аршанский С. Н. Холодильные сооружения рыбной промышленности. – И.: Пищевая промышленность, 1972. – 320 с.

3. Константинов Л.И., Мельниченко Л.Г. Судовые холодильные установки. – М.: Пищевая промышленность, 1978. – 448 с.

4. Чумак И.Г., Чепурненко В.П., Чуклин С.Г. Холодильные установки. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 344 с.

5. Микулин Е. И. Криогенная техника. М.: Машиностроение, 1969.-270 с.

6. Межотраслевая инструкция по определению емкости холодильников. – К: ВНИХИ. 1978.-34 с.

7. Эксплуатация холодильников. Справочник. − М: Пищевая промышленность. 1977. − 208 с.

8. Проектирование холодильных сооружений. Справочник. − М: Пищевая промышленность. 1978. − 255 с.

9. Измерение плотности тепловых потоков в ограждающих конструкциях холодильников. О.А.Геращенко и др. Холодильная техника. 1980. с. 35−37.

10. Восстановление теплозащитных свойств изоляционных конструкций холодильников. Обзорная информация. − М: ЦНИИТЭИ мясмолпром, 1980. – 19 с.

11. Проектирование холодильников. Крылов И.С. и др. – М.: Пищевая промышленность, 1972. – 312 с.

12. Влиер Б.М., Вургафт А.В., Абдульманов Х.А. Влияние рассольного охлаждения на стоимость холода. Сборник трудов Астрыбвтуза. 1985. И.6.

13. Абдульманов Х.А., Мирнов Н.И. Экспериментальное исследование коэффициента теплоотдачи при конденсации паров аммиака с маслом на горизонтальных трубках. Холодильная техника. 1971. №4.

14. Абдульманов Х.А., Вагабов И.И. Применение гидроциклонов для разделения жидкого наела и жидкого аммиака. Холодильная техника. 1971. №12.

15. Абдульманов Х.А., Васильев В.Я. Сравнение эффективности аммиачных холодильных установок с воздушным и водяным охлаждением. Холодильная техника. 1978 №6.

16. Абдульманов Х.А. Судовые холодильные машины и их эксплуатация. – И.: Пищевая промышленность, 1978. – 288 с.

17. Анализ эффективности работы береговых холодильников, Абдульманов Х.А., Васильева М.С., Коровина Э.Н., Коган А.А. Рыбное хозяйство, 1982 №.5.

18. Определение оптимального диаметра всасывающего трубопровода аммиачной холодильной установки. Холодильная техника, 1983 №.8.

19. Анализ и разработка рекомендаций по изоляции и системе охлаждения трюмов РДОС и РМС "Моряна". Отчет по НРИ Астрыбвтуза, Госрегистрация . инв. 02850 022438, 1985.

20. Изобретение "Аккумулятор холода", № 1401240, 8.02.88.

21. Планк Р. - Высшее техн. училище в Карлсруе, ФРГ. Современные холодильные установки для производства льда. Холодильная техника. 1959 №3 с.10-15.

22. Кан А.В., Матвеев В.И. Установки и аппараты для замораживания рыбы и рыбопродуктов. – М.: Пищевая промышленность, 1976. – 236 с.

23. Применение холода в пищевой промышленности. Микробиология холод. хранения. Холод в мясной и молочной промышленности. Справочник. – М.: Пищевая промышленность, 1979. – 272 с.

24. Бобков В.А. Производство и применение льда. – М.: Пищевая промышленность, 1977. – 230 с.

25. Пименова Т.Ф. Производство и применение сухого льда, жидкого и газообразного диоксида углерода. – М.: Легкая и пищевая пром. 1982. – 208 с.

26. Малые холодильные установки и холодильный транспорт. Справочник. – М.: Пищевая пром. 1978. – 238 с.

27. Правила классификации и постройки морских судов. Российский Морской Регистр Судоходства. – С-Пб. 2002, том II, раздел XII, 422 с.

28. Правила устройства и безопасной эксплуатации аммиачных холодильных установок. – М: БНИХИ, 1999.

29. Ведомственные нормы технологического проектирования распределительных холодильников – ВНТП03-88, Гипрохолод. 1986. (См. журнал "Холодильная техника, 1988. №.4,5 и 7).

30. http://www.himholod.ru

31. http://www.ostrov.ru

32. http://www.promholod.com

33. http://bitzer.ru

34. http://www.kriotek.ru

2. Дисциплина «Тепломасообменные аппараты низкотемпературныхустановок»

Тема 1. Тепловой, конструктивный, прочностной и гидравлический расчет кожухотрубных конденсаторов, испарителей для охлаждения жидкостей.

Тема 2. Требования Правил Регистра при конструктивном решении и расчете на прочность.

Рекомендуемая литература (основная и дополнительная) и интернет ресурсы

Основная

1. «Холодильные машины «: Учебник для студентов втузов спец. «Техника и физика низких температур»/Под общ.ред. Л.С. Тимофиевского. – СПб.: Политехника, 2006.- 944 с.

2. Данилова Г.Н., Богданов С.Н., Иванов О.П. и др. Теплообменные аппараты холодильных установок. – Л.: Машиностроение, 1973. – 328 с.

3. Григорьев В.А., Крохин Ю.И. Тепломассообменные аппараты криогенной техники. М.: Энергоиздат, 1982. - 311 с.

4. Городов А.К., Клименко В.В., Куликов А.С. Особенности использования и расчета тепломассообменных аппаратов криогенной техники. М.: МЭИ, 1980.- 63 с.

Дополнительная

1. Архаров А.М. и др. Криогенные системы. М.: Машиностроение, 1999.- 719 с.

2. Холодильные машины. Под общ. ред. Сакуна И.А. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд - ние, 1985. – 510 с.

3. Тепловые и конструктивные расчеты холодильных машин. Под общ. ред. Сакуна И.А. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд – ние.-1985. – 423 с.

4. Архаров А.М., Марфенина И.В., Микулин Е.И. «Криогенные системы». Т.1. Основы теории и расчета. – Машиностроение, 1996. – 576 с.

5. Соколов Е.Я., Броднянский В.М. Энергетические основы трансформации тепла и процессов охлаждения. – М.: Энергоиздат, 1981. – 320 с.

6. Абдульманов Х.А., Балыкова Л.И., Сарайкина И.П. Холодильные машины и установки и их эксплуатация.– Учебное пособие. – Петропавловск-Камчатский, КамчатГТУ, 2005.- 297 с.

