

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»
(ФГБОУ ВО «ВГУИТ»)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе

_____ Василенко В.Н.

« 30 » мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
АГРЕГАТЫ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Направление подготовки

16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения

Направленность (профиль)

Инженерия промышленных комплексов, холодильные и криогенные системы
Квалификация выпускника

бакалавр

Воронеж

1. Цель и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины Целью освоения дисциплины «Агрегаты холодильных установок» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

-40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере разработки систем кондиционирования воздуха и холодильной техники, их внедрение и сервисно-эксплуатационное обслуживание).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующего типа:

- проектно-конструкторский;
- производственно-технологический.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-8	Способен подбирать оборудование при заданных технических и технологических параметрах проектируемых систем холодоснабжения в соответствии с номенклатурой оборудования систем холодоснабжения и его техническими характеристиками	ИД1 _{ПКв-8} – Назначает функциональные группы оборудования для участков системы холодоснабжения ИД2 _{ПКв-8} –Выбирает из номенклатуры оптимальные варианты оборудования в соответствии с техническими и технологическими параметрами системы холодоснабжения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ПКв-8} – Назначает функциональные группы оборудования для участков системы холодоснабжения	Знает: принципы назначения функциональных групп оборудования для участков системы холодоснабжения
	Умеет: самостоятельно назначать функциональные группы оборудования для участков системы холодоснабжения
	Владеет: методами практического использования функциональных групп оборудования для участков системы холодоснабжения
ИД2 _{ПКв-8} –Выбирает из номенклатуры оптимальные варианты оборудования в соответствии с техническими и технологическими параметрами системы холодоснабжения	Знает: особенности выбора из номенклатуры оптимальных вариантов оборудования в соответствии с техническими и технологическими параметрами системы холодоснабжения
	Умеет: выбирать из номенклатуры оборудование в соответствии с техническими и технологическими параметрами системы холодоснабжения
	Владеет: навыками выбора оптимальных вариантов оборудования в соответствии с техническими и технологическими параметрами системы холодоснабжения

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Агрегаты холодильных установок» относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений и предназначена для подготовки бакалавров по направлению 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения в 8 семестре.

Для изучения курса «Агрегаты холодильных установок» необходимы знания, умения и компетенции, сформированные при изучении дисциплин: «Теоретические основы холодильной техники и низкотемпературные машины», «Основы исследовательской деятельности, приборы и техника низкотемпературного эксперимента», «Физика», «Математическое моделирование», «Физические основы теплотехники», «Введение в направление подготовки», «Процессы и аппараты», «Регулирование и автоматизация низкотемпературных установок», «Агрегаты холодиль-

ных установок», «Эксплуатация и ремонт холодильных установок», «Вспомогательное оборудование холодильных установок», «Монтаж холодильной техники».

Дисциплина «Объемные компрессорные и расширительные машины низкотемпературных установок» является предшествующей для освоения преддипломной практики.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр 8
	акад. ч.	акад. ч.
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа, в т. ч. аудиторные занятия:	44,9	44,9
Лекции	14	14
Лабораторные работы (ЛБ)	–	–
Практические занятия (ПЗ)	28	28
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	28	28
Групповые консультации по дисциплине	0,7	0,7
Консультация перед экзаменом	2	2
Виды аттестации: экзамен	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	29,3	29,3
Подготовка к защите по практическим занятиям (собеседование)	8	8
Оформление отчетов по практическим работам	8	8
Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение задач)	6,3	6,3
Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение задач)	7	7
Экзамен (контроль)	33,8	33,8

