

Минобрнауки России
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

проф. Василенко В.Н.

«_25_» _мая_____ 2023_г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

Холодильная техника

Направление подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль) подготовки

Инженерия техники пищевых технологий

(направленность (профиль) подготовки, наименование образовательной программы)

Квалификация выпускника

Бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Холодильная техника» – является формирование компетентностной модели выпускника, максимально подготовленного к профессиональной деятельности и обладающего необходимым объемом знаний.

Задачи дисциплины:

основной вид деятельности - научно-исследовательская:

изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области холодильной техники;

проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов;

проведение технических измерений, составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров и публикаций;

участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию во внедрении результатов исследований и разработок в области холодильной техники.;

проектно-конструкторская деятельность:

сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования изделий машиностроения и технологий их изготовления;

расчет и проектирование деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

разработка рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;

проведение контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений;

производственно-технологическая деятельность:

контроль соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий;

организация рабочих мест, их техническое оснащение с размещением технологического оборудования;

организация метрологического обеспечения технологических процессов, использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции;

обслуживание технологического оборудования для реализации производственных процессов;

участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;

подготовка технической документации по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках;

контроль соблюдения экологической безопасности проведения работ;

наладка, настройка, регулирование и опытная проверка технологического оборудования;

монтаж, наладка, испытания и сдача в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции;

проверка технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта;

приемка и освоение вводимого оборудования;

составление инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний;

составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на его ремонт;

организационно-управленческая деятельность:

организация работы малых коллективов исполнителей;

составление технической документации (графиков работ, инструкций, смет, планов, заявок на материалы и оборудование) и подготовка отчетности по установленным формам;

проведение анализа и оценка производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализ результатов деятельности производственных подразделений;

подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических решений;

выполнение работ по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;

разработка оперативных планов работы первичных производственных подразделений;

планирование работы персонала и фондов оплаты труда;

подготовка документации для создания системы менеджмента качества на предприятии;

проведение организационно-плановых расчетов по созданию или реорганизации производственных участков

Объектами профессиональной деятельности являются:

технологические машины и оборудование различных комплексов, производственные технологические процессы, их разработка и освоение новых технологий,

нормативно-техническая документация;

технологическая оснастка и средства механизации и автоматизации технологических процессов, вакуумные и компрессионные машины, гидравлические машины, гидроприводы и гидроавтоматика;

средства испытаний и контроля качества технологических машин оборудования.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций.

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-11	способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование	методы расчета, проектирования и выбора холодильных агрегатов и оборудования специфику проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования	выполнять основные инженерные расчеты и составлять техническую документацию	навыками разработки рабочей проектной и технической документации с организации рабочих мест; приемами и методами введения холодильного оборудования в промышленную эксплуатацию
2	ПК-12	способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых	Устройство, принцип действия и технические характеристики холодоиспользующего оборудования методики монтажа	осваивать вводимое оборудование в эксплуатацию разрабатывать порядок выполнения работ по монтажу,	навыками монтажа, наладки и доводке новых видов холодильного оборудования;

	образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	тажа, наладки и сдаче в эксплуатацию холодильного оборудования;	наладке и введению в эксплуатацию новых видов оборудования	
--	---	---	--	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы ВО

Дисциплина относится к блоку 1 вариативной части обязательных дисциплин.

«Холодильная техника» как дисциплина базируется на знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплин: «физика», «Физические основы теплотехники», «Общие принципы обработки пищевого сырья», «Процессы и аппараты», «Физико-механические свойства и методы обработки пищевых сред».

Дисциплина «Холодильная техника» является одной из дисциплин закрепляющих дисциплины специализации и подготавливающая обучающего к написанию выпускной квалификационной работы.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **5** зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр 6
	акад	акад
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	78	78
Лекции	36	36
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	18	18
Лабораторные работы (ЛБ)	18	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	18	18
Консультации текущие	1,8	2
Консультации перед экзаменом	2	2
Виды аттестации (экзамен)	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	68,2	68,2
Проработка материалов по конспекту лекций и по учебнику (собеседование, тестирование)	18,2	18,2
Подготовка к защите практических и лабораторных работ (собеседование)	20	20
Курсовой проект - выполнение расчетов для курсового проекта - оформление текста курсового проекта - выполнение сборочного чертежа - выполнение рабочего чертежа детали - технологическая схема	30	30
Подготовка к экзамену	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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, часы	
			в традиционной форме	в форме практической подготовки
1	Основы искусственного охлаждения	1.1 Параметры состояния вещества 1.2 Фазовые превращения вещества 1.3 Способы получения низких температур 1.4 Термодинамические диаграммы состояния 1.5 Законы термодинамики в холодильной технике. 1.6 Термодинамические процессы в холодильной технике.	-	10,5
2	Принципиальные схемы и циклы холодильных машин	2.1 Классификация холодильных машин. 2.2 Сухой и влажный ход компрессора 2.3 Одноступенчатые парокompрессионные холодильные машины. 2.4 Многоступенчатые парокompрессионные холодильные машин	-	21
3	Хладагенты и хладоносители	3.1 Рабочие вещества холодильных машин. 3.2 Хладоносители.	-	7,5
4	Холодильные агрегаты	4.1 Компрессоры холодильных машин 4.2 Теплообменная и вспомогательная аппаратура холодильных установок. 4.3 Монтаж и сдача в эксплуатацию холодильных систем	-	12,75
5	Автоматическое управление холодильными установками.	5.1 Способы регулирования параметрами охлаждаемого объекта. 5.2 Системы охлаждения холодильных камер.	-	8,25
6	Применение холодильной техники в различных отраслях пищевой промышленности.	6.1 Холод в мясopерерабатывающей промышленности 6.2 Холод в молочной промышленности 6.3 Холод в других отраслях пищевой промышленности 6.4 Холод в торговле и общественном питании	-	37,5
7	Эксплуатация холодильных установок.	7.1 Пуск, регулирование и останов холодильной установки при вводе в эксплуатацию 7.2 Техническое оснащение рабочих мест 7,3 Основы безопасной эксплуатации холодильных установок	-	10,5

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час		Практические занятия (ПЗ), час		Лабораторные работы (ЛР), час		СР
		в традиционной форме	в форме практической подготовки	в традиционной форме	в форме практической подготовки	в традиционной форме	в форме практической подготовки	
1	Основы искусственного охлаждения	-	6	-	2	-	-	6
2	Принципиальные схемы и циклы холодильных машин	-	8	-	4	-	6	13
3	Хладагенты и	-	4	-	2	-	-	6

