

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНО-**  
**ЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. проректора по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)

«30» мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**ХОЛОДИЛЬНАЯ ТЕХНИКА**

Направление подготовки

**15.03.02 Технологические машины и оборудование**

**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 компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

- 22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сфере внедрения и эксплуатации автоматизированного и роботизированного технологического оборудования).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологический, организационно-управленческий и проектно-конструкторский.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, на основе основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», (уровень образования - бакалавриат).

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

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-1	Способен осуществлять приемку и освоение вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания	ИД1 <sub>ПКв-1</sub> Осуществляет приемку и освоение вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания
			ИД2 <sub>ПКв-1</sub> Осуществляет приемку и освоение вводимых в эксплуатацию технических средств и систем контроля и диагностики на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания
2	ПКв-2	Способен выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования	ИД1 <sub>ПКв-2</sub> Выполняет работы по наладке, настройке и регулировке оборудования
			ИД2 <sub>ПКв-2</sub> Выполняет работы по опытной проверке, регламентному техническому и эксплуатационному обслуживанию оборудования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>ПКв-1</sub> Осуществляет приемку и освоение вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания	Знает: особенности приемки и освоения, вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания
	Умеет: осваивать и эксплуатировать оборудование, технические средства и системы автоматизации на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания
	Владеет: навыками приемами и методами введения технологического оборудования в промышленную эксплуатацию на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания
ИД2 <sub>ПКв-1</sub> Осуществляет приемку и освоение вводимых в эксплуатацию технических средств и систем контроля и	Знает: методы и приемы осуществления контроля и диагностики вводимых в эксплуатацию технических средств и систем на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания
	Умеет: проводить контроль и осуществлять диагностическую оценку вводимых в эксплуатацию технических средств и систем на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания

диагностики на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания	Владеет: навыками организации контроля, профилактического осмотра и диагностики вводимых в эксплуатацию технических средств и систем на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания
ИД1 <sub>пкв-2</sub> Выполняет работы по наладке, настройке и регулировке оборудования	Знает: особенности наладки, настройки и регулировки оборудования
	Умеет: проводить работы по наладке, настройке и регулировке оборудования
ИД2 <sub>пкв-2</sub> Выполняет работы по опытной проверке, регламентному техническому и эксплуатационному обслуживанию оборудования	Владеет: навыками подготовки и организации работ по наладке, настройке и регулировке оборудования
	Знает: особенности проведения работ по опытной проверке, регламентному техническому и эксплуатационному обслуживанию оборудования
	Умеет: использовать современные методы и приемы выполнения работ по опытной проверке, регламентному техническому и эксплуатационному обслуживанию оборудования
	Владеет: навыками подготовки и организации опытной проверки, регламентного технического и эксплуатационного обслуживания оборудования

### 3. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Холодильная техника» относится к блоку 1 ООП и части, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины «Холодильная техника» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих 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 предшествующей для освоения следующих дисциплин: «Технологическое оборудование теплообменных процессов», «Технологическое оборудование биотехнологических процессов», «Монтаж технологических комплексов». преддипломной практики.

### 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	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>78</b>	<b>78</b>
Лекции	36	36
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
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	1,8
Консультации и прием курсового проекта	2	2
Консультации перед экзаменом	2	2
<b>Виды аттестации (экзамен)</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>68,2</b>	<b>68,2</b>
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	30	30

- выполнение рабочего чертежа детали - технологическая схема		
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	<b>33,8</b>	<b>33,8</b>

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

**5.1 Содержание разделов дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, часы
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 мясоперерабатывающей 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
	Консультации текущие		1,8
	Консультации перед экзаменом		2
	Консультации и прием курсового проекта		2
	Экзамен		0,2

**5.2 Разделы дисциплины и виды занятий**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	Практические занятия (ПЗ), час	Лабораторные работы (ЛР), час	СРО, час
1	Основы искусственного охлаждения	6	2	-	6