5 Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, ак. ч	
			в традиционной форме	в форме практической подготовки
1	Компрессорно – конденсаторные и испарительно-регулирующие холодильные агрегаты	Общая характеристика, классификация, области применения. Компрессорно-конденсаторные агрегаты с конденсатором воздушного охлаждения. Компрессорно-конденсаторные агрегаты с конденсатором водяного охлаждения. Компрессорно-конденсаторные агрегаты с поршневыми, герметичными компрессорами. Испарительно-регулирующие фреоновые агрегаты. Испарительно-конденсаторные фреоновые агрегаты. Одноступенчатые компрессорные аммиачные агрегаты. Испарительно-регулирующие аммиачные агрегаты. Испарительно-конденсаторные аммиачные агрегаты.	7	14
2	Комплексные холодильные агрегаты и агрегатированные машины	Комплексные компрессорно-конденсаторные агрегаты. Сплит-системы. Моноблочные холодильные машины. Комплексные фреоновые агрегаты (агрегатированные холодильные машины). Двухступенчатые компрессорные	7	14

	аммиачные агрегаты. Комплексные аммиачные агрегаты.	
	Консультации текущие	0,7
	Консультации перед экзаменом	2
	Экзамен	0,2

75.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	ЛБ, ак.ч.	ПЗ, ак. ч	СРО, ак. ч
1	Компрессорно – конденсаторные и испарительно-регулирующие холодильные агрегаты	7	–	14	14
2	Комплексные холодильные агрегаты и агрегатированные машины	7	–	14	15,3

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Компрессорно – конденсаторные и испарительно-регулирующие холодильные агрегаты	Общая характеристика, классификация, области применения. Компрессорно-конденсаторные агрегаты с конденсатором воздушного охлаждения. Компрессорно-конденсаторные агрегаты с конденсатором водяного охлаждения. Компрессорно-конденсаторные агрегаты с поршневыми, герметичными компрессорами. Испарительно-регулирующие фреоновые агрегаты. Испарительно-конденсаторные фреоновые агрегаты. Одноступенчатые компрессорные аммиачные агрегаты. Испарительно-регулирующие аммиачные агрегаты. Испарительно-конденсаторные аммиачные агрегаты.	7
2	Комплексные холодильные агрегаты и агрегатированные машины	Комплексные компрессорно-конденсаторные агрегаты. Сплит-системы. Моноблочные холодильные машины. Комплексные фреоновые агрегаты (агрегатированные холодильные машины). Двухступенчатые компрессорные аммиачные агрегаты. Комплексные аммиачные агрегаты.	7

5.2.2. Лабораторный практикум не предусмотрен учебным планом

5.2.3 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Компрессорно – конденсаторные и испарительно-регулирующие холодильные агрегаты	Расчет одноступенчатого холодильного агрегата	2
		Расчет каскадного холодильного агрегата	4
		Расчет теплообменных аппаратов холодильных агрегатов	4
		Подбор вспомогательных элементов агрегатов	4
2	Комплексные холодильные агрегаты и агрегатированные машины	Расчет двухступенчатой холодильного агрегата	2
		Тепловой расчет холодильного оборудования и выбор агрегата	4
		Тепловой расчет холодильного агрегата системы воздушного охлаждения	4
		Тепловой расчет и подбор холодильного агрегата для охлаждения систем чиллеров	4

5.2.4 Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СР	Трудоемкость, ак. ч
1	Термодинамические основы сжатия газов.	Проработка материалов по конспекту лекций, проработка материала по учебнику, выполнение	14

	Принципы действия и классификация компрессоров. Компрессоры объёмного действия.	расчетов для практических работ, оформление отчетов по практическим работам	
2	Поршневые компрессоры. Динамика поршневой машины.	Проработка материалов по конспекту лекций, проработка материала по учебнику, выполнение расчетов для практических работ, оформление отчетов по практическим работам	15,3

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1 Основная литература

Сергеев, А. А. Холодильная техника и технологии : учебное пособие / А. А. Сергеев, Н. Ю. Касаткина. — Ижевск : УдГАУ, 2021. — 163 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/257900>

Приданцев, А. С. Теплообменные аппараты холодильных установок : учебно-методическое пособие / А. С. Приданцев, Д. Д. Ахметлатыпова, В. В. Акшинская. — Казань : КНИТУ, 2017. — 120 с. — ISBN 978-5-7882-2247-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138369>

6.2 Дополнительная литература

Ромашкин, М. А. Насосы, компрессоры и холодильные установки. Перемещение жидкостей, насосные машины : учебное пособие / М. А. Ромашкин, Е. Р. Мошев. — Пермь : ПНИПУ, 2022. — 134 с. — ISBN 978-5-398-02727-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/328838>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс]: методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж: ВГУИТ, 2016. - 32 с. - Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/62958>. - Загл. с экрана.