7. Богданов С.Н., Иванов О.П., Куприянова А.П. Холодильная техника. Свойства веществ. Справочник. – М.: Агропромиздат. –1985. – 206 с.

8. Доссат Рой Дж. Основы холодильной техники. Пер. с английского. – М.: Легкая и пищевая пром-ть/ –1984. – 520 с.

9. Теплофизические основы получения искусственного холода.: Справочник/ под ред. А.В. Быкова. – М.: Пищевая промышленность, –1978. – 256 с.

10. http://www.himholod.ru

11. http://www.ostrov.ru

3. Дисциплина «Теоретические основы холодильной техники»

Тема 1. Термодинамический и энергетический анализ цикла одноступенчатой паровой холодильной машины

Тема 2. Термодинамический и энергетический анализ 2-х ступенчатых циклов аммиачной холодильной машины

Тема 3. Термодинамический и энергетический анализ 2-х ступенчатых циклов фреоновых холодильныхмашин

Тема 4. Тепловые насосы. Термодинамический анализ цикла.

Рекомендуемая литература (основная и дополнительная) и интернет ресурсы

Основная

1. Холодильные машины. Под общ. ред. Тимофеевского Л.С.-СПб.: Политехника, 1996.- 992 с.
2. Архаров А.М., Марфенина И.В., Микулин Е. И. Криогенные системы В 2 т. Т. 1.Теория и расчет криогенных систем. М.: Машиностроение, 1996. 576 с.
3. Теплофизические основы получения искусственного холода.: Справочник/ под ред. А.В. Быкова. – М.: Пищевая промышленность, –1978. – 256 с.

Дополнительная

1. Теплофизические основы получения искусственного холода.: Справочник/ под ред. А.В. Быкова. – М.: Пищевая промышленность, 1978. – 256 с.

4. Дисциплина «Низкотемпературные машины»

Тема 1. Характеристика поршневого холодильного компрессора, анализ объемных и энергетических потерь. Режим максимальной мощности.

Тема 2. Термодинамический и энергетический анализ работы винтового компрессора.

Тема 3. Анализ работы винтового компрессора при использовании знаний физических законов изменения газа при изменении его параметров. Далее спецвопросы совпадения и расхождения внутренней степени сжатия и внешнего отклонения давлении конденсации и кипения.

Рекомендуемая литература (основная и дополнительная) и интернет ресурсы

Основная

1. Холодильные машины: Учебник для студентов втузов специальности Техника и физика низких температур» / А.В. Бараненко, Н.Н. Бухарин, В.И. Пекарев, Л.С. Тимофеевский; Под общ. ред. Л.С. Тимофеевского. – СПб.: Политехника, 2006. – 944 с.
2. Бабакин Б.С., Выгодин В.А. Спиральные компрессоры в холодильных системах: Монография. – Рязань: «Узорочье», 2003. – 379 с.
3. Холодильные компрессоры: Справочник / Под ред. А.В. Быкова. – М.: Легкая и пищ. пром-ть, 1981. – 280 с.

4. Зеликовский И.Х., Каплан Л.Г. Малые холодильные машины и установки: Справочник. – 3-у изд., перераб и доп. – М.: Агропрмиздат, 1989. – 672 с.
5. Епифанова В.И. «Компрессорные и расширительные турбомашины», учебник, М.: Машиностроение, 1984.- 365 с.

Дополнительная

1. Холодильные машины: Учебник для втузов по специальности «Холодильные машины и установки» / Н.Н. Кошкин, И.А. Сакун, Е.М. Бамбушек и др.; Под общ. ред. И.А. Сакуна. – Л.: Машиностроение, Ленингр.отд-ние, 1985. – 510 с.

2. Тепловые и конструктивные расчеты холодильных машин: Учеб. пособие для вузов по специальности «Холодильные и компрессорные машины и установки» / Е. М. Бамбушек, Н.Н. Бухарин, Е.Д. Герасимов и др.; Под общ. ред. И.А. Сакуна. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1987. – 423 с.

3. Тепловые и конструктивные расчеты холодильных машин: Учеб. пособие для вузов по специальности «Холодильные и компрессорные машины и установки» / Н.Н. Кошкин, А.К. Стукаленко, Н. Н. Бухарин и др.; Под ред. Н.Н. Кошкина. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1976. – 464 с.

4. Пластинин П.И. Теория и расчет поршневых компрессоров: Учеб. пособие для вузов по специальности «Холодильные и компрессорные машины и установки». – М.: ВО «Агропромиздат», 1987. – 271 с.

5. Технология компрессоростроения: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Холодильные и компрессорные машины и установки» / Н.А. Ястребова, А.И. Кондаков, В.Д. Лубенец, А.Н. Виноградов. – М.: Машиностроение, 1987. – 336 с.

6. Константинов Л.И., Мельниченко Л.Г. Расчеты холодильных машин и установок: Учебное пособие для вузов по специальности «Техника и физика низких температур». – М.: Агропромиздат, 1991. – 527 с.

7. Гаврилов С.В. Учебные работы. Разработка и оформление: Методическое пособие для инженерно-технических специальностей. – 3-е изд., перераб. и доп. – Петропавловск-Камчатский: Изд-во КГТУ, 2005. – 76 с.

8. Федоренко В.А., Шошин А.И. Справочник по машиностроительному черчению. – Л.: Машиностроение

9. http://www.himholod.ru

10. http://www.ostrov.ru

11. http://www.promholod.com

12. 1http://bitzer.ru

5. Дисциплина «Автоматизация низкотемпературных установок»

Тема 1. Анализ системы «Компрессор-Испаритель-РВ». Оптимальный режим работы холодильной установки.

Тема 2. Обслуживание поршневого компрессора - виды автоматической защиты. Требования, предъявляемые к противоаварийной автоматической защите и принципы ее построения.

Тема 3. Приборы автоматики, их устройство, принцип работы, электрическая взаимосвязь, знание основ электротехники, электроники - необходимые знания для ответа на поставленные вопросы. Физические процессы, вызывающие аварийную ситуацию в работе холодильной установки.