	ждения				
2	Принципиальные схемы и циклы холодильных машин	8	4	6	13,5
3	Хладагенты и хладоносители	4	2	-	6
4	Холодильные агрегаты	5	4	2	10,5
5	Автоматическое управление холодильными установками.	5	-	2	6
6	Применение холодильной техники в различных отраслях пищевой промышленности.	6	-	6	28,5
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 (их свойства и особенности эксплуатации) 3.2 Хладоносители (их свойства и особенности эксплуатации)	4
4	Холодильные агрегаты	4.1 Компрессоры холодильных машин 4.2 Теплообменная и вспомогательная аппаратура холодильных установок. 4.3 Монтаж, приемка и ввод в эксплуатацию холодильных систем	5
5	Автоматическое управление холодильными установками.	5.1 Способы автоматизированного регулирования параметров охлаждаемого объекта. 5.2 Системы охлаждения холодильных камер (настройка и регулировка).	5
6	Применение холодильной тех-	6.1 Холод в мясоперерабатывающей	6

	ники в различных отраслях пищевой промышленности.	промышленности 6.2 Холод в молочной промышленности 6.3 Холод в других отраслях пищевой промышленности 6.4 Холод в торговле и общественном питании	
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	2

### 5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических 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
	Применение холодильной техники в	Испытание льдогенератора «Блексма-	

6	различных отраслях пищевой промышленности.	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

№ 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	38

		лекциях (собеседование, тестирование) Выполнение курсового проекта.	
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. Сергеев, А. А. Холодильная техника и технологии : учебное пособие / А. А. Сергеев, Н. Ю. Касаткина. — Ижевск : УдГАУ, 2021. — 163 с. <https://e.lanbook.com/book/257900>
2. Усов, А. В. Основы холодильной техники : учебное пособие / А. В. Усов, И. А. Короткий. — 2-е изд. перераб. и доп. — Кемерово : КеМГУ, 2016. — 121 с. <https://e.lanbook.com/book/99565>
3. Бохан, К. А. Системы кондиционирования воздуха : учебное пособие / К. А. Бохан. — Брянск : Брянский ГАУ, 2018. — 174 с. <https://e.lanbook.com/book/133044>

### 6.2 Дополнительная литература

1. Обработка результатов измерений в холодильной технике : учебное пособие / А. М. Ибраев, С. В. Визгалов, А. С. Приданцев, А. Г. Сайфетдинов. — Казань : КНИТУ, 2016. — 80 с. <https://e.lanbook.com/book/101878>
2. Цветков, О. Б. Методы расчета свойств переноса рабочих веществ холодильной техники : учебно-методическое пособие / О. Б. Цветков, Ю. А. Лаптев, Д. Г. Волков. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2016. — 63 с. <https://e.lanbook.com/book/91422>
3. Чичиндаев, А. В. Современные системы кондиционирования воздуха : учебное пособие / А. В. Чичиндаев. — Новосибирск : НГТУ, 2022. — 80 с. <https://e.lanbook.com/book/306305>

### 6.3 Учебно-методические материалы

1. Холодильная техника [Текст]: лабораторный практикум : учебное пособие / В. В. Пойманов [и др.]; ВГУИТ, Кафедра машин и аппаратов пищевых производств. - Воронеж : ВГУИТ, 2018. - 56 с. - 3 экз. + Электрон. ресурс. - Библиогр.: с. 54. - ISBN 978-5-00032-361-8.
2. 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», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	<a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a>



Образовательная платформа «Юрайт»	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
ЭБС «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
АИБС «МегаПро»	<a href="https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web">https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="http://minobrnauki.gov.ru">http://minobrnauki.gov.ru</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="http://education.vsu.ru">http://education.vsu.ru</a>

### 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) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a>
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. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
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. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>  Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61181017 от 20.11.2012 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
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) <a href="http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html">http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html</a>
T-FLEX CAD 3D Университетская	Договор № 74-В-ТСН-3-2018 с ЗАО «ТОП СИСТЕМЫ» от 07.05.2018 г. Лицензионное соглашение № А00007197 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.

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:

1. Ауд. 125 для проведения лекционных занятий, оснащенная мультимедийной техникой.

2. Аудио-визуальная система лекционных аудиторий (мультимедийный проектор Epson EB-X18, настенный экран ScreenMedia).

Учебные аудитории кафедры МАПП

1. Ауд. 17 «Холодильной техники» для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических работ, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

2. Проектор EPSON EH-TW650 H849B, Монитор, системный блок – Intel Core 2 Duo E7300.

3. Комплект мебели для учебного процесса.

4. Оборудование:

холодильная камера, охлаждаемый шкаф с каскадной холодильной машиной, экспериментальная холодильная установка, сокоохладитель, автомат для приготовления льда «Блекматик», экспериментальная установка - кристаллизатор, экспериментальная вымораживающая установка, кондиционер бытовой, центрифуга лабораторная; холодильник бытовой-2 шт.

