

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

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Васilenko B. H.  
(подпись) (Ф.И.О.)

"25" мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Холодильная техника и системы кондиционирования**

Направление подготовки

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Направленность (профиль) подготовки

**Промышленная теплоэнергетика**

Квалификация выпускника

**Бакалавр**

Воронеж

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Холодильная техника и системы кондиционирования» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

- 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники);
- 20 Электроэнергетика (в сферах теплоэнергетики и теплотехники).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

- производственно-технологический;
- проектно-конструкторский;
- организационно-управленческий;
- наладочный;
- сервисно-эксплуатационный.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (уровень образования - бакалавриат).

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

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-3	Способен анализировать режимы работы объектов профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ПКв-3</sub> – Применяет методы расчета показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности
			ИД-2 <sub>ПКв-3</sub> – Знает методы ведения режимов работы объектов профессиональной деятельности
			ИД-3 <sub>ПКв-3</sub> – Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и обеспечения технологических режимов работы объектов профессиональной деятельности
2	ПКв-6	Способен к организации контроля соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности	ИД-1 <sub>ПКв-6</sub> – Демонстрирует знание нормативов по обеспечению соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности
			ИД-2 <sub>ПКв-6</sub> – Организует контроль соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-1 <sub>ПКв-3</sub> – Применяет методы расчета показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности	Знает методы расчета показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности
	Умеет рассчитывать показатели функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности
	Владеет навыками расчета показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности
ИД-2 <sub>ПКв-3</sub> – Знает методы ведения режимов работы объектов профессиональной деятельности	Знает методы ведения режимов работы объектов профессиональной деятельности
	Умеет осуществлять режимы работы объектов профессиональной деятельности
	Владеет методами ведения режимов работы объектов профессиональной деятельности

ИД-3 <sub>ПКв-3</sub> – Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и обеспечения технологических режимов работы объектов профессиональной деятельности	Знает задачи эксплуатации и обеспечения технологических режимов работы объектов профессиональной деятельности
	Умеет эксплуатировать и обеспечивать технологические режимы работы объектов профессиональной деятельности
	Владеет навыками эксплуатации и обеспечения технологических режимов работы объектов профессиональной деятельности
ИД-1 <sub>ПКв-6</sub> – Демонстрирует знание нормативов по обеспечению соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности	Знает нормативы по обеспечению соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности
	Умеет обеспечивать соблюдение требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности
	Владеет навыками соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности
ИД-2 <sub>ПКв-6</sub> – Организует контроль соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности	Знает контроль соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности
	Умеет контролировать соблюдение требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности
	Владеет навыками контроля соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности

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

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.В.ДВ.02.01 «Дисциплины по выбору» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (уровень образования - бакалавриат), профиль «Промышленная теплоэнергетика». Дисциплина является дисциплиной по выбору.

Изучение дисциплины «Холодильная техника и системы кондиционирования» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: «Введение в теплоэнергетику и теплотехнику»; «Гидрогазодинамика»; «Техническая термодинамика»; «Тепломассообмен».

Дисциплина «Холодильная техника и системы кондиционирования» является предшествующей для проведения следующих практик: Производственная практика, преддипломная практика.

### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего академических часов, час	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч	
		6 семестр	7 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	<b>288</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>121,85</b>	<b>73,9</b>	<b>47,95</b>
Лекции	51	36	15
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Практические занятия	66	36	30
в том числе в форме практической подготовки	66	36	30
Консультации текущие	2,55	1,8	0,75
Консультации по курсовой работе	-	-	-
Консультации перед экзаменом	2	-	2
Виды аттестации (зачет, экзамен)	0,3	0,1	0,2
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>132,35</b>	<b>70,1</b>	<b>62,25</b>
Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование)	32	16	16

Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование)	38,35	16,1	22,25
Подготовка к защите практических работ (собеседование)	42	18	24
Курсовая работа (выполнение расчетов, оформление, выполнение чертежей, защита)	20	20	-
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	<b>33,8</b>	<b>-</b>	<b>33,8</b>