Рекомендуемая литература (основная и дополнительная) и интернет ресурсы

Основная

1. Ейдеюс А.И. Системы и средства автоматизации судовых холодильных установок. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 191 с.
2. Иванова Г.М., Кузнецов Н.Д., Чистяков В.С. Теплотехнические измерения и приборы. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007. – 460 с.
3. Ужанский В.С. Автоматизация холодильных машин и установок. – М.: Легкая пищевая промышленность, 1982. – 302 с.

Дополнительная

1. Лунев Д.Е. Основы автоматики и автоматизации производства на предприятиях и судах рыбной промышленности. – М.: Агропромиздат, 1991. – 303 с.
2. Вагабов И.И., Смирнов В.А. Автоматизация компрессорных машин и судовых холодильных установок. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 1983. - 42 с.
3. Канторович В.И. Основы автоматизации холодильных установок. – М.: Пищ.пром-ть, 1987. – 287 с.

7. http://www.himholod.ru
8. http://www.ostrov.ru
9. http://www.promholod.com
10. http://bitzer.ru

6. Дисциплина «Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных машин и установок»

Тема 1. Воздух в системе холодильной установки. Пути попадания, влияние на работу холодильной установки, принцип действия и устройство воздухоотделителей.

Тема 2. Масло в системе аммиачной холодильной установки, влияние на работу. Выпуск масла из системы, его регенерация. Масло в системе фреоновой холодильной установки.

Тема 3. Организация технической эксплуатации холодильных установок. Учет и отчетность по работе холодильной установки

Тема 4. Методика испытания системы на прочность и плотность во время эксплуатации. Заправка системы холодильным агентом. Правила Регистра России.

Тема 5. Монтаж арматуры и трубопроводов.

Тема 6. Монтаж компрессора и электродвигателя.

Тема 7. Организация ремонтных работ. Способы дефектации.

Технология металлов и материалов, измерительные инструменты и умение работы с ними, допуски и посадки, навыки слесарных работ и работы на станках помогут в успешном анализе поставленных вопросов.

Тема 8. Охрана труда при эксплуатации холодильной установки.

Рекомендуемая литература (основная и дополнительная) и интернет ресурсы

Основная

1. Курылев Е.С., Оносовский В.В., Румянцев Ю.Д.Холодильные установки. – СПб.: Политехника, 2002.- 576 с.

2. Полевой А.А. Монтаж холодильных установок и машин.– СПб.: Профессия, 2007.–264 с.

3. Канторович В.И., Гиль И.М. Устройство, монтаж и ремонт холодильных установок. – М.: Агропромиздат, 1985.

4. Рудометкин Ф.И., Недельский Г.В.Монтаж, эксплуатация и ремонт холодильных установок. – М.: Пищевая промышленность, 1975. – 376 с.

5. Игнатьев В.Г., Самойлов А.И. Монтаж, эксплуатация и ремонт холодильного оборудования. – М.: Агропромиздат, 1986.

Дополнительная

1. Мааке В., Эккерт Г.-Ю., Кошпен Ж.-Л. Учебник по холодильной технике. Основы – Комплектующие – Расчеты. Монтаж, эксплуатация и техническое обслуживание холодильных установок. Пер. с франц. под ред. Сапожникова В.Б. – М.: МГУ, 1998. – 1142 с.

2. Правила устройства и безопасной эксплуатации аммиачных холодильных установок: ПБ-09-220-98. – М.: Госгортехнадзор России, 1999.

3. Системы холодильные производительностью свыше 3,0 кВт. Требования безопасности: ГОСТ 12.2.142 –99 (ИСО 5149-93). – М.: Изд-во стандартов, 2000.

4. Хладагенты органические (Хладоны). Цифровые обозначения: ГОСТ 29265-91 (ИСО 817-74). – М.: Изд-во стандартов, 1992.

5. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации фреоновых холодильных установок. ПОТ РМ 015-2000.

6. Масла для холодильных машин. Технические условия: ГОСТ 5546-86. – М.: Изд-во стандартов, 1993.

7. http://www.himholod.ru

8. http://www.ostrov.ru

9. http://bitzer.ru

7. Дисциплина «Основы теории кондиционирования воздуха»

Тема 1. Параметры влажного воздуха и их определение.

Тема 2. Построение на i-d диаграмме процессов изменения состояния воздуха для различных СКВ.

Тема 3. Классификация и особенности систем кондиционирования воздуха.

Тема 4. Тепловые насосы. Термодинамический анализ цикла.

Тема 5. Анализ способов охлаждения, осушения, увлажнения и нагревания воздуха, используемых в технике кондиционирования.

Тема 6. Тепло- и влагообмен между воздухом и водой.

Тема 7. Физические параметры влажного воздуха, теплообмен и массообмен между живым организмом и окружающим воздухом, параметры воздушной струи, зона комфорта. Тепло- и влагообмен между воздухом и водой с использованием математических зависимостей.

Рекомендуемая литература (основная и дополнительная) и интернет ресурсы

Основная

1. Ананьев В.А., Балуева Л.Н. и др. Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика. Новая редакция. - М.: Техносфера, 2008. – 504 с.

2. Ананьев В.А., Балуева Л.Н., Гальперин А.Д. и др. Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика.- М.: Евроклимат, 2005. – 416 с.

3. Белова Е. Центральные системы кондиционирования в зданиях.- М.: Евроклимат, 2006.- 640 с.

4. Балыкова Л.И. Вентиляция и кондиционирование воздуха на предприятиях рыбной промышленности.- Учебное пособие. Часть 1. – Нижний Новгород.: Вектор-ТиС, 2008. – 220 с.

5. Сибикин Ю.Д. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. – М.: Академия, 2007. – 304 с.

Дополнительная

1.Абдульманов Х.А., Балыкова Л.И., Сарайкина И.П. Холодильные машины и установки и их эксплуатация.– Уч. пособие. – Петропавловск-Камчатский, КамчатГТУ, 2005.- 297 с.

2. Малова Н.Д. Системы вентиляции и кондиционирования. Рекомендации по проектированию для предприятий пищевой промышленности. - М.: Термокул, 2005. -304 с.

3. Ленгли Руководство по устранению неисправностей в оборудовании для кондиционирования воздуха и ХУ

4. Абдульманов Х.А., Балыкова Л.И., Сарайкина И.П. Холодильные машины и установки, их эксплуатация. Учебник.- М.: Колос, 2006.-328 с.

5. Балыкова Л.И. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Учебно-методическое пособие (практикум). – Петропавловск- Камчатский: КамчатГТУ, 2008. – 110 с.