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

## 8.Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины 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 опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ОМ представляются отдельным компонентом и **входят в состав рабочей программы дисциплины.**

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

**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 7
	акад	акад
Общая трудоемкость дисциплины	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>21,6</b>	<b>21,6</b>
Лекции	4	4
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	4
Практические занятия (ПЗ)	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	6
Лабораторные работы (ЛБ)	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	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
<i>Виды аттестации (экзамен)</i>	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>151,6</b>	<b>151,6</b>
Подготовка к практическим и лабораторным работам - проработка конспекта лекций - проработка материалов учебника	112,4	112,4
Контрольная работа	9,2	9,2
Курсовой проект - выполнение расчетов для курсового проекта - оформление текста курсового проекта - выполнение сборочного чертежа - выполнение рабочего чертежа детали - технологическая схема	30	30
<b>Подготовка к экзамену</b>	<b>6,8</b>	<b>6,8</b>

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**ХОЛОДИЛЬНАЯ ТЕХНИКА**

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-1	Способен осуществлять приемку и освоение вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания	ИД1 <sub>ПКв-1</sub> Осуществляет приемку и освоение вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания
			ИД2 <sub>ПКв-1</sub> Осуществляет приемку и освоение вводимых в эксплуатацию технических средств и систем контроля и диагностики на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания
2	ПКв-2	Способен выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования	ИД1 <sub>ПКв-2</sub> Выполняет работы по наладке, настройке и регулировке оборудования
			ИД2 <sub>ПКв-2</sub> Выполняет работы по опытной проверке, регламентному техническому и эксплуатационному обслуживанию оборудования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>ПКв-1</sub> Осуществляет приемку и освоение вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания	Знает: особенности приемки и освоения, вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания
	Умеет: осваивать и эксплуатировать оборудование, технические средства и системы автоматизации на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания
	Владеет: навыками приемами и методами введения технологического оборудования в промышленную эксплуатацию на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания
ИД2 <sub>ПКв-1</sub> Осуществляет приемку и освоение вводимых в эксплуатацию технических средств и систем контроля и диагностики на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания	Знает: методы и приемы осуществления контроля и диагностики вводимых в эксплуатацию технических средств и систем на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания
	Умеет: проводить контроль и осуществлять диагностическую оценку вводимых в эксплуатацию технических средств и систем на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания
	Владеет: навыками организации контроля, профилактического осмотра и диагностики вводимых в эксплуатацию технических средств и систем на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания
ИД1 <sub>ПКв-2</sub> Выполняет работы по наладке, настройке и регулировке оборудования	Знает: особенности наладки, настройки и регулировки оборудования
	Умеет: проводить работы по наладке, настройке и регулировке оборудования
	Владеет: навыками подготовки и организации работ по наладке, настройке и регулировке оборудования
ИД2 <sub>ПКв-2</sub> Выполняет работы по опытной проверке, регламентному техническому и эксплуатационному обслуживанию оборудования	Знает: особенности проведения работ по опытной проверке, регламентному техническому и эксплуатационному обслуживанию оборудования
	Умеет: использовать современные методы и приемы выполнения работ по опытной проверке, регламентному техническому и эксплуатационному обслуживанию оборудования
	Владеет: навыками подготовки и организации опытной проверки, регламентного технического и эксплуатационного обслуживания 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	ПКв-1 ПКв-2	Банк тестовых заданий  Собеседование (экзамен)  Практическая работа (собеседование, вопросы к защите практических работ)	1 – 29  109-117  66, 67	Компьютерное тестирование  Контроль преподавателем  Защита практической работы
2	Принципиальные схемы и циклы холодильных машин	ПКв-1 ПКв-2	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	ПКв-1 ПКв-2	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	ПКв-1 ПКв-2	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.	ПКв-1 ПКв-2	Собеседование (экзамен)  Лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите	133-136  89, 90, 93,94, 96, 107,108	Контроль преподавателем  Защита практической и лабораторной работы

			практических лабораторных работ)		
6	Применение холодильной техники в различных отраслях пищевой промышленности.	ПКв-1 ПКв-2	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	ПКв-1 ПКв-2	Собеседование (экзамен)  Практическая и лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите практических лабораторных работ) кейс-задания	146, 147  85, 89, 104-108  63-65	Контроль преподавателем  Защита практической и лабораторной работы  Проверка кейс-задания