	хладоносители							
4	Холодильные агрегаты	-	5	-	4	-	2	10
5	Автоматическое управление холодильными установками.	-	5	-	-	-	2	6
6	Применение холодильной техники в различных отраслях пищевой промышленности.	-	6	-	-	-	6	28
7	Эксплуатация холодильных установок.	-	2	-	6	-	2	6

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1	Основы искусственного охлаждения	1.1 Параметры состояния вещества 1.2 Фазовые превращения вещества 1.3 Способы получения низких температур 1.4 Термодинамические диаграммы состояния 1.5 Законы термодинамики в холодильной технике. 1.6 Термодинамические процессы в холодильной технике.	6
2	Принципиальные схемы и циклы холодильных машин	2.1 Классификация холодильных машин. 2.2 Сухой и влажный ход компрессора 2.3 Одноступенчатые парокompрессионные холодильные машины. 2.4 Многоступенчатые парокompрессионные холодильные машин	8
3	Хладагенты и хладоносители	3.1 Рабочие вещества холодильных машин. 3.2 Хладоносители.	4
4	Холодильные агрегаты	4.1 Компрессоры холодильных машин 4.2 Теплообменная и вспомогательная аппаратура холодильных установок. 4.3 Монтаж и сдача в эксплуатацию холодильных систем	5
5	Автоматическое управление холодильными установками.	5.1 Способы регулирования параметрами охлаждаемого объекта. 5.2 Системы охлаждения холодильных камер.	5
6	Применение холодильной техники в различных отраслях пищевой промышленности.	6.1 Холод в мясоперерабатывающей промышленности 6.2 Холод в молочной промышленности 6.3 Холод в других отраслях пищевой промышленности 6.4 Холод в торговле и общественном питании	6
7	Эксплуатация холодильных установок.	7.1 Пуск, регулирование и останов холодильной установки при вводе в эксплуатацию	2

		7.2 Техническое оснащение рабочих мест 7.3 Основы безопасной эксплуатации холодильных установок	
--	--	--	--

5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1	Основы искусственного охлаждения	1.1 Расчет тепловых процессов и циклов холодильных машин	2
2	Принципиальные схемы и циклы холодильных машин	2.1 Тепловой расчет аммиачной холодильной машины 2.2 Расчет и построение цикла абсорбционной холодильной машины	4
3	Хладагенты и хладоносители	3.1 Сравнение циклов аммиачной и фреоновой холодильных машин.	2
4	Холодильные агрегаты	4.1 Тепловой расчет поршневого компрессора с построением рабочего цикла в P - V диаграмме 4.2 Тепловой расчет конденсатора холодильной машины	4
5	Автоматическое управление холодильными установками.		-
6	Применение холодильной техники в различных отраслях пищевой промышленности.		-
7	Эксплуатация холодильных установок.	7.1 Расчет и подбор камерного оборудования	6

5.3.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
1	Основы искусственного охлаждения		
2	Принципиальные схемы и циклы холодильных машин	Определение основных характеристик одноступенчатой фреоновой холодильной установки. Исследование работы двухступенчатой фреоновой холодильной установки. Определение основных характеристик каскадной холодильной установки	6
3	Хладагенты и хладоносители		
4	Холодильные агрегаты	Изучение устройства и принцип действия поршневого компрессора.	2
5	Автоматическое управление холодильными установками.	Изучение приборов автоматики холодильных установок.	2
6	Применение холодильной техники в различных отраслях пищевой промышленности.	Испытание льдогенератора «Блексма-тик В41 Электроник». Изучение работы барабанного льдогенератора чешуйчатого льда. Испытание бытового кондиционера БК-2500	6

7	Эксплуатация холодильных установок.	Определение теплопритоков холодильной камеры и подбор компрессора	2
---	-------------------------------------	---	---

5.2.4 Самостоятельная работа студентов (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1	Основы искусственного охлаждения	Подготовка к защите по практическим работам (собеседование) Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование)	8
2	Принципиальные схемы и циклы холодильных машин	Подготовка к защите по лабораторным и практическим работам (собеседование) Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование,)	18
3	Хладагенты и хладоносители	Подготовка к защите по практическим работам (собеседование) Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование)	18
4	Холодильные агрегаты	Подготовка к защите по лабораторным и практическим работам (собеседование) Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование)	14
5	Автоматическое управление холодильными установками.	Подготовка к защите по лабораторным и практическим работам (собеседование) Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование)	8
6	Применение холодильной техники в различных отраслях пищевой промышленности.	Подготовка к защите по лабораторным и практическим работам (собеседование) Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование) Выполнение курсового проекта.	38

7	Эксплуатация холодильных установок.	Подготовка к защите по лабораторным и практическим работам (собеседование) Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование)	8
---	-------------------------------------	---	---

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Семикопенко, И. А. Холодильная техника [Электронный ресурс]: учебное пособие / Семикопенко И.А., Карпачев Д.В. – Электрон. текстовые данные. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2014. – 269 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/28417>.— ЭБС «IPRbooks».
2. Комарова, Н.А. Холодильные установки. Основы проектирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.А. Комарова. – Электрон. дан. – Кемерово : КемГУ, 2012. – 368 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4606>. – Загл. с экрана.
3. Трухачев, В. И. Эксплуатация и обслуживание холодильного оборудования на предприятиях АПК [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Трухачев, И. В. Атанов, И. В. Капустин, Д. И. Грицай. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 192 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103079>. – Загл. с экрана.

6.2 Дополнительная литература

1. Трухачев, В. И. Эксплуатация и обслуживание холодильного оборудования на предприятиях АПК [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Трухачев, И. В. Атанов, И. В. Капустин, Д. И. Грицай. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 192 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103079>. – Загл. с экрана.
2. Фирсова, Ю. А. Проектирование и эксплуатация холодильных установок [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. А. Фирсова, А. Г. Сайфетдинов. – Электрон. дан. – Казань : КНИТУ, 2016. – 128 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/101889>. – Загл. с экрана.
3. Глухов, С. Д. Рабочие вещества малых холодильных машин [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. Д. Глухов, А. А. Жердев, А. В. Шарабурин. – Электрон. дан. – Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. – 44 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/52174>. – Загл. с экрана.
4. Филиппов, В. И. Технологические основы холодильной технологии пищевых продуктов для вузов [Электронный ресурс] : учебник / В. И. Филиппов, М. И. Кременевская, В. Е. Куцакова. – Электрон. дан. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2014. – 576 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69871>. – Загл. с экрана.