6. Пеклов А.А., Степанова Т.А. Кондиционирование воздуха.: Учебное пособие. - К.: Вища школа, 1978.-328 с.

7. Петров Ю.С. Вентиляция и кондиционирование воздуха. - Л Судостроение, 1984.-359 с.

8. Бражников А.М., Малова Н.Д. Расчеты систем кондиционирования воздуха на предприятиях мясной и молочной промышленности. - М.: Агропромиздат, 1985. - 215 с.

9. СНиП 2.04.05-91 Отопление и, вентиляция и кондиционирование воздуха. - М:, 1996

11. Селиверстов В.М. Расчет судовых систем кондиционирования воздуха. – Л.: Судостроение 1971.-145 с.

12. Захаров Ю.В. Судовые установки кондиционирования воздуха и холодильных машин. - Л.: Судостроение, 1979. - 584 с.

13. http://www.himholod.ru

14. http://www.ostrov.ru

15. http://www.promholod.com

16. http://bitzer.ru

2.4. Методические рекомендации по подготовке к государственному междисциплинарному экзамену

Обучающийся должен самостоятельно изучить или обновить полученные ранее знания, умения, навыки, характеризующие практическую и теоретическую подготовленность по темам, содержание которых составляет предмет государственного междисциплинарного экзамена и соответствует требованиям по готовности к видам профессиональной деятельности, решению профессиональных задач и освоению компетенций.

При подготовке к экзамену обучающийся обязан ознакомиться с рекомендуемой литературойпо дисциплинам входящих в программу государственного междисциплинарного экзамена. Сначала следует прочитать весь материал ранее изученных тем, особенно не задерживаясь на том, что показалось не совсем понятным. Затем надо вернуться к местам, вызвавшим затруднения, и внимательно разобраться в том, что было неясно. Особое внимание при повторном чтении обратите на формулировки соответствующих определений, формулы, схемы и т.п.; в точных формулировках, как правило, бывает существенно каждое слово и очень полезно понять, почему данное положение сформулировано именно так. Однако не следует стараться заучить формулировки; важно понять их смысл и уметь изложить результат своими словами. Закончив изучение или повторение темы, полезно составить конспект, иллюстрируя отдельные прорабатываемые вопросы, по возможности не заглядывая в учебники. Материал должен конспектироваться кратко, четко, конкретно в рамках обозначенной темы и т.д. Закончив изучение темы, нужно проверить, можете ли вы дать ответ на все вопросы программы государственного (междисциплинарного) экзамена по этой теме, т.е. осуществить самопроверку.

2.5. Перечень наглядных пособий, материалов справочного характера, нормативных документов, разрешенных к использованию на государственном междисциплинарном экзамене

На экзамене допускается использование следующих наглядных пособий, материалов справочного характера, нормативных документов:

1. Стенды теплоизоляционных материалов.
2. Стенды пароизоляционных материалов.
3. Системы холодильные производительностью свыше 3,0 кВт. Требования безопасности: ГОСТ 12.2.142 –99 (ИСО 5149-93). – М.: Изд-во стандартов, 2000.
4. Хладагенты органические (Хладоны). Цифровые обозначения: ГОСТ 29265-91 (ИСО 817-74). – М.: Изд-во стандартов, 1992.
5. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации фреоновых холодильных установок. ПОТ РМ 015-2000.
6. Масла для холодильных машин. Технические условия: ГОСТ 5546-86. – М.: Изд-во стандартов, 1993.
7. Справочник по теплофизическим характеристикам веществ.
8. Термодинамические диаграммы холодильных агентов.
9. Каталоги холодильного оборудования.

3.. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

3.1. Требования к объему и структуре выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа является заключительным этапом проведения государственных итоговых испытаний.

Выпускная квалификационная работа призвана выявить способность студента самостоятельно решать конкретные практические задачи на основе полученных знаний.

ВКР представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Тема ВКР должна соответствовать направленности (профилю) образовательной программы.

Основными целями подготовки ВКР являются:

1. Систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний обучающихся по избранному направлению подготовки (с учетом направленности (профиля).
2. Развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладения методикой исследования при решении определенных проблем и вопросов в выпускной квалификационной работе.
3. Определение уровня теоретических и практических знаний обучающихся, а также умения применять их для решения конкретных практических управленческих задач.

В соответствии с поставленными целями студент в процессе выполнения выпускной квалификационной работы должен решить следующие задачи:

1. Обосновать актуальность выбранной темы, увязав это с результатами прохождения преддипломной практики.
2. Изучить теоретические положения, нормативную документацию, статистические материалы, справочную и научную литературу по избранной теме.
3. Собрать необходимый статистический материал для проведения конкретного исследования.
4. Изложить свою точку зрения по дискуссионным вопросам, относящимся к теме.
5. Провести анализ собранных данных, используя соответствующие методы обработки и анализа информации.
6. Сделать выводы и разработать рекомендации на основе проведенного анализа.
7. Оформить выпускную квалификационную работу в соответствии с предъявляемыми требованиями.
8. Обосновать технологическую целесообразность и экономическую эффективность предлагаемых решений.
9. Выполнить все процедуры предзащитных мероприятий, успешно защи-

тить выпускную квалификационную работу.

В выпускной квалификационной работе выпускник должен показать:

– достаточную теоретическую подготовку по направлению и способность проблемного изложения теоретического материала;

– умение изучать и обобщать нормативные документы, литературные источники;

– способность решать практические задачи;

– навыки комплексного анализа ситуаций, расчетов, владения современной компьютерной техникой;

– умение применять методы экономической оценки, предлагаемых решений;

– умение логически выстраивать текст, формулировать выводы и предложения.

ВКР выполняется на тему, которая соответствует области, объектам и видам профессиональной деятельности по направлению подготовки. Обучающийся может самостоятельно выбрать тему ВКР. Объект, предмет и содержание ВКР должны соответствовать направлению подготовки направленности (профилю) образовательной программы, квалификации, получаемой выпускником. Для подготовки выпускной квалификационной работы обучающемуся назначается руководитель и, при необходимости, консультанты.

Расчетно-пояснительная записка относится к конструкторской документации, а именно к текстовым документам, которые должны быть оформлены в соответствие с требованиями ГОСТ 2.004-88 (Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах.)

