

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

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе
проф. Василенко В.Н.

«_30_» _мая_____ 2024_г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
РАБОЧИЕ ВЕЩЕСТВА ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИН

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. Целью освоения дисциплины (модуля) **Рабочие вещества холодильных машин** 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 внедрения и сервисно - эксплуатационного обслуживания.

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

- 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» (уровень образования - бакалавр).

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

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-5	Способен проводить тепловые расчеты при разработке схемных решений систем холодоснабжения	ИД1 _{ПКв-5} – подбирает температурные режимы системы холодоснабжения
			ИД2 _{ПКв-5} – проводит предварительные тепловые расчеты системы холодоснабжения
2	ПКв-9	Способен контролировать производственные работы по изготовлению, монтажу, испытаниям и эксплуатации систем холодоснабжения	ИД1 _{ПКв-9} – определяет перечень требований к изготовлению и монтажу систем холодоснабжения
			ИД2 _{ПКв-9} – определяет порядок испытаний и требования к эксплуатации системы холодоснабжения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ПКв-5} – подбирает температурные режимы системы холодоснабжения	Знает: основные принципы подбора температурных режимов системы холодоснабжения.
	Умеет: разрабатывать температурные режимы системы холодоснабжения.
	Владеет: навыками разработки инструкции по подбору температурных режимов системы холодоснабжения.
ИД2 _{ПКв-5} – проводит предварительные тепловые расчеты системы холодоснабжения	Знает: основные принципы проведения предварительных тепловых расчетов системы холодоснабжения.
	Умеет: проводить предварительные тепловые расчеты системы холодоснабжения.
	Владеет: навыками выполнения предварительных тепловых расчетов системы холодоснабжения.
ИД1 _{ПКв-9} – определяет перечень требований к изготовлению и монтажу систем холодоснабжения	Знает: перечень требований к изготовлению и монтажу систем холодоснабжения.
	Умеет: определять перечень требований к изготовлению и монтажу систем холодоснабжения.
	Владеет: навыками определения перечня требований к изготовлению и монтажу систем холодоснабжения
ИД2 _{ПКв-9} – определяет порядок испытаний и требования к эксплуатации системы холодоснабжения	Знает: порядок испытаний и требования к эксплуатации системы холодоснабжения.
	Умеет: определять порядок испытаний и требования к эксплуатации системы холодоснабжения.
	Владеет: навыками определения порядка испытаний и требования к эксплуатации системы холодоснабжения.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО.

Дисциплина относится к вариативной части блока Б1.В.ОД основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки / специальности 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения (уровень образования бакалавр). Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины «Рабочие вещества холодильных машин» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися предшествующих следующих дисциплин:

- «Теоретическая механика»;
- «Техническая механика»;
- «Процессы и аппараты»;
- «Физические основы теплотехники»;
- «Теоретические основы холодильной техники и низкотемпературные машины»;
- «Основы кондиционирования воздуха»;
- «Объемные компрессорные и расширительные машины низкотемпературных установок» и др.

Дисциплина «Рабочие вещества холодильных машин» является последующей для освоения следующих дисциплин:

- «Холодильная обработка и физико-механические свойства пищевых сред»;
- «Теплообменные аппараты низкотемпературных установок»;
- «Холодильная техника в отраслях АПК»;
- «Расчет и конструирование холодильных машин и агрегатов»;
- «Агрегаты холодильных установок» и др.;
- «Учебная практика (ознакомительная практика)»;
- «Учебная практика (учебно-технологическая (проектно-технологическая) практика)»;
- «Производственная практика (преддипломная практика)»;
- «Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)»;
- «выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего, ч	Семестр
	акад. ч	4
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	57,1	57,1
Лекции	18	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>		
Практические работы	36	36
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	36	36
Групповые консультации по дисциплине	0,9	0,9
Консультации перед экзаменом	2	2
Виды аттестации (экзамен)	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	53,1	53,1
Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	25,1	25,1
Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	15	15
Подготовка к защите по практическим занятиям (собеседование)	8	8

Промежуточное тестирование по разделам	5	5
Подготовка к экзамену (контроль)	33,8	33,8

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.