### 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 Тесты (тестовые задания) к коллоквиуму

##### 3.1.1. Шифр и наименование компетенции:

**ПКв-1** Способен осуществлять приемку и освоение вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания

№ Вопроса	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	«Холод» и «теплота» понятия условные, т.к. их природа <u>(одинакова)</u> .
2	Теплота переходит от одного тела к другому при а) <b>при наличии разности температур;</b> б) без разности температур.
3	Фазовое состояние вещества зависит от а) <b>давления и температуры;</b> б) только от давления
4	Фазовый переход характеризуется а) <b>изменением структуры;</b> б) структура не изменяется
5	Твердая фаза вещества характеризуется _____ молекулярной структурой. Ответ: <b>жесткой</b>
6	Твердое тело при нормальной температуре _____ форму и размеры Ответ: <b>сохраняет</b>
7	Твердое тело практически _____. Ответ: <b>не сжимается</b>

8	В жидкой фазе вещества молекулы обладают большей <u>(энергией)</u> .												
9	Вещества в жидкой фазе а) <b>сохраняет форму занимаемого сосуда;</b> б) не сохраняет												
10	Молекулы газовой фазы а) <b>обладают большей энергией, чем жидкость;</b> б) не обладают.												
11	Газ а) <b>сжимается;</b> б) не сжимается												
12	В парокомпрессионных машинах рабочее вещество находится а) <b>в жидком или газообразном состоянии;</b> б) в жидком												
13	В газовых холодильных машинах рабочее вещество а) меняет свое агрегатное состояние; б) <b>не меняют</b>												
14	Самопроизвольное снижение вещества называют <u>(охлаждением)</u>												
15	Вещество, имеющее температуру ниже окружающей среды называют <u>(холодным)</u>												
16	Установить правильную последовательность 1-теплота 2-температуры 3-от вещества 4-холод это 9-окружающей среды 5-какого 6-ниже 7-отводимая 8-температура Ответ: <b>4,1,7,3,8,5,6,2,9</b>												
17	Установить соответствие <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Область холода</td> <td>Значение температуры</td> </tr> <tr> <td>1) Умеренного холода</td> <td>а) <math>+20 \pm 120^\circ\text{C}</math></td> </tr> <tr> <td>2) Глубокого холода</td> <td>б) <math>-120 \pm 273^\circ\text{C}</math></td> </tr> </table> Ответ: <b>1-а, 2-б</b>	Область холода	Значение температуры	1) Умеренного холода	а) $+20 \pm 120^\circ\text{C}$	2) Глубокого холода	б) $-120 \pm 273^\circ\text{C}$						
Область холода	Значение температуры												
1) Умеренного холода	а) $+20 \pm 120^\circ\text{C}$												
2) Глубокого холода	б) $-120 \pm 273^\circ\text{C}$												
18	Установить правильную последовательность 1-твердого 2-состояние 3-плавление 4-тела 5-это переход 6-в жидкое Ответ: <b>3,5,1,4,6,2</b>												
19	Установить правильную последовательность 1-тела 2-отвердевание 3-из жидкого 4-в твердое 5-это переход 6-состояния Ответ: <b>2,5,1,3,4,6</b>												
20	Фазовая диаграмма показывает <u>(процессы изменения)</u> агрегатного состояния вещества												
21	Установить соответствие <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Способ охлаждения</td> <td>Процессы</td> </tr> <tr> <td>1) первый способ</td> <td>а) адиабатическое расширение газа</td> </tr> <tr> <td>2) второй способ</td> <td>б) плавление, кипение, сублимация</td> </tr> <tr> <td>3) третий способ</td> <td>в) адиабатическое дросселирование</td> </tr> <tr> <td>4) четвертый способ</td> <td>г) термоэлектрический эффект</td> </tr> <tr> <td>5) пятый способ</td> <td>д) вихревой способ</td> </tr> </table> Ответ: <b>1-б,2-а,3-в,4-д,5-г</b>	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
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												
22	Установить соответствие <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Вид параметров</td> <td>Наименование параметра</td> </tr> <tr> <td>1)измеряемые параметры</td> <td>а)внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, изохора</td> </tr> <tr> <td>2)расчетные параметры</td> <td>б) давление, температура, объем</td> </tr> </table> Ответ: <b>1-б,2-а</b>	Вид параметров	Наименование параметра	1)измеряемые параметры	а)внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, изохора	2)расчетные параметры	б) давление, температура, объем						
Вид параметров	Наименование параметра												
1)измеряемые параметры	а)внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, изохора												
2)расчетные параметры	б) давление, температура, объем												
23	Кривая степени сухости пара хладагента в диаграммах $T - S$ и $\lg p - i$ обращена выпуклостью												