В дипломном проекте пояснительная записка содержит описание устройства или технологической машины, принцип действия разрабатываемого узла, обоснование технологических, технических и конструкторских решений, расчеты параметров и величин, кинематические, прочностные, экономические и др. расчеты.

Независимо от избранной темы рекомендуется придерживаться приведенной ниже структуры ВКР бакалавра:

✓ Введение (2–3 страницы);

✓ Холодильная технологическая линия производства (4–10 страницы);

✓ Описание схемы холодильной установки (3–6 страницы);

✓ Обзор конструкций, обоснование выбранной холодильной машины для реализации процесса (5–7 страниц);

✓ Описание холодильной установки (3–5 страниц):

✓ Расчеты и подбор оборудования холодильной установки (15–20 страниц):

✓ Монтаж, эксплуатация и ремонт холодильной установки (8–15);

- ✓ Безопасность жизнедеятельности (4–7 страниц);
- ✓ Экология (3–6 страниц);
- ✓ Экономическая часть (4–9 страниц);
- ✓ Выводы (1–2 страницы);
- ✓ Список использованных источников (3–5 страниц);
- ✓ Перечень расчетно-графического материала (1 страница).

Общий объем расчетно-пояснительной записки (60–105 страниц).

Графическая часть ВКР включает 5 листов формата А1, в состав которой входят:

1. Схема холодильной установки – 1-2 листа формата А1. Изображается схема, указывается оборудование, входящее в схему.
2. Общий вид аппаратов и агрегатов холодильной установки – 3-4 листа формата А1.

Следует отметить, что приведенный перечень и объем расчетно-пояснительной записки и графической части ВКР является ориентировочным. В каждом конкретном случае дипломник совместно с руководителем уточняет объем и содержание всех частей проекта при подготовке задания на проектирование.

3.2. Требования к оформлению расчетно-пояснительной записки выпускной квалификационной работы

Каждый лист пояснительной записки, кроме титульного листа, задания, содержания и перечня расчетно-графического материала должен быть выполнены по ГОСТ 2.106-96 (форма 2) для первого листа и по форме 2а для последующих листов. При этом основную надпись и дополнительные графы следует выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ 2.104-96 (формы 2 и 2а). Рамку на листах пояснительной записки наносят сплошной основной линией на расстоянии 20 мм от левой границы формата и 5 мм от остальных границ. От рамки до границ текста в начале строк оставлять 5мм, в конце строк – не менее 3 мм, сверху и снизу – не менее 10 мм.

Абзацы в тексте следует начинать отступом, равным 15 мм. Расстояние между строками текста должно быть – 1,5 строки (межстрочный интервал). Вписывать в напечатанный текст отдельные слова, формулы, условные обозначения допускается только черными чернилами (пастой) или черной тушью.

Нумерация страниц пояснительной записки – сквозная, начиная с титульного листа, включая приложения, должна быть в соответствующей графе основной надписи углового штампа. На титульном листе, задании, перечне расчетно-графического материала номера страниц ***не ставятся***.

Текст расчетно-пояснительной записки следует делить на разделы, которые, в свою очередь, могут быть разделены на подразделы и пункты. Пункты при необходимости делятся на подпункты. При таком делении текста необходимо, чтобы каждый пункт (подпункт) содержал законченную информацию.

Каждый раздел записки начинается с нового листа и должен иметь заголовок. Разделы, подразделы, пункты, подпункты следует нумеровать арабскими цифрами и ***записывать с абзацного отступа.***

Пункты, как правило, заголовков не имеют. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов. Заголовки разделов и подразделов следует записывать с абзацного отступа с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются.

Слова «Содержание», «Введение», следует записывать в виде заголовка (симметрично тексту) прописными буквами и номер для этих разделов не ставить.

Для лучшей наглядности представления цифрового материала и удобства сравнения показателей применяют таблицы. Название таблицы должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Его следует помещать над таблицей. При переносе части таблицы на ту же или другую страницу, название помещают только над первой частью таблицы. Над другими частями таблицы пишут слова «*Продолжение табл.*» или «*Окончание табл.*» с указанием ее номера.

Номер таблицы и ее название пишутся следующим образом: «*Таблица 1*», а ниже – «Основные технические характеристики». Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой.

Таблицы приложения обозначаются отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. На все таблицы РПЗ должны иметься ссылки в тексте.

Иллюстрации (рисунки, схемы, графики, диаграммы и т. д.) в РПЗ должны выполняться в соответствии с требованиями ЕСКД. На них должны быть ссылки в тексте. Иллюстрации следует располагать непосредственно после текста, в котором о них упоминается впервые, или на следующей странице, а при необходимости в приложении.

Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумерация в пределах раздела. Номер рисунка в этом случае состоит из номера раздела и порядкового номера рисунка, разделенных точкой: «*Рис. 1.1*». При ссылках в тексте на иллюстрации следует писать, например, «В соответствии с рисунком 1.1».

Иллюстрации могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Пояснительные данные необходимо располагать под рисунком, а слово «*Рис.*» и наименование необходимо помещать под рисунком и после пояснительных данных, например: «*Рис. 7*». Схема расположения труб по вершинам равносторонних треугольников».

Формулы, приводимые в расчетной части пояснительной записки, должны иметь сквозную (или в пределах раздела) нумерацию арабскими цифрами, ко-

торые записываются на уровне формулы справа в круглых скобках. Рекомендуется нумеровать только те формулы, на которые имеются ссылки в тексте РПЗ. При этом ссылки на порядковые номера формул необходимо указывать в скобках, например: «В формуле (1)».

Все входящие в формулу символы и числовые коэффициенты должны поясняться в тексте непосредственно под формулой. Пояснения каждого символа с указанием размерности в системе СИ следует давать с новой строки в той же последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

Переносить формулы на следующую строку допускается только на знаках выполняемых операций, при этом знак операции в начале следующей строки повторяется. Если формула переносится на знаке операции умножения, то следует применять знак «×». В РПЗ не допускается применение машинописных и рукописных символов в одной формуле.

Графическая часть проектов должна выполняться в соответствии с требованиями государственных стандартов, Единой системы конструкторской документации (ЕСКД**).**

Форматы. Для выполнения чертежей необходимо применять стандартные форматы согласно ГОСТ 2.301-68* ЕСКД. В качестве основного формата следует использовать формат А1 (594×841 мм). Можно также применять форматы А0 (841×189 мм), А2 (420×594 мм), А3 (420×297 мм), А4 (210×297 мм). Допускается применение дополнительных форматов, образуемых увеличением коротких сторон основных форматов на величину, кратную их размерам: А4×N; А2×N; А0×N.