## 5 Содержание дисциплины, 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, час
<i>1 семестр</i>			
1	Основы искусственного охлаждения	Параметры состояния вещества. Фазовые превращения вещества. Способы получения низких температур. Термодинамические диаграммы состояния. Законы термодинамики в холодильной технике. Термодинамические процессы в холодильной технике.	16
2	Принципиальные схемы и циклы холодильных машин	Классификация холодильных машин. Сухой и влажный ход компрессора. Одноступенчатые парокompрессионные холодильные машины. Многоступенчатые парокompрессионные холодильные машины.	39,1
3	Хладагенты и хладоносители	Рабочие вещества холодильных машин. Хладоносители.	10
4	Холодильные агрегаты	Компрессоры холодильных машин. Теплообменная и вспомогательная аппаратура холодильных установок.	28
5	Применение холодильной техники в различных отраслях пищевой промышленности.	Холод в мясоперерабатывающей промышленности. Холод в молочной промышленности. Холод в других отраслях пищевой промышленности. Холод в торговле и общественном питании.	33
6	Эксплуатация холодильных установок.	Пуск, регулирование и останов холодильной установки. Основы безопасной эксплуатации холодильных установок. Приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	16
<i>Консультации текущие</i>			1,8
<i>Зачет</i>			0,1
<i>2 семестр</i>			
7	Системы кондиционирования воздуха	Основные нормы и правила кондиционирования. Основные нормативные документы по кондиционированию: ГОСТы, СНИПы, СанПиНы. Параметры микроклимата в помещениях. Условия комфортности. Расчетные параметры наружного и внутреннего воздуха. Установки центрального кондиционирования воздуха. Принцип действия, классификация, область применения систем кондиционирования воздуха. Нормы санитарного состояния воздушной среды промышленных, общественных и жилых помещений. Выбор расчетных параметров воздуха для систем кондиционирования. Выбор технологической схемы системы кондиционирования воздуха. <i>h</i> - <i>d</i> диаграмма влажного воздуха. Графический способ построения с помощью <i>h</i> - <i>d</i> диаграммы основных процессов термовлажностной обработки воздуха в установках центрального кондиционирования воздуха. Аналитический способ построения процессов термовлажностной обработки воздуха в установках центрального кондиционирования. Основное и вспомогательное оборудование систем центрального конди-	107,25

	нирования. Подбор основного и вспомогательного оборудования систем центрального кондиционирования. Энергетическая эффективность систем кондиционирования воздуха	
	<i>Консультации текущие</i>	<i>0,75</i>
	<i>Консультация перед экзаменом</i>	<i>2</i>
	<i>Подготовка к экзамену</i>	<i>33,8</i>
	<i>Экзамен</i>	<i>0,2</i>

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПР, час	СРО, час
1.	Основы искусственного охлаждения	6	4	6
2.	Принципиальные схемы и циклы холодильных машин	12	12	15,1
3.	Хладагенты и хладоносители	4	2	4
4.	Холодильные агрегаты	8	6	14
5.	Применение холодильной техники в различных отраслях пищевой промышленности.	4	4	25
6.	Эксплуатация холодильных установок.	2	8	6
7.	Системы кондиционирования воздуха	15	30	62,25
8.	<i>Консультации текущие</i>			<i>1,9/0,95</i>
9.	<i>Консультации перед экзаменом</i>			<i>2</i>
10.	<i>Подготовка к экзамену</i>			<i>33,8</i>
11.	<i>Зачет; КП / Экзамен</i>			<i>0,1; 20/0,2</i>

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
<i>6 семестр</i>			
1.	Основы искусственного охлаждения	Параметры состояния вещества и фазовые превращения вещества. Способы получения низких температур. Термодинамические диаграммы состояния. Законы термодинамики и термодинамические процессы в холодильной технике.	6
2.	Принципиальные схемы и циклы холодильных машин	Классификация холодильных машин. Сухой и влажный ход компрессора. Одно и многоступенчатые парокompрессионные холодильные машины. Адсорбционные и парозежекторные холодильные машины.	12
3.	Хладагенты и хладоносители	Рабочие вещества холодильных машин. Хладоносители.	4
4.	Холодильные агрегаты	Компрессоры холодильных машин. Теплообменная и вспомогательная аппаратура холодильных установок.	8
5.	Применение холодильной техники в различных отраслях пищевой промышленности.	Холод в мясоперерабатывающей, молочной и других отраслях пищевой промышленности. Холод в торговле и общественном питании.	4
6.	Эксплуатация холодильных установок.	Пуск, регулирование и останов холодильной установки. Основы безопасной эксплуатации холодильных установок. Приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	2
<i>7 семестр</i>			
7.	Системы кондиционирования воздуха	Основные нормы и правила кондиционирования. Основные нормативные документы по кондицио-	15