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимой для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsu.ru/
Сайт разработчика инженерного программного обеспечения компании АСКОН	http://ascon.ru

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html
Альт Образование	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License
Microsoft Windows 8.1	Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61181017 от 20.11.2012 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Libre Office 6.1	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)
КОМПАС 3D LT v 12	(бесплатное ПО) http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html
T-FLEX CAD 3D Университетская	Договор № 74-В-ТСН-3-2018 с ЗАО «ТОП СИСТЕМЫ» от 07.05.2018 г. Лицензионное соглашение № A00007197 от 22.05.2018 г.
Компас 3D V21	Лицензионное соглашение с ЗАО «Аскон» № КАД-16-1380 Сублицензионный договор с ООО «АСКОН-Воронеж» от 09.02.2022 г.
APM WinMachine	Лицензионное соглашение с ООО НТЦ «АПМ» № 105416 от 22.11.2016 г.

Справочно-правовые системы

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Справочные правовая система «Консультант»	Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения учебных занятий в том числе в форме практической подготовки включают в себя:

ауд. 53 оснащенная проектором, используется ноутбук.

Ауд. 102 для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная мультимедийной техникой.. Доска интерактивная Screenmedia IP Board с проектором Acer S 5201.. Комплект мебели для учебного процесса.. Лабораторное оборудование.

Ауд. № 103. Учебная аудитория для проведения учебных занятий. Комплект мебели для учебного процесса. Доска интерактивная SCRENMEDIA MR7986 с проектором Acer S1283e DLP, EMEA. Оборудование. Машина для резки монолита масла E4-5A Ф5035; Универсальный привод П-11; Мясорубка МИМ-300; Измельчитель, Молотковая дробилка, Куттер.

Дополнительно для самостоятельной работы обучающихся используются читальные залы ресурсного центра ВГУИТ оснащенные компьютерами со свободным доступом в сеть Интернет и библиотечным и информационно- справочным систем

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля).**

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной формы обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр 7
	акад.	акад.
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
<i>Контактная работа, в т. ч. аудиторные занятия:</i>	20,5	20,5
Лекции	6	6
Лабораторные работы (ЛБ)	–	–
Практические занятия (ПЗ)	12	12
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	12	12
Групповые консультации по дисциплине	0,3	0,3
Консультация перед экзаменом	2	2
Виды аттестации: зачет, экзамен	0,2	0,2
<i>Самостоятельная работа:</i>	53,7	53,7
Подготовка к защите по практическим занятиям (собеседование)	12	12
Оформление отчетов по практическим работам	12	12
Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение задач)	23,7	23,7
Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение задач)	6	6
Экзамен (контроль)	33,8	33,8

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

АГРЕГАТЫ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-8	Способен подбирать оборудование при заданных технических и технологических параметрах проектируемых систем холодоснабжения в соответствии с номенклатурой оборудования систем холодоснабжения и его техническими характеристиками	ИД1 _{ПКв-8} – Назначает функциональные группы оборудования для участков системы холодоснабжения ИД2 _{ПКв-8} –Выбирает из номенклатуры оптимальные варианты оборудования в соответствии с техническими и технологическими параметрами системы холодоснабжения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ПКв-8} – Назначает функциональные группы оборудования для участков системы холодоснабжения	Знает: принципы назначения функциональных групп оборудования для участков системы холодоснабжения
	Умеет: самостоятельно назначать функциональные группы оборудования для участков системы холодоснабжения
	Владеет: методами практического использования функциональных групп оборудования для участков системы холодоснабжения
ИД2 _{ПКв-8} –Выбирает из номенклатуры оптимальные варианты оборудования в соответствии с техническими и технологическими параметрами системы холодоснабжения	Знает: особенности выбора из номенклатуры оптимальных вариантов оборудования в соответствии с техническими и технологическими параметрами системы холодоснабжения
	Умеет: выбирать из номенклатуры оборудование в соответствии с техническими и технологическими параметрами системы холодоснабжения
	Владеет: навыками выбора оптимальных вариантов оборудования в соответствии с техническими и технологическими параметрами системы холодоснабжения