5.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, ак.ч	
			в традиционной форме	в форме практической подготовки
1	Холодильные агенты и их свойства	Введение цели и задачи курса. Понятие холодильного агента. Требования, предъявляемые к холодильным агентам. Термодинамические, физико-химические, экологические и экономические свойства холодильных агентов. Хладагенты высокого, среднего и низкого давления. Классификация, свойства и области применения холодильных агентов. Критерии выбора холодильного агента. Анализ характеристик низкотемпературных объектов с целью оптимизации технологических процессов.	39,7	14
2	Хладоносители и их свойства	Понятие хладоносителя. Требования, предъявляемые к хладоносителям. Теплофизические свойства хладоносителей. Хладоносители твердые, жидкие и газообразные. Свойства и области применения хладоносителей. Критерии выбора хладоносителя. Профессиональная безопасность при эксплуатации низкотемпературных объектов, идентификация опасностей и оценка рисков.	35,7	12
3	Холодильные смазочные масла и их свойства	Классификация смазочных масел. Минеральные, полусинтетические и синтетические масла. Физико-химические свойства холодильных масел. Совместимость смазочных масел. Взаимодействие холодильных агентов со смазочными маслами. Критерии выбора холодильного масла. Обеспечение безопасности и улучшение условий труда при эксплуатации низкотемпературных объектов.	31,7	10
		<i>Консультации текущие</i>	0,9	
		<i>Консультации перед экзаменом</i>	2	
		<i>Экзамен</i>	0,2	

5.2. Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, астр. ч	Практические занятия, ак. ч	Лабораторные занятия, ак. ч	СРО, ак. ч

		в традиционной форме	в форме практической подготовки	в традиционной форме	в форме практической подготовки	в традиционной форме	в форме практической подготовки	
1	Холодильные агенты и их свойства	8	–	14	14	–	–	17,7
2	Хладоносители и их свойства	6	–	12	12	–	–	17,7
3	Холодильные смазочные масла и их свойства	4	–	10	10	–	–	17,7
	<i>Консультации текущие</i>	0,9						
	<i>Консультации перед экзаменом</i>	2						
	<i>Зачет, экзамен</i>	0,2						

5.2.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Холодильные агенты и их свойства	Введение цели и задачи курса. Понятие холодильного агента. Требования, предъявляемые к холодильным агентам. Термодинамические, физико-химические, экологические и экономические свойства холодильных агентов.	4
		Аммиак, фреон, вода, бинарные смеси (аммиак – вода, вода – бромистый литий). Свойства хладагентов. Взаимодействие холодильных агентов с металлами. Современные холодильные агенты.	2
		Критерии выбора холодильного агента. Сокращенные обозначения и маркировка хладагентов. Транспортная тара для хладагентов. Анализ характеристик низкотемпературных объектов с целью оптимизации технологических процессов.	2
2	Хладоносители и их свойства	Понятие хладоносителя. Требования, предъявляемые к хладоносителям. Теплофизические свойства хладоносителей. Хладоносители твердые, жидкие и газообразные. Свойства и области применения хладоносителей.	6
		Хлористый натрий, хлористый магний, хлористый кальций и другие соли. Водные растворы этиленгликоля и пропиленгликоля. Вода, ацетат калия, глицерин, этиловый спирт. Свойства хладоносителей. Критерии выбора хладоносителя. Профессиональная безопасность при эксплуатации низкотемпературных объектов, идентификация опасностей и оценка рисков.	6
3	Холодильные смазочные масла и их свойства	Классификация смазочных масел. Минеральные, полусинтетические и синтетические масла. Физико-химические свойства холодильных масел. Совместимость смазочных масел. Взаимодействие холодильных агентов со смазочными маслами. Маркировка	4

		смазочных масел. Критерии выбора масел. Обеспечение безопасности и улучшение условий труда при эксплуатации низкотемпературных объектов.	
--	--	--	--

5.2.2 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ак. ч
1	Холодильные агенты и их свойства	Пути перевооружения холодильных установок, работающих на аммиаке.	14
		Замена фреона в охлаждающих устройствах	
		Хладагенты безопаснее фреона	
		Выбор альтернативы для R12	
		Краткая история хладагентов	
2	Хладоносители и их свойства	Некоторые особенности применения теплоносителя на основе пропиленгликоля в холодильном оборудовании	12
		Заправка чиллера пропиленгликолем	
		Рекомендации по использованию антифризов	
		Установки охлаждения этиленгликоля	
3	Холодильные смазочные масла и их свойства	Минеральные масла холодильных машин. Особенности применения.	10
		Полусинтетические и синтетические средства. Особенности применения.	
		Процедура замены смазочных масел.	