		<p>нированию: ГОСТы, СНиПы, СанПиНы. Параметры микроклимата в помещениях. Расчетные параметры наружного и внутреннего воздуха. Установки центрального кондиционирования воздуха. Выбор расчетных параметров воздуха для систем кондиционирования. Выбор технологической схемы системы кондиционирования воздуха. Н -d диаграмма влажного воздуха. Графический способ построения с помощью Н -d диаграммы основных процессов термовлажностной обработки воздуха в установках центрального кондиционирования. Аналитический способ построения процессов термовлажностной обработки воздуха в установках центрального кондиционирования. Основное и вспомогательное оборудование систем центрального кондиционирования. Энергетическая эффективность систем кондиционирования воздуха</p>	
--	--	--	--

### 5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, час
<i>6 семестр</i>			
1.	Основы искусственного охлаждения	Пример построения теоретического цикла работы одноступенчатой холодильной машины.	2
		Пример построения теоретического цикла работы двухступенчатой холодильной машины.	2
2.	Принципиальные схемы и циклы холодильных машин	Расчет одноступенчатой холодильной машины.	4
		Расчет многоступенчатой холодильной машины.	4
		Тепловой расчет аммиачной холодильной машины.	4
3.	Хладагенты и хладоносители	Сравнение циклов аммиачной и фреоновой холодильных машин.	2
4.	Холодильные агрегаты	Тепловой расчет поршневого компрессора с построением рабочего цикла в Р - V диаграмме.	4
		Тепловой расчет конденсатора холодильной машины.	2
5.	Применение холодильной техники в различных отраслях пищевой промышленности.	Расчет льдогенератора для получения трубчатого льда	4
6.	Эксплуатация холодильных установок.	Расчет и подбор камерного оборудования холодильный камер	4
		Определение теплопритоков холодильной камеры	4
<i>7 семестр</i>			
7.	Системы кондиционирования воздуха	Основные нормативные документы для систем кондиционирования. Расчетные параметры наружного и внутреннего воздуха.	2
		Составление теплового и влажностного баланса помещения.	8
		Расчет и подбор основного оборудования в установках кондиционирования воздуха.	8
		Изучение конструкции и работы кондиционера, оценка эффективности его работы.	8
		Сервис и диагностика кондиционера	4

### 5.2.3 Лабораторные занятия ("не предусмотрен")

### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
<i>6 семестр</i>			
1.	Основы искусственного охлаждения	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование) Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование) Подготовка к защите практических работ (собеседование)	6
2.	Принципиальные схемы и циклы холодильных машин	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование) Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование) Подготовка к защите практических работ (собеседование)	15,1
3.	Хладагенты и хладоносители	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование) Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование) Подготовка к защите практических работ (собеседование)	4
4.	Холодильные агрегаты	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование) Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование) Подготовка к защите практических работ (собеседование)	34
5.	Применение холодильной техники в различных отраслях пищевой промышленности.	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование) Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование) Подготовка к защите практических работ (собеседование) Курсовая работа (выполнение расчетов, оформление, выполнение чертежей, защита)	5
6.	Эксплуатация холодильных установок.	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование) Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование) Подготовка к защите практических работ (собеседование)	6
<i>7 семестр</i>			
7.	Системы кондиционирования воздуха	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование) Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование) Подготовка к защите практических работ (собеседование)	62,25

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Учебные и периодические печатные издания, имеющиеся в библиотечном фонде образовательной организации:

1. Румянцев, Ю. Д. Холодильная техника [Текст]: учебник для вузов (гриф Пр.) / Ю. Д. Румянцев, В. С. Калюнов. - СПб. : Профессия, 2005. - 360 с. - ISBN 5-93913-008-9 : 165-20

2. Брайдерт, Г. Й. Проектирование холодильных установок [Текст]: расчеты, параметры, примеры / Г. Й. Брайдерт ; пер. с нем. Л. Н. Казанцевой. - М. : Термокул ; Техносфера, 2006. - 336 с. - (Мир физики и техники). - ISBN 5-94836-080-X. - ISBN 3-7880-7688-7 : 737-00.

3. Курылев, Е. С. Холодильные установки [Текст] : учебник для студ. вузов обуч. по спец. "Техника и физика низких температур", "Холодильная, криогенная техника и кондиционирование" / Е. С. Курылев, В. В. Оносовский, Ю. Д. Румянцев. - 2-е изд., стер. - СПб. : Политехника, 2004. - 576 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 573. - ISBN 5-7325-0690-X 25 экз. : 299-00.