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Шаршов В.Н. Руководство по курсовому проекту дисциплины «Холодильная техника» [Электронный ресурс] : учебное пособие / Воронеж. гос. универ. инж. технол.; сост. В. Н. Шаршов, А. С. Белозерцев, Е. В. Литвинов, В.В.Пойманов - Воронеж : ВГУИТ, 2016. – 27 с. – Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/102182>

2. Холодильная техника [Текст] : учебное пособие / Владимир Михайлович Кравченко [и др.] ; ВГТА, Кафедра машин и аппаратов пищевых производств. - Воронеж, 2010. - 56 с. - Библиогр.: с.54. - ISBN 978-5-89448-797-7.

3. Шаршов, В. Н. Холодильная техника [Текст] : методические указания и задания к контрольной работе для студентов, обучающихся по направлению 260600 и специальностям 260601 и 260602, заочной формы обучения / В. Н. Шаршов, А. С. Белозерцев ; ВГУИТ, Кафедра машин и аппаратов пищевых производств. - Воронеж, 2013. - 12 с.

(Доступ к электронному ресурсу предоставляется студенту, авторизованному в дистанционной среде обучения MOODLE в период изучения дисциплины в соответствии с учебным планом).

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Сайт научной библиотеки ВГУИТ <<http://cnit.vsu.ru>>.
2. Базовые федеральные образовательные порталы. <http://www.edu.ru/db/portal/sites/portal_page.htm>.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека. <www.gpntb.ru>.
4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов. <<http://www.ict.edu.ru/>>.
5. Национальная электронная библиотека. <www.nns.ru/>.
6. Российская государственная библиотека. <www.rsl.ru/>.
7. Российская национальная библиотека. <www.nlr.ru/>.
8. Поисковая система «Yahoo» . <www.yahoo.com/>.
9. Поисковая система «Рамблер». <www.rambler.ru/>.
10. Поисковая система «Яндекс». <www.yandex.ru/>.
11. Поисковая система «Апорт». <www.aport.ru/>.

6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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. – Режим доступа : <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>. - Загл. с экрана

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

Используемые виды информационных технологий:

- «электронная»: персональный компьютер и информационно-поисковые (справочно-правовые) системы;
- «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения (ОС Windows; MSOffice; СПС «Консультант плюс»);
- «сетевая»: локальная сеть университета и глобальная сеть Internet.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена по адресу <https://vsuet.ru>.

Для проведения учебных занятий используются:

Ауд. № 201 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежу-	Проектор Epson EH-TW6100 LCD projector
--	--

точной аттестации (для всех направлений и специальностей)	
Ауд. № 102 Учебная аудитория 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 (для всех направлений и специальностей)	Доска интерактивная Screen media IP Board с проектором Acer X1327Wi, компьютер, тестоделитель, овощерезка, дозировочная станция ВНИИХП-06, упаковочный автомат АВ-2, картофелеочистительная машина МОК, шлюзовый роторный питатель, питатель лабораторный вибрационный, ножевая мельница "Вибротехник", протирочная машина, макет свекломойки КМЗ-57, мукопросеиватель "Воронеж-2", шелушитель с абразивными дисками, тестоокруглительная машина Т1-ХТО, тестоокруглитель с конической несущей поверхностью, тестомесильная машина А2-ХТТ
Ауд. № 103 Учебная аудитория 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 (для всех направлений и специальностей)	Доска интерактивная SCRENMEDIA MR7986 с проектором Acer S1283e DLP, EMEA, машина для резки монолита масла Е4-5А Ф5035, универсальный привод П-11, мясорубка МИМ-300, измельчитель, молотковая дробилка, куттер, машина котлетоформовочная МФК-2210, сепаратор сливоотделитель, сепаратор сливоотделитель "Самур-600", автоклав АВ-2, стенд для исследования статической балансировки деталей, стенд для исследования динамической балансировки, питатель шнековый, стенд для исследования тепловых взаимодействий, стенд для исследования запрессовки-распрессовки деталей
Ауд. № 17	Компьютер (Intel (R) Core (TM) i5-250), компьютер (Intel (R) Core (TM) i5-250), принтер Canon i-Sensys LBP-3010

Для самостоятельной работы обучающихся используются:

Ауд. № 105 Помещение (Учебная аудитория) для самостоятельной работы обучающихся	Компьютер (Intel Core 2 Duo E7300) (3 шт.)
Ауд. № 109 Помещение (Учебная аудитория) для самостоятельной работы обучающихся	Компьютер (Intel Core 2 Duo E7300) , 3D принтер "Альфа" 1.1.1, принтер лазерный brother DCP 7057R, плоттер Desing Jet 500, оборудование для проведения вебинаров и видеоконференций - видеочамера, гарнитура для связи

Самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:
Зал научной литературы ресурсного центра ВГУИТ: компьютеры Regard - 12 шт.
Студенческий читальный зал ресурсного центра ВГУИТ: моноблоки - 16 шт.

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

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

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- 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;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

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

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

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование и профилю подготовки «Инженерия техники пищевых технологий».

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр 6
	акад	акад
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	21,6	21,6
Лекции	4	4
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	4	4
Практические занятия (ПЗ)	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	6	6
Лабораторные работы (ЛБ)	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	6	6
Консультации текущие	0,6	0,6
Рецензирование контрольных работ	0,8	0,8
Консультации по курсовому проекту	2	2
Консультации перед экзаменом	2	2
Виды аттестации (экзамен)	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	151,6	151,6
Подготовка к практическим и лабораторным работам - проработка конспекта лекций - проработка материалов учебника	121,6	121,6
Курсовой проект - выполнение расчетов для курсового проекта - оформление текста курсового проекта - выполнение сборочного чертежа - выполнение рабочего чертежа детали - технологическая схема	30	30
Подготовка к экзамену	6,8	6,8