5.2.3. Лабораторный практикум

Не предусмотрен

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
1	Холодильные агенты и их свойства	Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	8,4
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	5
		Подготовка к защите по практическим занятиям (собеседование)	2,7
		Промежуточное тестирование по разделам	1,6
2	Хладоносители и их свойства	Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	8,4
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	5
		Подготовка к защите по практическим занятиям (собеседование)	2,7
		Промежуточное тестирование по разделам	1,6
3	Холодильные смазочные масла и их свойства	Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	8,4
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, реше-	5

	ние кейс-заданий)	
	Подготовка к защите по практическим занятиям (собеседование)	2,7
	Промежуточное тестирование по разделам	1,6

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Эксплуатация и обслуживание холодильного оборудования на предприятиях АПК / В. И. Трухачев, И. В. Атанов, И. В. Капустин, Д. И. Грицай. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 192 с. — ISBN 978-5-507-47247-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/346451>

2. 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>

6.2. Дополнительная литература

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>

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

1. Данылиев, М. М. 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 в электронной среде: <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>.

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 Плюс»	Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Помещения – аудитории МАПП и базовая кафедра на ОАО "Воронежсельмаш". Учебный реквизит – компьютеры, интерактивная доска, лабораторные установки. Обучающие, контролирующие компьютерные программы.

Ауд. № 125. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект мебели для учебного процесса. Аудиовизуальная система лекционных аудиторий (мультимедийный проектор EPSON EB-430, экран).

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 системам

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 или заочной форм обучения

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

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр 5
	акад.	акад.
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	20,5	20,5
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ)	12	12
Групповые консультации по дисциплине	0,3	0,3
Проведение консультаций перед экзаменом	2	2
Виды аттестации (экзамен)	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	89,7	89,7
Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) 552 стр.·2,0 / 16 = 69 ч.	69	69
Самостоятельное изучение дисциплины по учебной и научной литературе	4,95	4,95
Выполнение расчетов для отчета по практической работе 3 отчета·5 стр.·0,8 = 12 ч.	12	12
Оформление отчета по практической работе 3 отчета·7 стр.·0,25 = 3,75 ч.	3,75	3,75
Подготовка к экзамену (контроль)	33,8	33,8

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

РАБОЧИЕ ВЕЩЕСТВА ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИН

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования.

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-5	Способен проводить тепловые расчеты при разработке схемных решений систем холодоснабжения	ИД1 _{ПКв-5} – подбирает температурные режимы системы холодоснабжения
			ИД2 _{ПКв-5} – проводит предварительные тепловые расчеты системы холодоснабжения
2	ПКв-9	Способен контролировать производственные работы по изготовлению, монтажу, испытаниям и эксплуатации систем холодоснабжения	ИД1 _{ПКв-9} – определяет перечень требований к изготовлению и монтажу систем холодоснабжения
			ИД2 _{ПКв-9} – определяет порядок испытаний и требования к эксплуатации системы холодоснабжения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ПКв-5} – подбирает температурные режимы системы холодоснабжения	Знает: основные принципы подбора температурных режимов системы холодоснабжения.
	Умеет: разрабатывать температурные режимы системы холодоснабжения.
	Владеет: навыками разработки инструкции по подбору температурных режимов системы холодоснабжения.
ИД2 _{ПКв-5} – проводит предварительные тепловые расчеты системы холодоснабжения	Знает: основные принципы проведения предварительных тепловых расчетов системы холодоснабжения.
	Умеет: проводить предварительные тепловые расчеты системы холодоснабжения.
	Владеет: навыками выполнения предварительных тепловых расчетов системы холодоснабжения.
ИД1 _{ПКв-9} – определяет перечень требований к изготовлению и монтажу систем холодоснабжения	Знает: перечень требований к изготовлению и монтажу систем холодоснабжения.
	Умеет: определять перечень требований к изготовлению и монтажу систем холодоснабжения.
	Владеет: навыками определения перечня требований к изготовлению и монтажу систем холодоснабжения
ИД2 _{ПКв-9} – определяет порядок испытаний и требования к эксплуатации системы холодоснабжения	Знает: порядок испытаний и требования к эксплуатации системы холодоснабжения.
	Умеет: определять порядок испытаний и требования к эксплуатации системы холодоснабжения.
	Владеет: навыками определения порядка испытаний и требования к эксплуатации системы холодоснабжения.