2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			Наименование	№№ заданий	
1.	Компрессорно – конденсаторные и испарительно-регулирующие холодильные агрегаты	ПКв-8	Тест	1-3, 5, 7-10, 16	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Вопросы к экзамену	1-21, 28-31	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено- не зачтено»
			Контрольные вопросы к текущим опросам по практическим работам	33-42, 50-53	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено-не зачтено»
			Задачи	57, 58	Отметка в системе «зачтено- не зачтено»
2.	Комплексные холодильные агрегаты и агрегатированные машины	ПКв-8	Тест	4, 6, 11-15	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Вопросы к экза-	22-27, 32	Проверка преподавателем

		мену		Отметка в системе «зачтено -не зачтено»
		Контрольные вопросы к текущим опросам по практическим работам	43-49, 54, 55	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено -не зачтено»
		Задачи	56, 59	Отметка в системе «зачтено -не зачтено»

3 Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен).

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования (*или письменного ответа и решения контрольной задачи*) и предусматривает возможность последующего собеседования.

Каждый вариант теста включает 20 контрольных заданий, из них:

- 8 контрольных заданий на проверку знаний;
- 8 контрольных заданий на проверку умений;
- 4 контрольных заданий на проверку навыков;

Каждый билет включает 3 контрольных вопроса (задач), из них:

- 1 контрольный вопрос на проверку знаний;
- 1 контрольный вопрос на проверку умений;
- 1 контрольный вопрос (задачу) на проверку навыков.

3.1 Тесты (тестовые задания к зачету, экзамену)

3.1.1. Шифр и наименование компетенции:

ПКв-8 – Способен подбирать оборудование при заданных технических и технологических параметрах проектируемых систем холодоснабжения в соответствии с номенклатурой оборудования систем холодоснабжения и его техническими характеристиками

№№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	Объемная производительность холодильных агрегатов на базе поршневых компрессоров ограничена: 1. Размерами цилиндров и числом оборотов 2. Частотой вращения вала и ходом поршня 3. Ходом поршня и размерами цилиндров 4. Размерами цилиндров и частотой вращения вала
2	Применение холодильных агрегатов на базе мембранных компрессоров целесообразно при: 1. Малых расходах рабочего тела 2. Больших расходах рабочего тела 3. Небольших расходах рабочего тела 4. Ответ не указан
3	Если после конденсатора включен охладитель конденсата, то прикрытие дроссельного вентиля вызывает: 1. Тепловая нагрузка охладителя понижается 2. Тепловая нагрузка охладителя повышается 3. Тепловая нагрузка охладителя не изменяется 4. Ответ не указан
4	В чём заключается работа рефрижератора: 1. Подводе в окружающую среду тепла от объектов, температура ТН которых ниже температуры окружающей среды 2. Отводе в окружающую среду тепла от объектов, температура ТН которых выше температуры окружающей среды 3. Отводе в окружающую среду тепла от объектов, температура ТН которых выше температуры окружающей среды 4. Отводе в окружающую среду тепла от объектов, температура ТН которых ниже температуры окружающей среды
5	В каких холодильных агрегатах широко применяется хладагент NH ₃ : Варианты ответа:

	<p>1. В газовых 2. В поршневых 3. В компрессионных 4. В эжекционных</p>
6	<p>Какие требования предъявляются к циркуляционным системам смазки холодильных агрегатов?</p> <p>1. Циркуляционные системы смазки применяются для смазки цилиндров и сальников. 2. В циркуляционных системах смазки механизма движения и промывки сальников следует предусматривать контроль давления и клапаны регулирования давления масла. 3. В циркуляционных системах смазки механизма движения и промывки сальников не устанавливаются фильтрующие устройства. 4. Все перечисленные требования.</p>
7	<p>В каких местах следует производить присоединение манометрических приборов?</p> <p>1. В местах с наибольшей пульсацией давления и с наименьшим скоплением конденсата и загрязнений. 2. В местах с наибольшей пульсацией давления и с наибольшим скоплением конденсата и загрязнений. 3. В местах с наименьшей пульсацией давления и с наименьшим скоплением конденсата и загрязнений. 4. В местах с наименьшей пульсацией давления и с наибольшим скоплением конденсата и загрязнений.</p>
8	<p>Устройство в холодильном агрегате, предназначенное для регулирования перегрева пара холодильного агента, называется:</p> <p>1. Водорегулирующий вентиль; 2. Терморегулирующий вентиль; 3. Главный (основной) вентиль; 4. Обратный вентиль.</p>
9	<p>Холодильный агрегат в состав которого входит испаритель, конденсатор, а также регулирующая станция с приборами автоматики называется _____ агрегат.</p> <p>(Вписать недостающие слова) Ответ: испарительно-конденсаторный</p>
10	<p>Холодильный агрегат в состав которого входит испаритель, ресивер, а также регулирующая станция с приборами автоматики называется _____ агрегат.</p> <p>(Вписать недостающие слова) Ответ: испарительно-регулирующий</p>
11	<p>От назначения холодильного агрегата и условий его работы осуществляется выбор _____ сжатия.</p> <p>(Вписать недостающие слова) Ответ: числа ступеней</p>
12	<p>При больших расходах газов и меньших отношениях давлений целесообразно использование агрегатов на базе _____</p> <p>(Вписать недостающие слова, в качестве разделителя использовать союз «и») Ответ: турбокомпрессоров и турбодетандеров</p>
13	<p>В компрессорном агрегате многоступенчатое сжатие применяется для _____ энергии на сжатие</p> <p>(Вписать недостающие слова) Ответ: снижения затрат</p>
14	<p>Холодопроизводительность агрегатов с винтовыми компрессорами зависит от _____ роторов.</p> <p>(Вписать недостающие слова) Ответ: характерного размера</p>
15	<p>Прикрытие дроссельного вентиля при работе холодильного агрегата приводит к _____ в испарителе.</p> <p>(Вписать недостающие слова) Ответ: снижению жидкого агента</p>
16	<p>Снижение потерь в теплообменнике, а также более низкая температура перед терморегулиру-</p>

	<p>ющим вентилем приводят к значительному улучшению _____ работы холодильного агрегата.</p> <p>(Вписать недостающие слова) Ответ: энергетических показателей</p>
--	--

3.2 Вопросы к экзамену

3.2.1. Шифр и наименование компетенции:

ПКв-8 – Способен подбирать оборудование при заданных технических и технологических параметрах проектируемых систем холодоснабжения в соответствии с номенклатурой оборудования систем холодоснабжения и его техническими характеристиками

№ вопроса	Формулировка вопроса
17	Общая характеристика, классификация, области применения
18	Компрессорно-конденсаторные агрегаты с поршневым сальниковым компрессором и конденсатором воздушного охлаждения
19	Компрессорно-конденсаторные агрегат с поршневым бессальниковым компрессором и конденсатором воздушного охлаждения
20	Компрессорно-конденсаторные агрегаты с поршневым сальниковым компрессором и конденсатором водяного охлаждения
21	Компрессорно-конденсаторные агрегаты с поршневым бессальниковым компрессором и конденсатором водяного охлаждения
22	Комплексные компрессорно-конденсаторные агрегаты
23	Сплит-системы
24	Моноблочные холодильные машины
25	Испарительно-регулирующие фреоновые агрегаты
26	Испарительно-конденсаторные фреоновые агрегаты
27	Комплексные фреоновые агрегаты. (агрегатированные холодильные машины)
28	Одноступенчатые компрессорные аммиачные агрегаты
29	Двухступенчатые компрессорные аммиачные агрегаты
30	Испарительно-регулирующие аммиачные агрегаты
31	Испарительно-конденсаторные аммиачные агрегаты
32	Комплексные аммиачные агрегаты