Основная надпись. Чертежи имеют основную надпись, которую располагают в правом нижнем углу. Содержание, расположение и размеры граф основной надписи должны соответствовать ГОСТ 2.104-2006 ЕСКД (Прил. 2).

В графе 1 основной надписи указывают наименование изделия, которое должно соответствовать принятой терминологии и быть по возможности кратким. При этом наименование изделия следует записывать в именительном падеже единственного числа. Если наименование состоит из нескольких слов, то на первом месте должно быть имя существительное, например: «Сушилка барабанная». Для чертежей сборочных единиц под наименованием в этой же графе пишется «Сборочный чертеж», а для чертежей общего вида – «Чертеж общего вида».

В графе 2 основной надписи указывают обозначение документа. Состав обозначения соответствующих конструкторских документов изложен ниже.

Масштабы. Не рекомендуется применять масштабы уменьшения 1 : 25; 1 : 15; 1 : 75 и масштаб увеличения 2,5 : 1. Разрез или выноска узла, масштаб которого отличается от масштаба основной надписи, обозначается следующим образом: А-А (М 1 : 2).

Спецификация. Допускается совмещение спецификации с чертежом, т. е. размещение ее на поле чертежа над основной надписью. Форму и порядок заполнения спецификации изделия устанавливает ГОСТ 2.106-96. В общем слу-

чае спецификация состоит из разделов, которые располагают в следующей последовательности: документация, комплексы, сборочные единицы, детали, стандартные изделия, материалы, комплекты. Наименование каждого раздела необходимо указывать в виде заголовка в графе «Наименование». Наименования разделов подчеркиваются, между разделами целесообразно оставлять 3–5 свободных строк. После каждого раздела следует резервировать и номера позиций. Так как спецификация совмещается с чертежом, то раздел «Документация» в ней может отсутствовать. Наличие других разделов определяется составом специфицируемого изделия.

При заполнении граф спецификации следует придерживаться следующих рекомендаций: (Прил. 4)

1. Графу «Формат» не заполняют для документов, записанных в разделах: «Стандартные изделия», «Прочие изделия» и «Материалы». Для сборочных единиц и деталей, на которые в проекте отсутствуют чертежи, в данной графе необходимо указывать: «БЧ» (без чертежа). Если чертеж выполнен на нескольких листах различных форматов, то в графе «Формат» ставят звездочку с правой скобкой –*), а в графе «Примечание» перечисляют все форматы в порядке их увеличения (А2, А1).

2. Для составных частей изделия (сборочных единиц, деталей), на которые в проекте не разработаны чертежи, графу «Обозначение» не заполнять. При заполнении спецификации в данной графе для сборочных единиц и деталей, на которые в проекте разработаны чертежи, а также в графе 2 основной надписи указывают обозначения основных конструкторских документов.

– Обозначение на расчетно-пояснительной записке состоит из букв и цифр:

ААББ.ВВГГЕЕ.ЗЗЗ ПЗ,

где ААББ – наименование направления и профиля образования (ТММА);

ВВ – обозначение части проекта, т. е. 01 – текстовая часть;

ГГ – наименование проекта (дипломный – ДП);

ЕЕ – две последние цифры зачетной книжки студента;

ЗЗЗ – блок цифр служит для обозначения порядкового номера раздела ПЗ;

ПЗ – пояснительная записка.

– Обозначение на спецификации состоит из набора букв и цифр:

ААББ.ВВГГЕЕ.ЗЗЗ ХХ,

где ААББ – наименование направления и профиля образования (ТММА);

ВВ – обозначение части проекта, т. е. 02 – графическая;

ГГ – наименование проекта (дипломный – ДП);

ЕЕ – две последние цифры зачетной книжки студента;

ЗЗЗ – первый блок цифр служит для обозначения порядкового номера комплекса, второй – для обозначения порядкового номера сборочной единицы определяемого комплекса, а третий – для обозначения номера детали, принадлежащей определенной сборочной единице какого-либо комплекса;

ХХ – обозначение заканчивается шифром документа, который записывается после блока цифр: ГЧ – габаритный чертеж, КЧ – компоновочный чертеж,

ВО – вид общий, ТС – схема технологическая принципиальная, СК – схема кинематическая и схема автоматизации принципиальная, МЧ – монтажный чертеж; ГП – генеральный план и т. д. В обозначении деталей буквенный шифр отсутствует.

Приложения. В приложения, как правило, выносятся вспомогательные и громоздкие графические иллюстрации, спецификации, подтверждающие те или иные исследования.

Приложения оформляются как продолжение выпускной квалификационной работы на последующих ее листах.

В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте выпускной квалификационной работы.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

В соответствии с ГОСТ 7.32-2001 (Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления) приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.

В случае полного использования букв алфавита допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

Приложения, при необходимости, допускается переносить на другой лист (страницу). При переносе части приложения на другой лист слово «Приложение» и его буквенное обозначение (номер), а также название указывают один раз по центру страницы над первой частью приложения, над другими частями также по центру пишут слово «Продолжение» и указывают номер приложения, например: «Продолжение Приложения А».

Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы и подразделы, которые нумеруют в пределах каждого приложения.

Формулы. Формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Перенос формулы на следующую строку допускается на знаках математических операций, при этом математический знак в конце строки должен повторяться в начале следующей.

Формулы выполняются в редакторе формул MicrosoftEquation.

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той последовательности, в которой они даны в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента следует давать с новой строки. Первую строку объяснения начинают со слова «где» без двоеточия.

Формулы следует нумеровать порядковой нумерацией, в случае дальней шей ссылки да данные формулы, в пределах всей работы арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке. Допускается нумерация формул в пределах раздела, в этом случае номер формулы состоит из но-

мера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например (3.1).

Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках, например, ... в формуле (3.1).

Формулы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например формула (В.1).

Примечания и сноски. Примечания и сноски приводят в документах, если необходимы поясняющие или справочные данные к содержанию текста, таблиц, графического материала.

Слово «Примечание» следует печатать с прописной буквы с абзаца и не подчеркивать.