2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине.

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Холодильные агенты и их свойства	ПКв-5, ПКв-9	Тестовые задания (экзамен)	1 – 10	Компьютерное тестирование
			Собеседование по практическим работам	21 – 30	Защита практических работ
2	Хладоносители и их свойства	ПКв-5, ПКв-9	Тестовые задания (экзамен)	1 – 10	Компьютерное тестирование
			Собеседование по практическим работам	21 – 30	Защита практических работ
3	Холодильные смазочные масла и их свойства	ПКв-5, ПКв-9	Тестовые задания (экзамен)	11 – 20	Компьютерное тестирование
			Собеседование по практическим работам	31 – 40	Защита практических работ

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.

3.1. Тестовые задания (экзамен).

ПКв – 5 – способен проводить тепловые расчеты при разработке схемных решений систем холодоснабжения (**ИД1_{ПКв-5}** – подбирает температурные режимы системы холодоснабжения; **ИД2_{ПКв-5}** – проводит предварительные тепловые расчеты системы холодоснабжения).

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	Холодильный агент - это - вещество, совершающее в холодильной машине обратный круговой процесс, в результате которого тепло от охлаждаемой среды передается среде с более высокой температурой; - вещество, совершающее в холодильной машине прямой круговой процесс, в результате которого тепло от охлаждающей среды передается среде с более низкой температурой; - вещество, совершающее в холодильной машине круговой процесс, в результате которого тепло от охлаждающей среды передается среде с более низкой температурой.
2	К какому виду свойств хладагента относится давление в испарителе? - термодинамические; - физико-химические; - физиологические; - экономические.
3	К какому виду свойств хладагента относится давление в конденсаторе? - термодинамические; - физико-химические; - физиологические; - экономические.
4	К какому виду свойств хладагента относится объемная холодопроизводительность? - термодинамические; - физико-химические; - физиологические; - экономические.
5	К какому виду свойств хладагента относится температура замерзания? - термодинамические; - физико-химические; - физиологические; - экономические.

6	К какому виду свойств хладагента относится критическая температура? - термодинамические ; - физико-химические; - физиологические; - экономические.
7	К какому виду свойств хладагента относится плотность? - термодинамические; - физико-химические ; - физиологические; - экономические
8	К какому виду свойств хладагента относится вязкость? - термодинамические; - физико-химические ; - физиологические; - экономические.
9	К какому виду свойств хладагента относится коэффициент теплопроводности? - термодинамические; - физико-химические ; - физиологические; - экономические.
10	К какому виду свойств хладагента относится коэффициент теплоотдачи? - термодинамические; - физико-химические ; - физиологические; - экономические.

ПКВ-9 – способен контролировать производственные работы по изготовлению, монтажу, испытаниям и эксплуатации систем холодоснабжения
(**ИД1**_{ПКВ-9} – определяет перечень требований к изготовлению и монтажу систем холодоснабжения; **ИД2**_{ПКВ-9} – определяет порядок испытаний и требования к эксплуатации системы холодоснабжения).

11	К какому виду свойств хладагента относится растворимость? - термодинамические; - физико-химические ; - физиологические; - экономические.
12	К какому виду свойств хладагента относится текучесть? - термодинамические; - физико-химические ; - физиологические; - экономические.
13	К какому виду свойств хладагента относится степень опасности для организма человека и окружающей среды? - термодинамические; - физико-химические; - физиологические ; - экономические.
14	К какому виду свойств хладагента относится стоимость? - термодинамические; - физико-химические; - физиологические; - экономические .
15	Химическая формула, обозначающая аммиак. - NH₃ ; - CF ₂ Cl ₂ ; - CHF ₂ Cl; - NaCl.
16	Химическая формула, обозначающая Фреон-12. - NH ₃ ; - CF₂Cl₂ ; - CHF ₂ Cl; - NaCl.