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

Холодильная техника

1 Перечень компетенций с указанием этапов формирования компетенций

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	Этапы формирования компетенций		
			В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-11	способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование	методы расчета, проектирования и выбора холодильных агрегатов и оборудования специфику проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования	выполнять основные инженерные расчеты и составлять техническую документацию	навыками разработки рабочей проектной и технической документации с организацией рабочих мест; приемами и методами введения холодильного оборудования в промышленную эксплуатацию
2	ПК-12	способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	Устройство, принцип действия и технические характеристики холодоиспользующего оборудования методiku монтажа, наладки и сдачи в эксплуатацию холодильного оборудования;	осваивать вводимое оборудование в эксплуатацию разрабатывать порядок выполнения работ по монтажу, наладке и введению в эксплуатацию новых видов оборудования	навыками монтажа, наладки и доводке новых видов холодильного оборудования;

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	Основы искусственного охлаждения	ПК-11	Банк тестовых заданий	1 – 29	Компьютерное тестирование
			Собеседование (экзамен)	109-117	Контроль преподавателем
			Практическая работа (собеседование, вопросы к защите практических работ)	66, 67	Защита практической работы

2	Принципиальные схемы и циклы холодильных машин	ПК-11 ПК-12	Банк тестовых заданий Собеседование (экзамен) Практическая и лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите практических лабораторных работ) кейс-задания	30 – 58 118 – 127 68-70, 76, 77, 79, 86-94, 96 61	Компьютерное тестирование Контроль преподавателем Защита практической и лабораторной работы Проверка кейс-задания
3	Хладагенты и хладоносители	ПК-11 ПК-12	Банк тестовых заданий Собеседование (экзамен) Практическая работа (собеседование, вопросы к защите практических лабораторных работ)	59-60 128,129,137-139 88,89,95	Компьютерное тестирование Контроль преподавателем Защита практической работы
4	Холодильные агрегаты	ПК-11 ПК-12	Собеседование (экзамен) Практическая и лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите практических лабораторных работ)	118, 130-133 71-73,75,78, 81-84,88-90, 95, 96	Контроль преподавателем Защита практической и лабораторной работы
5	Автоматическое управление холодильными установками.	ПК-11 ПК-12	Собеседование (экзамен) Лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите практических лабораторных работ)	133-136 89, 90, 93,94, 96, 107,108	Контроль преподавателем Защита практической и лабораторной работы
6	Применение холодильной техники в различных отраслях пищевой промышленности.	ПК-11 ПК-12	Собеседование (экзамен) Лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите практических лабораторных работ)	140-145 97-107	Контроль преподавателем Защита практической и лабораторной работы

7	Эксплуатация холодильных установок	ПК-11 ПК-12	Собеседование (экзамен)	146, 147	Контроль преподавателем
			Практическая и лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите практических лабораторных работ)	85, 89, 104-108	Защита практической и лабораторной работы
			кейс-задания	63-65	Проверка кейс-задания

3 Оценочные средства для промежуточной аттестации

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 Тесты (тестовые задания) к коллоквиуму

Индекс компетенции	№ Вопроса	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
ПК-11	1	«Холод» и «теплота» понятия условные, т.к. их природа <u>(одинакова)</u>
ПК-11	2	Теплота переходит от одного тела к другому при а) при наличии разности температур; б) без разности температур.
ПК-11	3	Фазовое состояние вещества зависит от а) давления и температуры; б) только от давления
ПК-11	4	Фазовый переход характеризуется а) изменением структуры; б) структура не изменяется
ПК-11	5	Твердая фаза вещества характеризуется <u>(жесткой)</u> молекулярной структурой.
ПК-11	6	Твердое тело при нормальной температуре <u>(сохраняет)</u> форму и размеры
ПК-11	7	Твердое тело практически <u>(не сжимается)</u> .
ПК-11	8	В жидкой фазе вещества молекулы обладают большей <u>(энергией)</u> .
ПК-11	9	Вещества в жидкой фазе а) сохраняет форму занимаемого сосуда; б) не сохраняет
ПК-11	10	Молекулы газовой фазы а) обладают большей энергией, чем жидкость; б) не обладают.
ПК-11	11	Газ а) сжимается; б) не сжимается
ПК-11	12	В парокомпрессионных машинах рабочее вещество находится а) в жидком или газообразном состоянии; б) в жидком
ПК-11	13	В газовых холодильных машинах рабочее вещество а) меняет свое агрегатное состояние; б) не меняют
ПК-11	14	Самопроизвольное снижение вещества называют <u>(охлаждением)</u>
ПК-11	15	Вещество, имеющее температуру ниже окружающей среды называют <u>(холодным)</u>
ПК-11	16	Установить правильную последовательность 1-теплота 2-температуры 5-которого 6-ниже

		3-от вещества 4-холод это 9-окружающей среды Ответ: <u>4,1,7,3,8,5,6,2,9</u>	7-отводимая 8-температура
ПК-11	17	Установить соответствие	
		Область холода	Значение температуры
		1) Умеренного холода	а) +20±-120°С
		2) Глубокого холода	б) -120±-273°С
ПК-11	18	Установить правильную последовательность	
		1-твердого	4-тела
		2-состояние	5-это переход
		3-плавление	6-в жидкое
		Ответ: <u>3,5,1,4,6,2</u>	
ПК-11	19	Установить правильную последовательность	
		1-тела	4-в твердое
		2-отвердевание	5-это переход
		3-из жидкого	6-состояния
		Ответ: <u>2,5,1,3,4,6</u>	
ПК-11	20	Фазовая диаграмма показывает _____ (<u>процессы изменения</u>) агрегатного состояния вещества	
ПК-11	21	Установить соответствие	
		Способ охлаждения	Процессы
		1) первый способ	а) адиабатическое расширение газа
		2) второй способ	б) плавление, кипение, сублимация
		3) третий способ	в) адиабатическое дросселирование
		4) четвертый способ	г) термоэлектрический эффект
		5) пятый способ	д) вихревой способ
		Ответ: <u>1-б,2-а,3-в,4-д,5-г</u>	
ПК-11	22	Установить соответствие	
		Вид параметров	Наименование параметра
		1)измеряемые параметры	а)внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, изохора
		2)расчетные параметры	б) давление, температура, объем
		Ответ: <u>1-б,2-а</u>	
ПК-11	23	Кривая степени сухости пара хладагента в диаграммах $T - S$ и $\lg p - i$ обращена выпуклостью к оси _____ (<u>ординат</u>)	
ПК-11	24	Теплота при сжатии хладагента равна _____ (<u>разности</u>) энтальпий в начале и конце процесса	
ПК-11	25	Теплота при конденсации хладагента равна _____ (<u>разности</u>) энтальпий сжатого и жидкого хладагента	
ПК-11	26	Холодопроизводительность в диаграмме $T - S$ изображается _____ (<u>площадью</u>)	
ПК-11	27	Холодопроизводительность в диаграмме $\lg p - i$ изображается _____ (<u>отрезком</u>)	
ПК-11	28	Установить последовательность 1-го закона термодинамики с точки зрения холодильной техники	
		1-и на совершение	6-на изменение
		2-расходуется	7-подведенная
		3-внутренней	8-энергии
		4-теплота	9-к веществу
		5-работы	10-внешней
		Ответ: <u>4,7,9,2,6,3,8,1,10,5</u>	
ПК-11	29	Установить последовательность 2-го закона термодинамики с точки зрения холодильной техники	
		1-переходить	6-с большей
		2-температурой	7-не может
		3-теплота	8- с меньшей
		4-к системе	9-самопроизвольно
		5-от системы	10-температурой
		Ответ: <u>3,7,9,1,5,8,2,4,6,10</u>	
ПК-11	30	Каждый из трех видов циклов холодильный теплового насоса и комбинированный включают _____ два (<u>изотермических</u>) _____ и _____ два	