Примечание следует помещать непосредственно после текста, графического материала или таблицы. Примечание к таблице помещают в конце таблицы под линией, обозначающей окончание таблицы. Примечания к таблице целесообразны лишь в тех случаях, когда они относятся к незначительной части строк, либо комментируют, поясняют, дополняют то или иное место таблицы, отдельные числа или текстовые элементы.

Если примечание одно, то после слова «Примечание» ставится тире и примечание печатается с прописной буквы. Одно примечание не нумеруется.

Несколько примечаний нумеруют по порядку арабскими цифрами без проставления точки

При необходимости дополнительного пояснения в документе его допускается оформлять в виде сноски. Знак сноски ставят непосредственно после того слова, числа, символа, предложения, к которому дается пояснение. Знак сноски выполняют надстрочно арабскими цифрами со скобкой. Допускается вместо цифр выполнять сноски звездочками «*». Применять более трех звездочек на странице не допускается.

Сноску располагают в конце страницы с абзацного отступа, отделяя от текста короткой горизонтальной линией слева. Сноску к таблице располагают в конце таблицы под линией, обозначающей окончание таблицы.

Ссылки. В текстовом документе допускаются ссылки на данный документ, стандарты, документы (библиографические ссылки).

При ссылках на разделы, подразделы, пункты документа следует указывать их порядковый номер, например: «...в разделе 2», «...в подразделе 3.1», «...в пункте 1.3.2».

При ссылках на стандарт указывают только его обозначение.

При ссылках на иллюстрации следует писать «...в соответствии с рисунком 1». Если в тексте приводится только одна иллюстрация, одно приложение, то в ссылке указывается: «...в таблице», «...на рисунке», «...в приложении». При ссылках на приложения следует писать (см. приложение А, С. 64). при ссылках на таблицу в приложении следует писать (см. приложение А, таблица А. 1, С. 64).

Ссылки на использованные источники и документы следует указывать порядковым номером, под которым источник значится в списке источников и литературы, в квадратных скобках, в необходимых случаях с указанием страницы, например: [18] или [18, С. 76]. Ссылки на литературные источники приводятся в тексте согласно ГОСТ Р 7.0.5–2008 **(**Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления).

3.3.Примерная тематика выпускных квалификационных работ

Примерные темы ВКР по направлению подготовки *16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»* направленность (профиль) программы *«Холодильная техника и технологии»:*

1)Проект холодильной установки для БАТМ «Министр Ишков».

2) Проект холодильной установки для рыбного холодильника в г.Виличиске.

3) Проект проект холодильной установки для распределительного холодильника в г.Петропавловске-Камчатском.

4) Проект парокомпрессионного теплового насоса мощностью 15 кВт.

5) Проект центрального кондиционера для торгового центра.

6) Проект холодильной установки для судна типа «СЯМ».

7) Модернизация холодильной установки для ОАО «Энергия».

8) Проект лабораторного стенда холодильной установки.

9) Анализ системы автоматизации винтового комперссора.

10) Модернизация холодильной установки для ОАО «Кампиво».

3.4. Выбор темы выпускной квалификационной работы

При выборе темы ВКР следует руководствоваться актуальностью запросов предприятий промышленности Камчатского края, по проблемам, связанным с повышением уровня механизации и автоматизации, совершенствованием и развитием холодильного производства.

Выпускная квалификационная работа выполняется на основе практических материалов предприятия или организации, где, как правило, обучающийся проходил преддипломную практику, и содержит рекомендации по совершенствованию реальных процессов.

До утверждения темы выпускной квалификационной работы студент должен:

– убедиться в наличии теоретических исследований, статистических данных и материалов практического характера по теме;

– выявить проблемы теоретического и практического характера по данной теме;

– определить возможность сделать значимые практические предложения по итогам исследования.

3.5. Защита выпускных квалификационных работ

Студент, получив положительный отзыв о ВКР от руководителя и решение заведующего кафедрой о допуске к защите, должен подготовить доклад (на 10 мин), в котором четко и кратко изложить основные положения ВКР, при этом для большей наглядности, подготовить графический материал (презентация, чертежи, схемы диаграммы и т.д.).

В докладе следует отметить: что сделано лично автором; чем он руководствовался при исследовании темы; что является предметом изучения; какие методы использованы при изучении рассматриваемой проблемы; какие новые результаты достигнуты в ходе исследования и каковы основные выводы. Такова общая схема доклада, более конкретно его содержание определяется обучающимся совместно с руководителем. Доклад должен быть подготовлен письменно.

Перед заседанием ГЭК по защите выпускных квалификационных работ, на выпускающей кафедре проводится предварительная защита работ обучающихся.

Предварительная защита ВКР проводится руководителем ВКР с целью определения готовности обучающегося к защите на государственной экзаменационной комиссии. Предварительная защита проводится в сроки, определенные утвержденным графиком. На предварительную защиту руководитель может пригласить других руководителей ВКР, преподавателей, а также обучающихся.

На предварительную защиту обучающийся представляет полностью завершенную и оформленную выпускную работу, а также графические материалы (презентация). Регламент предварительной защиты должен соответствовать регламенту работы государственной экзаменационной комиссии.

После предварительной защиты руководитель ВКР принимает решение о готовности работы и студента к защите на государственной экзаменационной комиссии.

Защита ВКР проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии. В ее состав должны входить высококвалифицированные преподаватели, руководители и специалисты производства.

Общая продолжительность защиты не должна превышать 25-30 мин, в том числе не более 10 мин предоставляется обучающемуся для представления доклада, остальное время для ответов на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии.

По окончании доклада обучающемуся задают вопросы председатель и члены комиссии. При ответах на вопросы разрешается пользоваться выпускной квалификационной работой.

Защита ВКР происходит на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии в следующей последовательности:

1. Председатель государственной экзаменационной комиссии объявляет фамилию обучающегося, зачитывает тему ВКР.
2. Заслушивается доклад обучающегося.

3. Члены государственной экзаменационной комиссии задают вопросы.
4. Обучающийся отвечает на вопросы.
5. Секретарем государственной экзаменационной комиссии зачитывается отзыв руководителя на ВКР.

Задачи государственной экзаменационной комиссии - выявление подготовленности выпускника к профессиональной деятельности и принятие решения о том, можно ли выпускнику выдать диплом о высшем образовании с присвоением соответствующей квалификации.