17	Химическая формула, обозначающая Фреон –22. - NH ₃ ; - CF ₂ Cl ₂ ; - CHF₂Cl ; - NaCl.
18	Химическая формула, обозначающая солевой раствор. - NH ₃ ; - CF ₂ Cl ₂ ; - CHF ₂ Cl; - NaCl .
19	Какой хладагент разъединяет в присутствии влаги цинк, медь и ее сплавы? - аммиак ; - фреон –12; - фреон – 22; - пропиленгликоль.
20	Объемная холодопроизводительность фреона – 12 меньше, чем у аммиака - верно ; - неверно.

3.2. Собеседование по практическим работам.

ПКв – 5 – способен проводить тепловые расчеты при разработке схемных решений систем холодоснабжения (**ИД1**_{ПКв-5} – подбирает температурные режимы системы холодоснабжения; **ИД2**_{ПКв-5} – проводит предварительные тепловые расчеты системы холодоснабжения).

Номер вопроса	Текст вопроса к практической работе
21	Что называют хладагентами (ХА)?
22	Какие требования предъявляются к хладагентам?
23	Какие основные теплофизические параметры характеризуют ХА?
24	Какое международное обозначение принято для неуглеводородных хладагентов?
25	Что представляют собой хладоны (фреоны) и как они обозначаются?
26	Какую опасность для окружающей среды представляют хлорсодержащие рабочие вещества холодильных машин?
27	Что оценивает потенциал глобального потепления?
28	Какими наиболее характерными свойствами обладает аммиак?
29	Назовите основные достоинства и недостатки фреонов?
30	По какому принципу осуществляется выбор хладагента?

ПКв-9 – способен контролировать производственные работы по изготовлению, монтажу, испытаниям и эксплуатации систем холодоснабжения (**ИД1**_{ПКв-9} – определяет перечень требований к изготовлению и монтажу систем холодоснабжения; **ИД2**_{ПКв-9} – определяет порядок испытаний и требования к эксплуатации системы холодоснабжения).

Номер вопроса	Текст вопроса к практической работе
31	Что представляет собой хладонотеплоноситель и какие основные требования предъявляются к нему?
32	Что называют антифризами?
33	Как выбирается концентрация растворов при производстве хладонотеплоносителей?
34	Что такое «переходные» хладагенты?
35	Приведите примеры природных хладагентов.
36	По каким показателям выбирают хладонотеплоносители?
37	Для каких хладонотеплоносителей характерна высокая коррозионная активность?
38	Каким образом улучшаются свойства хладонотеплоносителей?
39	Поясните понятие «жидкий лед».
40	Перечислите основные свойства смазочных масел холодильных машин и установок.

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

4.1. Рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий, показателем ОМ является текущий опрос в виде собеседования, за каждый правильный ответ обучающийся получает 5 баллов (зачтено – 5, не зачтено – 0). Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре 50.

4.2. Бальная система служит для получения экзамена по дисциплине.

Максимальное число баллов за семестр – 100.

Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре – 50.

Максимальное число баллов на экзамене – 50.

Минимальное число баллов за текущую работу в семестре – 30.

Обучающийся, набравший в семестре менее 30 баллов может заработать дополнительные баллы, отработав соответствующие разделы дисциплины или выполнив обязательные задания, для того чтобы быть допущенным до экзамена.

Обучающийся, набравший за текущую работу менее 30 баллов, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на экзамен.

В случае неудовлетворительной сдачи экзамена обучающемуся предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче экзамена количество набранных студентом баллов на предыдущем экзамене не учитывается.

Экзамен проводится в виде тестового задания.

Максимальное количество заданий в билете – 20.

Максимальная сумма баллов – 50.