		<u>(адиабатических)</u> процесса.												
ПК-11	31	Работа цикла в $T - S$ диаграммах равна <u>(площади)</u> цикла.												
ПК-11	32	Эффективность холодильного цикла оценивается <u>(холодильным коэффициентом)</u> .												
ПК-11	33	Совокупность технических устройств, необходимых для осуществления холодильного цикла называют <u>(холодильной машиной)</u> .												
ПК-11	34	Холод получается в результате <u>(испарения)</u> хладагента при отборе теплоты от охлаждаемого тела.												
ПК-11	35	Привести в соответствие <table border="1" data-bbox="507 443 1473 629"> <thead> <tr> <th>Тип холодильной машины</th> <th>Вид потребляемой энергии</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. парокompрессионные</td> <td>а) механическую</td> </tr> <tr> <td>2. абсорбционные</td> <td>б) теплоиспользующую</td> </tr> <tr> <td>3. эжекторные</td> <td>в) электрическую</td> </tr> <tr> <td>4. вихревые трубы</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5. термоэлектрические</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Ответ: 1-а, 2, 3-б, 4-а, 5-в</p>	Тип холодильной машины	Вид потребляемой энергии	1. парокompрессионные	а) механическую	2. абсорбционные	б) теплоиспользующую	3. эжекторные	в) электрическую	4. вихревые трубы		5. термоэлектрические	
Тип холодильной машины	Вид потребляемой энергии													
1. парокompрессионные	а) механическую													
2. абсорбционные	б) теплоиспользующую													
3. эжекторные	в) электрическую													
4. вихревые трубы														
5. термоэлектрические														
ПК-11	36	Установить соответствие <table border="1" data-bbox="507 689 1473 846"> <thead> <tr> <th>Тип холодильной машины</th> <th>Устройства холодильной машины</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1) простая парокompрессионная машина</td> <td>а) компрессор и конденсатор б) испаритель, компрессор, конденсатор, регулирующий вентиль</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ответ: 1-б</p>	Тип холодильной машины	Устройства холодильной машины	1) простая парокompрессионная машина	а) компрессор и конденсатор б) испаритель, компрессор, конденсатор, регулирующий вентиль								
Тип холодильной машины	Устройства холодильной машины													
1) простая парокompрессионная машина	а) компрессор и конденсатор б) испаритель, компрессор, конденсатор, регулирующий вентиль													
ПК-11	37	Компрессор холодильной машины <u>(сжимает)</u> пары хладагента.												
ПК-11	38	В конденсаторе пары хладагента <u>(охлаждаются)</u> и <u>(конденсируются)</u> .												
ПК-11	39	В испарителе хладагент <u>(кипит)</u> и <u>(испаряется)</u> .												
ПК-11	40	В регулирующем вентиле <u>(снижается)</u> давление и температура.												
ПК-11	41	Величины давления испарения и конденсации хладагента связаны: а) с температурой; б) с холодопроизводительностью; в) с производительностью компрессора.												
ПК-11	42	Привести в соответствие <table border="1" data-bbox="507 1189 1473 1346"> <thead> <tr> <th>Тип холодильной машины</th> <th>Вид хладагента</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1) абсорбционная</td> <td>а) фреон</td> </tr> <tr> <td>2) эжекторная</td> <td>б) аммиак</td> </tr> <tr> <td></td> <td>в) раствор аммиака</td> </tr> <tr> <td></td> <td>г) вода</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ответ: 1-в, 2-г</p>	Тип холодильной машины	Вид хладагента	1) абсорбционная	а) фреон	2) эжекторная	б) аммиак		в) раствор аммиака		г) вода		
Тип холодильной машины	Вид хладагента													
1) абсорбционная	а) фреон													
2) эжекторная	б) аммиак													
	в) раствор аммиака													
	г) вода													
ПК-11	43	Раствор аммиака перекачивается с помощью: а) давления; б) насосом; в) самотеком.												
ПК-11	44	В абсорбере пары аммиака абсорбируются <u>(слабым раствором)</u> аммиака.												
ПК-11	45	В генераторе из крепкого раствора аммиака <u>(испаряются)</u> пары аммиака.												
ПК-11	46	В абсорбционной машине используется <u>(двухкомпонентное)</u> рабочее вещество												
ПК-11	47	Рабочим веществом в эжекторной холодильной машине является <u>(вода)</u> .												
ПК-11	48	Всасывание паров воды из испарителя происходит за счет <u>(кинетической энергии)</u> струи острого пара, поступающего из кипятильника												
ПК-11	49	Вода в кипятильник из конденсатора подается: а) насосом; в) под давлением; г) самотеком												
ПК-11	50	Энергетическая эффективность абсорбционной и эжекторной холодильных машин оценивается: а) холодильным коэффициентом; б) тепловым коэффициентом												
ПК-11	51	Цикл парокompрессионной холодильной машины изображается в диаграмме $T - S$: а) в зоне перегретого пара;												