3.3 Защита отчетов по практическим работам

3.3.1. Шифр и наименование компетенции:

ПКв-8 – Способен подбирать оборудование при заданных технических и технологических параметрах проектируемых систем холодоснабжения в соответствии с номенклатурой оборудования систем холодоснабжения и его техническими характеристиками

№ вопроса	Формулировка вопроса
33	Какое устройство и принцип действия одноступенчатой холодильной машины?
34	Каковы конструктивные отличия основных типов компрессоров?
35	Какова классификация компрессоров холодильных машин?
36	Индикаторная диаграмма поршневого компрессора.
37	Испарители. Типы испарителей.
38	Конденсаторы. Типы конденсаторов.
39	Подбор батарей и воздухоохладителей.
40	Схема фреоновой холодильной установки с одним охлаждаемым объектом.
41	Схема аммиачной холодильной машины.
42	Регулирование заполнения испарителей хладагентом.
43	Агрегаты бытовых холодильников.
44	Система непосредственного охлаждения.
45	Аммиачные холодильные машины.
46	Что называется агрегатом, какая цель агрегатирования?
47	Какое назначение холодильных агрегатов и по каким признакам они классифицируются?
48	Какие преимущества применения холодильных агрегатов?
49	Из каких основных узлов состоит герметичный холодильный агрегат?
50	Из каких основных узлов состоит бессальниковый агрегат?
51	Из каких основных узлов состоит компрессорно-конденсаторный агрегат?
52	Из каких основных узлов состоит испарительно-конденсаторный агрегат?
53	Из каких основных узлов состоит испарительно-регулирующий агрегат?
54	Из каких основных узлов состоит модульные сплит-системы?
55	Комплексные агрегатированные машины. Назначение, комплектация.

3.4. Задачи (к зачету, экзамену)

3.4.1. Шифр и наименование компетенции:

ПКв-8 – Способен подбирать оборудование при заданных технических и технологических параметрах проектируемых систем холодоснабжения в соответствии с номенклатурой оборудования систем холодоснабжения и его техническими характеристиками

№№ задания	Задачи с правильными ответами
56	<p>Определить удельную массовую холодопроизводительность q_0, удельную теплоту q_k, отводимую в конденсаторе, а также холодильный коэффициент ε_k, если аммиачный холодильный агрегат, работающий по обратному циклу Карно обеспечивает температуру кипения $t_0 = -10$ °С, температура конденсации $t_k = +30$ °.</p> <p>(Написать числом, в кДж, округленным до десятого знака после запятой) Ответ: удельная массовая холодопроизводительность 988,5 удельная теплота, отводимая в конденсаторе 1137,6 холодильный коэффициент 6,6</p>
57	<p>Определить теоретическую мощность компрессора N_T и тепловую нагрузку на конденсатор Q_k, если компрессорно-конденсаторный холодильный агрегат работает на R12 по теоретическому циклу без регенеративного теплообмена: холодопроизводительность $Q_0 = 2$ кВт, температура воздуха в холодильной камере $t_b = 0$ °С, температура воды, подаваемой в конденсатор и переохладитель $t_{w1} = 18$ °С.</p> <p>(Написать числом, в кВт, округленным до тысячного знака после запятой) Ответ: теоретическую мощность компрессора 0,328 тепловая нагрузка на конденсатор 2,320</p>
58	<p>Определить теоретическую мощность компрессора N_T и тепловую нагрузку на конденсатор Q_k, если компрессорно-конденсаторный холодильный агрегат работает на аммиаке по теоретическому циклу без регенеративного теплообмена: холодопроизводительность $Q_0 = 100$ кВт, температура воздуха в холодильной камере $t_b = -10$ °С, температура воды, подаваемой в конденсатор и переохладитель $t_{w1} = 10$ °С.</p> <p>(Написать числом, в кВт, округленным до десятого знака после запятой) Ответ: теоретическую мощность компрессора 17,9 тепловая нагрузка на конденсатор 115,4</p>
59	<p>Определить удельную массовую холодопроизводительность q_0 холодильного агрегата и удельную теоретическую работу сжатия в компрессоре если машина работает на R12 по действительному циклу с регенеративным теплообменником. Температура кипения хладагента $t_0 = -8$ °С, температура конденсации $t_k = +28$ °С, перегрев паров в регенеративном теплообменнике $\Delta t_{вс} = 25$ °С.</p> <p>(Написать числом, в кДж, округленным до десятого знака после запятой) Ответ: удельная массовая холодопроизводительность 136,5 удельная теоретическая работа сжатия 23,0</p>