3.6 Критерии оценки защиты выпускной квалификационной работы

При определении оценки качества знаний, уровня сформированности компетенций выпускников государственная экзаменационная комиссия руководствуется следующими критериями:

Формы контроля	Шкала оценивания
1	2
ВКР	***Оценка «отлично»:*** Работа выполнена в срок, оформление, структура и стиль работы соответствуют требованиям. Работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Сделаны практические предложения, рассчитан эффект от рекомендуемых мероприятий. Использовано оптимальное количество источников по теме работы. Автор работы владеет методикой исследования. Тема работы раскрыта полностью. ***Оценка «хорошо»:*** Работа выполнена в срок, в оформлении, структуре и стиле работы нет грубых ошибок. Работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы, даны практические рекомендации, указан предполагаемый эффект от их внедрения. Использованы основные источники по теме работы, работа может иметь некоторые недостатки в проведенном исследовании в изучении источников. Тема работы в целом раскрыта. ***Оценка «удовлетворительно»:*** Работа выполнена с нарушениями графика, в оформлении, структуре и стиле работы есть недостатки. Работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы, носящие общий характер. Даны практические рекомендации, но эффект от их внедрения не назван, либо не подкреплен расчетом. Источники по теме работы использованы в недостаточном объеме, их анализ слабый или вовсе отсутствует. Тема работы раскрыта не полностью. ***Оценка «неудовлетворительно»:*** Значительная часть работы является заимствованным текстом и носит несамостоятельный характер. Содержание работы не соответствует ее теме. При написании работы не были использованы современные источники. Оформление работы не соответствует требованиям.

1	2
Отзыв руководителя ВКР	***«Положительный»:*** В процессе выполнения ВКР обучающийся проявил такие личные качества, как высокая степень самостоятельности, умение работать с различными источниками информации; умение использовать теоретические знания для обоснования профессиональных задач; дисциплинированность, ответственность, исполнительность. ***«Отрицательный»:*** В процессе выполнения ВКР обучающийся не проявил самостоятельности, умения работать с различными источниками информации; умение использовать теоретические знания для обоснования профессиональных задач; у обучающегося отсутствует дисциплинированность, ответственность, исполнительность.
Защита ВКР	***Оценка «отлично»:*** Выступление выстроено логично и последовательно, четко отражает результаты исследования. При защите студент дает правильные и обоснованные ответы на вопросы, свободно ориентируется в тексте работы, убедительно защищает свою точку зрения.
	Оценка «хорошо»: Выступление выстроено логично и последовательно, достаточно хорошо отражает результаты исследования. При защите студент дает правильные ответы на большинство вопросов, хорошо ориентируется в тексте работы, достаточно обосновано защищает свою точку зрения.
	Оценка «удовлетворительно»: Выступление выстроено не вполне последовательно, с нарушением логики, недостаточно четко отражает результаты исследования. При защите студент отвечает на вопросы неуверенно или допускает ошибки, не может убедительно защищать свою точку зрения. ***Оценка «неудовлетворительно»:*** В докладе студента отсутствует логика и последовательность, не приведены результаты исследования. Студент не ориентируется в тексте работы, при защите допускает грубые фактические ошибки при ответах на поставленные вопросы или вовсе не отвечает на них.
Ответы на вопросы членов ГЭК	***Оценка «отлично»*:** Ответы на поставленные вопросы излагаются четко, логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений, делаются обоснованные выводы, демонстрируются глубокие знания, соблюдаются нормы литературной речи. ***Оценка «хорошо»*:** Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно, материал излагается уверенно, демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер, соблюдаются нормы литературной речи, обучающийся демонстрирует хороший уровень освоения материала. ***Оценка «удовлетворительно»*:** Допускаются нарушения в последовательности изложения ответов на поставленные вопросы, демонстрируются поверхностные знания вопроса, имеются затруднения с выводами, допускаются нарушения норм литературной речи. ***Оценка «неудовлетворительно»*:** Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине, имеются заметные нарушения норм литературной речи, обучающийся допускает существенные ошибки в ответах на вопросы, не ориентируется в понятийном аппарате.

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Материально-техническое обеспечение мероприятий государственной итоговой аттестации включает: помещения и оборудование для подготовки и проведения государственной итоговой аттестации: компьютерные классы, лаборатории, библиотеку, читальный зал, учебные кабинеты, лекционные аудитории для сбора, обработки информации, выполнения лабораторных исследований, самостоятельной работы выпускников, проведения собраний, предэкзаменационных консультаций, предзащиты выпускных квалификационных работ; полные комплекты технического оснащения и оборудования, включая персональный компьютер, проектор, экран, носители цифровой информации, расходные материалы и канцелярские принадлежности (бумага, картриджи, ручки, и др.) для проведения предзащиты, защиты ВКР.

5. ОРГАНИЗАЦИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Для обучающихся из числа инвалидов государственная итоговая аттестация проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья университет обеспечивает выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

Обучающийся инвалид не позднее, чем за 3 месяца до начала проведения ГИА подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием его индивидуальных особенностей. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в университете).

В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности (для каждого государственного аттестационного испытания).

Для осуществления образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья Университет располагает следующим оборудованием:

1. *для обучающихся с нарушением функций опорно-двигательного аппарата и ДЦП:* автоматизированное многофункциональное рабочее место (стол с микролифтом, встроенный настольный компьютер Pentium (IntelPentium), RAM 4GB, DD 500 GB, OCWin8.1, встроенный монитор 022 дюйма Роллер Оптима Трекбол 2 выносимые кнопки для роллера Оптимато);

2. *для обучающихся с нарушением слуха и слабослышащих:* автоматизированное многофункциональное рабочее место (стол с микролифтом на электроприводе, встроенный настольный компьютер, встроенный монитор, индукционная система ИП-2);

3. *для слабовидящих обучающихся*: автоматизированное многофункциональное рабочее место Стандарт (стол с микролифтом на электроприводе, моноблок встроенный с диагональю 21,5 дюймов, экранный увеличитель MMMAGic 12.0 PRO, программное обеспечение экранного доступа JawsforWindows 15.0 PRO, кнопка активации ПВ+ модуль оповещения Око – Старт ЭРВУ Визор для создания снимков и синхронизации с компьютером);

4. принтерБрайля Index Everest-D V5est-D.