		б) в области влажного насыщенного пара.
ПК-11	52	При сухом ходе компрессор всасывает <u>(сухой)</u> насыщенный пар хладагента
ПК-12	53	Повышения холодопроизводительности машины можно добиться: а) при всасывании компрессором перегретого пара; б) при всасывании сухого пара; в) при переохлаждении жидкого хладагента.
ПК-12	54	Для получения сухого пара хладагента в схему в схему машины надо дополнительно установить: а) фильтр; б) отделитель жидкости.
ПК-12	55	В холодильной машине со змеевиковым промежуточным сосудом переохлаждение происходит: а) в промежуточном сосуде; б) в конденсаторе
ПК-12	56	В холодильной машине с двумя испарителями и насосно-циркуляционной системой используются насосы для: а) переохлаждения хладагента; б) подачи хладагента в жидком виде в испаритель
ПК-12	57	Отличие каскадной холодильной машины от других заключается в использовании <u>(конденсатора-испарителя)</u> .
ПК-11	58	Действительная $P - V$ диаграмма отражает <u>(объемные)</u> потери в компрессоре.
ПК-11	59	В настоящее время наиболее распространенными хладагентами являются; а) вода, аммиак, хладоны, воздух; б) этиленгликоль, смеси хладагентов
ПК-11	60	Хладоны образуются из галоидных соединений насыщенных <u>(углеводородом)</u>

3.2 Кейс- задания

ПК-11 способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование

Номер вопроса	Текст задания																																										
61	<p>Провести сравнение циклов расчет аммиачной, фреоновой с РТО (встроенным электродвигателем компрессора) и без РТО холодильных машин для следующих рабочих условий: $t_0 = -15\text{ }^\circ\text{C}$, $t_k = 30\text{ }^\circ\text{C}$, $\Theta_{1и} = 5\text{ }^\circ\text{C}$, $\Theta_1 = 3\text{ }^\circ\text{C}$, $\Theta_{1то} = 20\text{ }^\circ\text{C}$, $\Theta_{эд} = 10\text{ }^\circ\text{C}$, $Q_{и} = 10\text{ кВт}$. Результаты сравнительного расчета приведены в таблице</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Величина</th> <th rowspan="2">Цикл на R717</th> <th colspan="2">Циклы на R12</th> </tr> <tr> <th>с РТО и встроенным электродвигателем компрессора</th> <th>без РТО</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Удельный объем всасываемого пара, $\text{м}^3/\text{кг}$</td> <td>0,52</td> <td>0,106</td> <td>0,093</td> </tr> <tr> <td>Удельная массовая холодопроизводительность машины, $\text{кДж}/\text{кг}$</td> <td>1130</td> <td>134</td> <td>122</td> </tr> <tr> <td>Работа сжатия, $\text{кДж}/\text{кг}$</td> <td>215</td> <td>28</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Холодильный коэффициент</td> <td>5,26</td> <td>4,79</td> <td>4,88</td> </tr> <tr> <td>Количество циркулирующего хладагента, $\text{кг}/\text{с}$</td> <td>0,009</td> <td>0,075</td> <td>0,082</td> </tr> <tr> <td>Удельная массовая холодопроизводительность компрессора, $\text{кДж}/\text{кг}$</td> <td>1130</td> <td>153</td> <td>122</td> </tr> <tr> <td>Удельная объемная холодопроизводительность компрессора, $\text{кДж}/\text{кг}$</td> <td>2173</td> <td>1443</td> <td>1312</td> </tr> <tr> <td>Объем всасываемого компрессором пара, $\text{м}^3/\text{кг}$</td> <td>$4,7 \cdot 10^{-3}$</td> <td>$7,95 \cdot 10^{-3}$</td> <td>$7,63 \cdot 10^{-3}$</td> </tr> <tr> <td>Необходимая холодопроизводительность компрессора, кВт</td> <td>10,0</td> <td>11,5</td> <td>10,0</td> </tr> </tbody> </table>	Величина	Цикл на R717	Циклы на R12		с РТО и встроенным электродвигателем компрессора	без РТО	Удельный объем всасываемого пара, $\text{м}^3/\text{кг}$	0,52	0,106	0,093	Удельная массовая холодопроизводительность машины, $\text{кДж}/\text{кг}$	1130	134	122	Работа сжатия, $\text{кДж}/\text{кг}$	215	28	25	Холодильный коэффициент	5,26	4,79	4,88	Количество циркулирующего хладагента, $\text{кг}/\text{с}$	0,009	0,075	0,082	Удельная массовая холодопроизводительность компрессора, $\text{кДж}/\text{кг}$	1130	153	122	Удельная объемная холодопроизводительность компрессора, $\text{кДж}/\text{кг}$	2173	1443	1312	Объем всасываемого компрессором пара, $\text{м}^3/\text{кг}$	$4,7 \cdot 10^{-3}$	$7,95 \cdot 10^{-3}$	$7,63 \cdot 10^{-3}$	Необходимая холодопроизводительность компрессора, кВт	10,0	11,5	10,0
Величина	Цикл на R717			Циклы на R12																																							
		с РТО и встроенным электродвигателем компрессора	без РТО																																								
Удельный объем всасываемого пара, $\text{м}^3/\text{кг}$	0,52	0,106	0,093																																								
Удельная массовая холодопроизводительность машины, $\text{кДж}/\text{кг}$	1130	134	122																																								
Работа сжатия, $\text{кДж}/\text{кг}$	215	28	25																																								
Холодильный коэффициент	5,26	4,79	4,88																																								
Количество циркулирующего хладагента, $\text{кг}/\text{с}$	0,009	0,075	0,082																																								
Удельная массовая холодопроизводительность компрессора, $\text{кДж}/\text{кг}$	1130	153	122																																								
Удельная объемная холодопроизводительность компрессора, $\text{кДж}/\text{кг}$	2173	1443	1312																																								
Объем всасываемого компрессором пара, $\text{м}^3/\text{кг}$	$4,7 \cdot 10^{-3}$	$7,95 \cdot 10^{-3}$	$7,63 \cdot 10^{-3}$																																								
Необходимая холодопроизводительность компрессора, кВт	10,0	11,5	10,0																																								
62	Зная технические данные холодильных агрегатов перечислите особенности вентиляционной системы помещения, в котором эти агрегаты установлены.																																										

ПК-12 способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции

63	Организуите порядок действий оператора при запуске в эксплуатацию холодильной установки после внеплановой остановки.
64	Организуите порядок действий оператора при выводе из эксплуатации холодильной установки в плановом режиме.
65	Организуите порядок проверки нормальной работы холодильной установки