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков, обучающихся по дисциплине, применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

Зачет по дисциплине выставляется в зачетную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины (с отметкой «зачтено») и получении по результатам тестирования по всем разделам дисциплины не менее 60 %.

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их

формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка	Уровень освоения компетенции
Шифр и наименование компетенции: ПКв-8 – Способен подбирать оборудование при заданных технических и технологических параметрах проектируемых систем холодоснабжения в соответствии с номенклатурой оборудования систем холодоснабжения и его техническими характеристиками					
Знать	Принципы назначения функциональных групп оборудования для участков системы холодоснабжения, особенности выбора из номенклатуры оптимальных вариантов оборудования в соответствии с техническими и технологическими параметрами системы холодоснабжения	Изложение принципов назначения функциональных групп оборудования для участков системы холодоснабжения, особенности выбора из номенклатуры оптимальных вариантов оборудования в соответствии с техническими и технологическими параметрами системы холодоснабжения	Изложены принципы назначения функциональных групп оборудования для участков системы холодоснабжения, особенности выбора из номенклатуры оптимальных вариантов оборудования в соответствии с техническими и технологическими параметрами системы холодоснабжения Не изложены назначения функциональных групп оборудования для участков системы холодоснабжения, особенности выбора из номенклатуры оптимальных вариантов оборудования в соответствии с техническими и технологическими параметрами системы холодоснабжения	Зачтено/ 60-100; Удовлетворительно/60-74,9;	Освоена (базовый)
				Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100.	Освоена (повышенный)
				Не зачтено/ 0-59	Не освоена (недостаточный)
Уметь:	Защита практической работы	Проведение практических занятий самостоятельному назначению функциональных групп оборудования для участков системы холодоснабжения, выбору из номенклатуры оборудование в соответствии с техническими и технологическими параметрами системы холодоснабжения	Самостоятельно назначены функциональные группы оборудования для участков системы холодоснабжения, выбрано из номенклатуры оборудование в соответствии с техническими и технологическими параметрами системы холодоснабжения Не назначены функциональные группы оборудования для участков системы холодоснабжения, не выбрано из номенклатуры оборудование в соответствии с техническими и технологическими параметрами си-	Зачтено/ 60-100; Удовлетворительно/60-74,9;	Освоена (базовый)
				Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100.	Освоена (повышенный)
				Не зачтено/ 0-59	Не освоена (недостаточный)

			стемы холодоснабжения		
Владеть:	Решение задачи	Демонстрация навыков практического использования функциональных групп оборудования для участков системы холодоснабжения, выбора оптимальных вариантов оборудования в соответствии с техническими и технологическими параметрами системы холодоснабжения	Продемонстрированы навыки практического использования функциональных групп оборудования для участков системы холодоснабжения, выбраны оптимальные варианты оборудования в соответствии с техническими и технологическими параметрами системы холодоснабжения	Зачтено/ 60-100; Удовлетворительно/60-74,9;	Освоена (базовый)
				Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100.	Освоена (повышенный)
			Не продемонстрированы навыки практического использования функциональных групп оборудования для участков системы холодоснабжения, выбраны оптимальные варианты оборудования в соответствии с техническими и технологическими параметрами системы холодоснабжения	Не зачтено/ 0-59	Не освоена (недостаточный)