	к оси _____ Ответ: <b>ординат</b>
24	Теплота при сжатии хладагента равна _____ энтальпий в начале и конце процесса Ответ: <b>разности</b>
25	Теплота при конденсации хладагента равна _____ энтальпий сжатого и жидкого хладагента Ответ: <b>разности</b>
26	Холодопроизводительность в диаграмме $T - S$ изображается _____ Ответ: <b>площадью</b>
27	Холодопроизводительность в диаграмме $\lg p - i$ изображается _____ Ответ: <b>отрезком</b>
28	Установить последовательность 1-го закона термодинамики с точки зрения холодильной техники 1-и на совершение 2-расходуется 3-внутренней 4-теплота 5-работы 6-на изменение 7-подведенная 8-энергии 9-к веществу 10-внешней Ответ: <b>4,7,9,2,6,3,8,1,10,5</b>
29	Установить последовательность 2-го закона термодинамики с точки зрения холодильной техники 1-переходить 2-температурой 3-теплота 4-к системе 5-от системы 6-с большей 7-не может 8- с меньшей 9-самопроизвольно 10-температурой Ответ: <b>3,7,9,1,5,8,2,4,6,10</b>
30	Каждый из трех видов циклов холодильный теплового насоса и комбинированный включают два _____ и два _____ процесса. Ответ: <b>изотермических, адиабатических</b>

### 3.1.2. Шифр и наименование компетенции:

**ПКв-2 Способен выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования**

31	Работа цикла в $T - S$ диаграммах равна _____ цикла. Ответ: <b>площади</b>								
32	Эффективность холодильного цикла оценивается _____ Ответ: <b>холодильным коэффициентом</b>								
33	Совокупность технических устройств, необходимых для осуществления холодильного цикла называют _____ Ответ: <b>холодильной машиной</b>								
34	Холод получается в результате _____ хладагента при отборе теплоты от охлаждаемого тела. Ответ: <b>испарения</b>								
35	Привести в соответствие <table border="1" style="width: 100%;"> <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> </tbody> </table>	Тип холодильной машины	Вид потребляемой энергии	1. парокompрессионные	а) механическую	2. абсорбционные	б) теплоиспользующую	3. эжекторные	в) электрическую
Тип холодильной машины	Вид потребляемой энергии								
1. парокompрессионные	а) механическую								
2. абсорбционные	б) теплоиспользующую								
3. эжекторные	в) электрическую								

	4. вихревые трубы 5. термоэлектрические	
	Ответ: <b>1-а,2,3-б,4-а,5-в</b>	
36	Установить соответствие	
	Тип холодильной машины	Устройства холодильной машины
	1) простая парокомпрессионная машина	а) компрессор и конденсатор б) испаритель, компрессор, конденсатор, регулирующий вентиль
	Ответ: <b>1-б</b>	
37	Компрессор холодильной машины _____ пары хладагента.	
	Ответ: <b>сжимает</b>	
38	В конденсаторе пары хладагента _____ и _____	
	Ответ: <b>охлаждаются, конденсируются</b>	
39	В испарителе хладагент _____ и _____	
	Ответ: <b>кипит, испаряется</b>	
40	В регулирующем вентиле _____ давление и температура.	
	Ответ: <b>снижается</b>	
41	Величины давления испарения и конденсации хладагента связаны: а) с температурой; б) с холодопроизводительностью; в) <b>с производительностью компрессора.</b>	
42	Привести в соответствие	
	Тип холодильной машины	Вид хладагента
	1) абсорбционная 2) эжекторная	а) фреон б) аммиак в) раствор аммиака г) вода
	Ответ: <b>1-в,2-г</b>	
43	Раствор аммиака перекачивается с помощью: а) давления; б) <b>насосом</b> ; в) самотеком.	
44	В абсорбере пары аммиака абсорбируются _____ аммиака.	
	Ответ: <b>слабым раствором</b>	
45	В генераторе из крепкого раствора аммиака _____ пары аммиака.	
	Ответ: <b>испаряются</b>	
46	В абсорбционной машине используется _____ рабочее вещество	
	Ответ: <b>двухкомпонентное</b>	
47	Рабочим веществом в эжекторной холодильной машине является _____	
	Ответ: <b>вода</b>	
48	Всасывание паров воды из испарителя происходит за счет _____ струи острого пара, поступающего из кипятильника	
	Ответ: <b>кинетической энергии</b>	
49	Вода в кипятильник из конденсатора подается: а) <b>насосом</b> ; в) под давлением; г) самотеком	
50	Энергетическая эффективность абсорбционной и эжекторной холодильных машин оценивается: а) холодильным коэффициентом; б) <b>тепловым коэффициентом</b>	