3.3 Защита практических занятий

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование компетенции	Шифр задания
66	ПК-11		Чем характеризуется степень термодинамического совершенства цикла холодильной машины?
67	ПК-11		Чем отличается идеальный цикл холодильной машины от реального?
68	ПК-11		Перечислите процессы протекающие в одноступенчатой холодильной машине?
69	ПК-11		Как рассчитывается холодопроизводительность холодильной машины?
70	ПК-11		Что называется сухим ходом компрессора?
71	ПК-11		Поясните чем отличается капельная конденсация от пленочной. Какой вид конденсации предпочтительней?
72	ПК-11		Что влияет на эффективность теплопередачи в конденсаторах?
73	ПК-12		Расскажите принцип действия испарительного конденсатора?
74	ПК-11		От чего зависит коэффициент теплоотдачи от стенки трубы к воде?
75	ПК-11		Какие виды конденсаторов вы знаете?
76	ПК-11		Как рассчитывается холодопроизводительность абсорбционной холодильной машины?
77	ПК-11		Перечислите процессы протекающие в абсорбционной холодильной машине.
78	ПК-12		Для чего включают теплообменник и ректификатор в схему абсорбционной машины?
79	ПК-12		Как рассчитывается тепловой коэффициент абсорбционной машины?
80	ПК-11		Перечислите необходимые условия для работы абсорбционных холодильных машин?

3.4 Защита лабораторной работы

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование компетенции	Шифр задания
81	ПК-11		По каким признакам классифицируются поршневые компрессоры?
82	ПК-11		Каковы устройство и принцип действия герметичного компрессора?
83	ПК-11		Каковы устройство и принцип действия полугерметичного компрессора?
84	ПК-11		Каковы устройство и принцип действия негерметичного компрессора?
85	ПК-11		Каким образом осуществляется построение индикаторной диаграммы компрессора?
86	ПК-11		Каково устройство и принцип действия одноступенчатой холодильной машины?
87	ПК-11		В чем отличие теоретического цикла работы холодильной машины от действительного?
88	ПК-11		Каким показателем определяется энергетическая эффективность холодильной машины?
89	ПК-11		С какой целью переохлаждают хладагент?
90	ПК-11		В каком устройстве осуществляется дросселирование хладагента?
91	ПК-11		В каких случаях используют двухступенчатые холодильные машины?
92	ПК-11		Каково устройство и принцип действия двухступенчатой холодильной машины?
93	ПК-11		В чем заключается отличие полного и неполного промежуточного

			охлаждения?
94	ПК-11		Каковы способы переохлаждения жидкого хладагента?
95	ПК-11		Какие холодильные агенты применяются в промышленности? Области их применения.
96	ПК-11		Для чего применяется в схеме холодильной установки регенеративный теплообменник?
97	ПК-11		В чем заключается особенность механизма кристаллизации влаги при замораживании жидких и пастообразных пищевых продуктов?
98	ПК-11		Охарактеризуйте условия равновесия жидкой и твердой фаз при кристаллизации растворов.
99	ПК-11		Как классифицируются льдогенераторы?
100	ПК-11		Перечислите достоинства и недостатки различных типов льдогенераторов?
101	ПК-11		Каковы основные элементы барабанного льдогенератора?
102	ПК-11		Поясните их назначение, устройство и принцип действия элементов барабанного льдогенератора.
103	ПК-11		Определите предельную производительность барабанного льдогенератора при замораживании воды.
104	ПК-12		С какой целью производят кондиционирование воздуха в производственных и бытовых помещениях?
105	ПК-12		Как классифицируются кондиционеры?
106	ПК-12		Перечислите достоинства и недостатки различных типов кондиционеров?
107	ПК-12		Каким образом осуществляется регулировка параметров микроклимата при работе кондиционеров?
108	ПК-12		Поясните, каким образом осуществляется обеспыливание и частичное осушение кондиционированного воздуха?

3.5 Собеседование (экзамен)

ПК-11 способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование

Номер вопроса	Текст вопроса
109	Термодинамические параметры вещества.
110	Способы искусственного охлаждения.
111	Процессы изменения агрегатного состояния вещества
112	Зависимость между термодинамическими параметрами при фазовых превращениях
113	Способы получения низких температур, вихревой и термоэлектрический эффекты.
114	Термодинамические диаграммы, процессы в диаграммах.
115	Первый закон термодинамики в холодильной технике
116	Второй закон термодинамики в холодильной технике
117	Цикл Карно в холодильной технике.
118	Классификация холодильных машин.
119	Схема и цикл парокompрессионной холодильной машины с влажным ходом компрессора.
120	Абсорбционная и парожекционная холодильные машины
121	Сухой ход компрессора, основные показатели цикла.
122	Схема и цикл аммиачной холодильной машины со змеевиковым промежуточным сосудом.
123	Схема и цикл двухступенчатой аммиачной холодильной машины с двумя испарителями и насосно-циркуляционной системой охлаждения.

ПК-12 способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции

Номер вопроса	Текст вопроса
124	Зависимость характеристик холодильных машин от режима работы.
125	Пути увеличения холодопроизводительности компрессоров
126	Схема и цикл каскадной холодильной машины.
127	Энергетические и другие потери в компрессоре
128	Рабочие вещества паровых машин.

129	Область применения хладагентов, хладоносители.
130	Классификация компрессоров паровых холодильных машин
131	Основные узлы и детали компрессоров холодильных машин.
132	Горизонтальные и вертикальные конденсаторы.
133	Вспомогательное оборудование.
134	Способы регулирования параметров охлаждения объекта.
135	Регулирование заполнения испарителей жидким хладагентом.
136	Классификация систем охлаждения холодильных камер.
137	Льдосоляное охлаждение.
138	Охлаждение сухим льдом.
139	Охлаждение холодоаккумуляторами с эвтектическим раствором
140	Холод в пивоваренной промышленности.
141	Применение холода в кондитерской промышленности.
142	Применение холода в молочной промышленности.
143	Холод в мясоперерабатывающей промышленности
144	Применение холода в консервной промышленности.
145	Способы охлаждения мяса и мясопродуктов, одно и двухстадийное охлаждение
146	Пуск, обслуживание, регулирование режима, остановка холодильной машины.
147	Техника безопасности при эксплуатации холодильных установок

3.6 Тематика курсового проекта

ПК-11 способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование,

ПК-12 способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции

Номер вопроса	Тематика курсового проекта
150	Создание новых конструкций машин и аппаратов на основании требований технологического процесса, современных достижений науки и техники
151	Модернизацию существующего технологического оборудования на основании анализа его работы и выявленных «узких» местах с разработкой оригинальных устройств и механизмов
152	Создание экспериментального и лабораторного оборудования, стендов для проведения учебной и научно-исследовательской работы
153	Анализ существующего оборудования или проведение научно-исследовательской работы и разработка на ее основе перспективных конструкций
154	Повышение качества продукции, расширение диапазона технологических возможностей оборудования
155	Улучшение условий труда обслуживающего персонала, техники безопасности, уменьшение техногенного воздействия на окружающую среду
156	Повышение экономической эффективности производства

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 ФОС является текущий опрос в виде собеседования, за каждый правильный ответ студент получает 5 баллов (зачтено-5, незачтено-0). Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре 50.