При частично правильном ответе **сумма баллов делится пополам.**

Для получения оценки «зачтено» суммарная балльно-рейтинговая оценка по результатам работы в семестре и на зачете, **должна быть не менее 60 баллов.**

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка	Уровень освоения компетенции
ПКв – 5 – способен проводить тепловые расчеты при разработке схемных решений систем холодоснабжения (ИД1 _{ПКв-5} – подбирает температурные режимы системы холодоснабжения; ИД2 _{ПКв-5} – проводит предварительные тепловые расчеты системы холодоснабжения).					
Знать: основные принципы подбора температурных режимов системы холодоснабжения, основные принципы проведения предварительных тепловых расчетов системы холодоснабжения.	Тестовые задания (экзамен)	Результат тестирования	50% и более правильных ответов	зачтено	освоена (базовый, повышенный)
			менее 50% правильных ответов	не зачтено	не освоена (недостаточный)
	Собеседование по практическим работам	Знание устройства и принципа работы холодильных машин и установок	Защита по практической работе соответствует теме	зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Защита по практической работе не соответствует теме	не зачтено	не освоено (недостаточный)
Уметь: разрабатывать температурные режимы системы холодоснабжения, проводить предварительные тепловые расчеты системы холодоснабжения.	Тестовые задания (экзамен)	Результат тестирования	50% и более правильных ответов	зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			менее 50% правильных ответов	не зачтено	не освоена (недостаточный)
	Собеседование по практическим работам	Умение выполнять основные инженерные расчеты холодильных машин и установок, выбирать наиболее приемлемый вариант	Защита по практической работе соответствует теме	зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Защита по практической работе не соответствует теме	не зачтено	не освоено (недостаточный)
Иметь навыки: навыками разработки инструкции по подбору температурных режимов системы холодоснабжения, навыками выполнения предварительных тепловых расчетов системы холодоснабжения.	Тестовые задания (экзамен)	Результат тестирования	50% и более правильных ответов	зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			менее 50% правильных ответов	не зачтено	не освоена (недостаточный)
	Собеседование по практическим работам	Иметь навыки проектирования деталей и узлов холодильного оборудования с использованием программных систем компьютерного проектирования	Защита по практической работе соответствует теме	зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Защита по практической работе не соответствует теме	не зачтено	не освоено (недостаточный)
ПКв-9 – способен контролировать производственные работы по изготовлению, монтажу, испытаниям и эксплуатации систем холодоснабжения					

(ИД1_{ПКв-9} – определяет перечень требований к изготовлению и монтажу систем холодоснабжения; ИД2_{ПКв-9} – определяет порядок испытаний и требования к эксплуатации системы холодоснабжения).

<p>Знать: перечень требований к изготовлению и монтажу систем холодоснабжения, порядок испытаний и требования к эксплуатации системы холодоснабжения.</p>	Тестовые задания (экзамен)	Результат тестирования	50% и более правильных ответов	зачтено	освоена (базовый, повышенный)
			менее 50% правильных ответов	не зачтено	не освоена (недостаточный)
	Собеседование по практическим работам	Знание процессов, происходящих в холодильных машинах и установках.	Защита по практической работе соответствует теме	зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Защита по практической работе не соответствует теме	не зачтено	не освоено (недостаточный)
<p>Уметь: определять перечень требований к изготовлению и монтажу систем холодоснабжения, определять порядок испытаний и требования к эксплуатации системы холодоснабжения.</p>	Тестовые задания (экзамен)	Результат тестирования	50% и более правильных ответов	зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			менее 50% правильных ответов	не зачтено	не освоена (недостаточный)
	Собеседование по практическим работам	Умение предлагать новые конструкции холодильных машин и установок на основе интенсификации процессов и новых физических методов воздействия.	Защита по практической работе соответствует теме	зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Защита по практической работе не соответствует теме	не зачтено	не освоено (недостаточный)
<p>Иметь навыки: навыками определения перечня требований к изготовлению и монтажу систем холодоснабжения, навыками определения порядка испытаний и требования к эксплуатации системы холодоснабжения.</p>	Тестовые задания (экзамен)	Результат тестирования	50% и более правильных ответов	зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			менее 50% правильных ответов	не зачтено	не освоена (недостаточный)
	Собеседование по практическим работам	Иметь навыки разработки рабочей, проектной и технической документации на вспомогательное оборудование холодильных машин и установок.	Защита по практической работе соответствует теме	зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Защита по практической работе не соответствует теме	не зачтено	не освоено (недостаточный)