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

### 3.1.3. Шифр и наименование компетенции:

**ПКв-1** Способен осуществлять приемку и освоение вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания

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: <math>t_0 = -15\text{ }^\circ\text{C}</math>, <math>t_k = 30\text{ }^\circ\text{C}</math>, <math>\Theta_{\text{ти}} = 5\text{ }^\circ\text{C}</math>, <math>\Theta_1 = 3\text{ }^\circ\text{C}</math>, <math>\Theta_{\text{тто}} = 20\text{ }^\circ\text{C}</math>, <math>\Theta_{\text{эд}} = 10\text{ }^\circ\text{C}</math>, <math>Q_{\text{и}} = 10\text{ кВт}</math>.</p> <p>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, <math>\text{м}^3/\text{кг}</math></td> <td>0,52</td> <td>0,106</td> <td>0,093</td> </tr> <tr> <td>Удельная массовая холодопроизводительность машины, <math>\text{кДж}/\text{кг}</math></td> <td>1130</td> <td>134</td> <td>122</td> </tr> <tr> <td>Работа сжатия, <math>\text{кДж}/\text{кг}</math></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, <math>\text{кг}/\text{с}</math></td> <td>0,009</td> <td>0,075</td> <td>0,082</td> </tr> <tr> <td>Удельная массовая холодопроизводительность компрессора, <math>\text{кДж}/\text{кг}</math></td> <td>1130</td> <td>153</td> <td>122</td> </tr> <tr> <td>Удельная объемная холодопроизводительность компрессора, <math>\text{кДж}/\text{кг}</math></td> <td>2173</td> <td>1443</td> <td>1312</td> </tr> <tr> <td>Объем всасываемого компрессором пара, <math>\text{м}^3/\text{кг}</math></td> <td><math>4,7 \cdot 10^{-3}</math></td> <td><math>7,95 \cdot 10^{-3}</math></td> <td><math>7,63 \cdot 10^{-3}</math></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.																																										

### 3.1.4. Шифр и наименование компетенции:

**ПКв-2** Способен выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования

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

## 3.2 Защита практических занятий

### 3.2.1. Шифр и наименование компетенции:

**ПКв-1** Способен осуществлять приемку и освоение вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания;

**ПКв-2** Способен выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования

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

## 3.3 Защита лабораторной работы

### 3.3.1. Шифр и наименование компетенции:

**ПКв-1** Способен осуществлять приемку и освоение вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания;

**ПКв-2** Способен выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования

№ п/п	Шифр задания
81	По каким признакам классифицируются поршневые компрессоры?
82	Каковы устройство и принцип действия герметичного компрессора?
83	Каковы устройство и принцип действия полугерметичного компрессора?
84	Каковы устройство и принцип действия негерметичного компрессора?
85	Каким образом осуществляется построение индикаторной диаграммы компрессора?
86	Каково устройство и принцип действия одноступенчатой холодильной машины?
87	В чем отличие теоретического цикла работы холодильной машины от действительного?
88	Каким показателем определяется энергетическая эффективность холодильной машины?
89	С какой целью переохлаждают хладагент?
90	В каком устройстве осуществляется дросселирование хладагента?

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

### 3.4 Собеседование (экзамен)

#### 3.4.1. Шифр и наименование компетенции:

**ПКв-1 Способен осуществлять приемку и освоение вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания;**

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 парозежекционная 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.