4.2. Бальная система служит для получения зачета по дисциплине.

Максимальное число баллов за семестр-100.

Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестр-50.

Максимальное число баллов на экзамене-50.

Минимальное число баллов за текущую работу в семестре-30.

Студент, 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.

Студент, 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.

Экзамен проводится в виде собеседования и кейс-заданий.

Для получения оценки «отлично» суммарная бально-рейтинговая оценка по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять 90 и выше баллов;

- оценки «хорошо» суммарная бально-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять от 75 до 89,99 баллов;

- оценки «удовлетворительно» суммарная бально-рейтинговая оценка обучающегося по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять от 60 до 74,99 баллов;

- оценки «неудовлетворительно» суммарная бально-рейтинговая оценка обучающегося по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять менее 60 баллов.

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

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 или баллы	Уровень освоения компетенции
ПК-11 способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование					
Знать: методы расчета, проектирования и выбора холодильных агрегатов и оборудования специфику проектирования технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования	Собеседование (экзамен)	Знание методологии и специфики проектирования и подбора холодильного оборудования	обучающийся грамотно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся правильно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся предложил вариант решения кейс-задания, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Тест	Результат тестирования	более 75% правильных ответов	отлично	Освоена (базовый, повышенный)
			60-75% правильных ответов	хорошо	Освоена (базовый, повышенный)
			50-60% правильных ответов	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			менее 50% правильных ответов	не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
Уметь: выполнять основные инженерные расчеты и составлять техническую документацию	Собеседование (защита лабораторной и практической работы)	Умение выполнять инженерные расчеты и составлять техническую документацию	обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более 5 ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
Владеть навыками	Кейс-задание	Содержание решения	обучающийся грамотно разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил несколько альтернативных вариантов выхода из	зачтено	Освоена (повышенный)

разработки рабочей проектной и технической документации организации рабочих мест; приемами и методами введения холодильного оборудования в промышленную эксплуатацию			сложившейся ситуации					
			обучающийся разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил один вариант выхода из сложившейся ситуации	зачтено	Освоена (повышенный)			
			обучающийся разобрался в сложившейся ситуации, однако не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	зачтено	Освоена (базовый)			
	Курсовой проект	Защита курсового проекта		обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	не зачтено	Не освоена (недостаточный)		
				обучающийся выбрал верную методику расчета, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическая часть в объеме не менее 1 листа формата А1, замечаний по тексту и оформлению работы нет, грамотно защитил работу	Отлично	Освоена (повышенный)		
				обучающийся выбрал верную методику расчета, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическая часть в объеме не менее 1 листа формата А1, но имеются незначительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 2-3 ошибок при ответе на вопросы	Хорошо	Освоена (повышенный)		
				обучающийся т выбрал верную методику расчета, провел расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическая часть в объеме не менее 1 листа формата А1, но допущены незначительные ошибки в расчетах, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 5 ошибок при ответе на вопросы	Удовлетворительно	Освоена (базовый)		
				обучающийся т выбрал верную методику расчета, провел расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическая часть в объеме не менее 1 листа формата А1, но имеются значительные ошибки в расчетах, значительные замечания по тексту и оформлению работы, не смог защитить проект	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)		
				ПК-12 способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции				
				Знать: Устройство, принцип действия и технические характеристики	Собеседование (экзамен)	Знание устройства, принципа действия и методики ввода в эксплуатацию холодильного оборудования	обучающийся грамотно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	Отлично
обучающийся правильно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	Хорошо	Освоена (повышенный)						
обучающийся предложил вариант решения кейс-задания, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Удовлетворительно	Освоена (базовый)						

П ВГУИТ 2.4.17-2015

холодоиспользующего оборудования методику монтажа, наладки и сдаче в эксплуатацию холодильного оборудования;	Тест	Результат тестирования	обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
			более 75% правильных ответов	отлично	Освоена (базовый, повышенный)
			60-75% правильных ответов	хорошо	Освоена (базовый, повышенный)
			50-60% правильных ответов	удовлетворительно	Освоена (базовый)
Уметь: осваивать вводимое оборудование в эксплуатацию разрабатывать порядок выполнения работ по монтажу, наладке и введению в эксплуатацию новых видов оборудования	Собеседование (защита лабораторной и практической работы)	Умение вводить в эксплуатацию новые виды оборудования	обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более 5 ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
Владеть навыками монтажа, наладки и доводке новых видов холодильного оборудования;	Кейс-задание	Содержание решения	обучающийся грамотно разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил несколько альтернативных вариантов выхода из сложившейся ситуации	зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил один вариант выхода из сложившейся ситуации	зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся разобрался в сложившейся ситуации, однако не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	зачтено	Освоена (базовый)
			обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Курсовой проект	Защита курсового проекта	обучающийся выбрал верную методику расчета, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическая часть в объеме не менее 1	Отлично	Освоена (повышенный)

П ВГУИТ 2.4.17-2015

			листа формата А1, замечаний по тексту и оформлению работы нет, грамотно защитил работу		
			обучающийся выбрал верную методику расчета, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическая часть в объеме не менее 1 листа формата А1, но имеются незначительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 2-3 ошибок при ответе на вопросы	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся т выбрал верную методику расчета, провел расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическая часть в объеме не менее 1 листа формата А1, но допущены незначительные ошибки в расчетах, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 5 ошибок при ответе на вопросы	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся т выбрал верную методику расчета, провел расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическая часть в объеме не менее 1 листа формата А1, но имеются значительные ошибки в расчетах, значительные замечания по тексту и оформлению работы, не смог защитить проект	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)