#### 3.4.2. Шифр и наименование компетенции:

**ПКв-2 Способен выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования**

Номер	Текст вопроса
-------	---------------

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

### 3.5 Тематика курсового проекта

#### 3.5.1. Шифр и наименование компетенции:

**ПКв-1** Способен осуществлять приемку и освоение вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания;

**ПКв-2** *Способен выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования*

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» мест 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.

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

- П ВГУИТ 2.4.03-2017 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;

- П ВГУИТ 4.1.02-2018 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости, а также методическими указаниями.

## 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
<b>ПКв-1</b> Способен осуществлять приемку и освоение вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания					
<p><b>Знать:</b> - особенности приемки и освоения, вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания;</p> <p>- методы и приемы осуществления контроля и диагностики вводимых в эксплуатацию технических средств и систем на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания</p>	Собеседование (экзамен)	Знание особенностей приемки и освоения, вводимых в эксплуатацию оборудования, технических средств и систем автоматизации на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания; методов и приемов осуществления контроля и диагностики вводимых в эксплуатацию технических средств и систем на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания	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)
<p><b>Уметь:</b> – осваивать и эксплуатировать оборудование, технические средства и системы автоматизации на автоматизированных технологических</p>	Собеседование (защита лабораторной и практической работы)	Умение осваивать и эксплуатировать оборудование, технические средства и системы автоматизации на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания; проводить контроль и осуществлять диагностическую оценку вводимых в эксплуата-	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	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)



<p>ских линиях по производству продуктов питания; – проводить контроль и осуществлять диагностическую оценку вводимых в</p>		<p>тацию технических средств и систем на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания</p>	<p>лабораторную работу</p>		
<p><b>Владеть</b> – навыками приемами и методами введения технологического оборудования в промышленную эксплуатацию на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания; – навыками организации контроля, профилактического осмотра и диагностики вводимых в эксплуатацию технических средств и систем на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания</p>	<p>Кейс-задание</p>	<p>Содержание решения</p>	<p>обучающийся грамотно разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил несколько альтернативных вариантов выхода из сложившейся ситуации</p>	<p>зачтено</p>	<p>Освоена (повышенный)</p>
			<p>обучающийся разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил один вариант выхода из сложившейся ситуации</p>	<p>зачтено</p>	<p>Освоена (повышенный)</p>
			<p>обучающийся разобрался в сложившейся ситуации, однако не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения</p>	<p>зачтено</p>	<p>Освоена (базовый)</p>
			<p>обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения</p>	<p>не зачтено</p>	<p>Не освоена (недостаточный)</p>
	<p>Курсовой проект</p>	<p>Защита курсового проекта</p>	<p>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</p>	<p>Отлично</p>	<p>Освоена (повышенный)</p>
			<p>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</p>	<p>Хорошо</p>	<p>Освоена (повышенный)</p>
		<p>обучающийся т выбрал верную методику расчета, провел расчет, представил пояснительную</p>	<p>Удовлетворительно</p>	<p>Освоена (базовый)</p>	

			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		
			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)
<b>ПКв-2</b> Способен выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования					
<b>Знать-</b> особенности наладки, настройки и регулировки оборудования; - особенности проведения работ по опытной проверке, регламентному техническому и эксплуатационному обслуживанию оборудования	Собеседование (экзамен)	Знание особенностей наладки, настройки и регулировки оборудования; особенностей проведения работ по опытной проверке, регламентному техническому и эксплуатационному обслуживанию 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)
<b>Уметь:</b> – проводить работы по наладке, настройке и регулировке оборудования; - использовать	Собеседование (защита лабораторной и практической работы)	Умение проводить работы по наладке, настройке и регулировке оборудования; использовать современные методы и приемы выполнения работ по опытной проверке, регламентному техническому и экс-	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	Не зачтено	Не освоена

современные методы и приемы выполнения работ по опытной проверке, регламент-		платационному обслуживанию оборудования	выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу		(недостаточный)
	Владеть – навыками подготовки и организации работ по наладке, настройке и регулировке оборудования; - навыками подготовки и организации опытной проверки, регламентного технического и эксплуатационного обслуживания оборудования	Кейс-задание	Содержание решения	обучающийся грамотно разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил несколько альтернативных вариантов выхода из сложившейся ситуации	зачтено
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 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)	

			<p>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</p>	<p>Неудовлетворительно</p>	<p>Не освоена (недостаточный)</p>
--	--	--	--	----------------------------	-----------------------------------