## **6.2 Учебные электронные издания, размещённые в Электронных библиотечных системах**

1. Усов, А.В. Основы холодильной техники [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Усов, И.А. Короткий. — Электрон. дан. — Кемерово: КеМГУ, 2016. — 121 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99565>. — Загл. с экрана.

2. Семикопенко И.А. Холодильная техника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Семикопенко И.А., Карпачев Д.В.— Электрон. текстовые данные.— Бел-город: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шу-хова, ЭБС АСВ, 2014.— 269 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28417>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Семенов, Ю.В. Системы кондиционирования воздуха с поверхностными воздухоохладителями [Электронный ресурс] / Ю.В. Семенов. — Электрон. дан. — Москва : Техносфера, 2014. — 272 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/73539>. — Загл. с экрана.

4. Воробьева Н.Н. Холодильная техника и технология. Часть 1 [Электрон-ный ре-сурс]: учебное пособие/ Воробьева Н.Н.— Электрон. текстовые данные.— Кемерово: Ке-меровский технологический институт пищевой промышленности, 2006.— 164 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14399>

5. Воробьева Н.Н. Холодильная техника и технология. Часть 2 [Электрон-ный ре-сурс]: учебное пособие/ Воробьева Н.Н.— Электрон. текстовые данные.— Кемерово: Ке-меровский технологический институт пищевой промышленности, 2006.— 104 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14400>.— ЭБС «IPRbooks»,

## **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. 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, 2015. — Режим доступа: <http://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>. - Загл. с экрана

## **6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="https://www.edu.ru/">https://www.edu.ru/</a>
Научная электронная библиотека	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Национальная исследовательская компьютерная сеть	<a href="https://niks.su/">https://niks.su/</a>



России	
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Электронная библиотека ВГУИТ	<a href="http://biblos.vsu.ru/megapro/web">http://biblos.vsu.ru/megapro/web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>
Портал открытого on-line образования	<a href="https://npoed.ru/">https://npoed.ru/</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="https://education.vsu.ru/">https://education.vsu.ru/</a>

### 6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных 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».

Используемые виды информационных технологий:

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

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Microsoft WindowsXP	Microsoft Open License Microsoft WindowsXP Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
Microsoft Windows 8.1 (64 - bit)	Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
MicrosoftOffice 2007	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
AdobeReaderXI	(бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volumedistribution.htm">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volumedistribution.htm</a>
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>

### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Ауд. 53. Учебная аудитория для проведения учебных занятий: Мультимедийный проектор Epson EB-430 в комплекте с экраном 132x234 и креплением ELPMB27.

Ауд. 311. Учебная аудитория для проведения учебных занятий: Лабораторный стенд - "Мирэм" (10 шт.).

Ауд. 329. Учебная аудитория для проведения учебных занятий: Лабораторный стенд - "ЛЭС" (8 шт.), лабораторный стенд "ЭВ" (2 шт.).

Ауд. 333. Учебная аудитория для проведения учебных занятий: Лабораторный стенд "СИПЭМ" (3 шт.), лабораторный стенд "ЭВ" (2 шт.); мультимедийный проектор BENQ MS500 в комплекте с экраном; компьютер IntelCore i3 540 (1 шт.).

Ауд. 315. Компьютерный класс: Компьютер IntelCore i3 540 (5 шт.).

## **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**

Виды учебной работы	Всего академических часов, час	Распределение трудоемкости по семестрам, час	
		8	9
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	<b>288</b>	<b>108</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>31,2</b>	<b>15,3</b>	<b>15,9</b>
Лекции	12	6	6
в том числе в форме практической подготовки	-	-	-
Практические занятия	12	6	6
в том числе в форме практической подготовки	12	6	6
Рецензирование контрольных работ	1,6	0,8	0,8
Консультации по курсовой работе	1,5	1,5	-
Консультации текущие	1,8	0,9	0,9
Консультации перед экзаменом	2	-	2
Виды аттестации (зачет, экзамен)	0,3	0,1	0,2
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>246,1</b>	<b>124,8</b>	<b>121,3</b>
Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование)	57,1	26,8	30,3
Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование)	95	41	54
Подготовка к защите практических работ (собеседование)	74	37	37
Курсовая работа	20	20	-
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	<b>10,7</b>	<b>3,9</b>	<b>6,8</b>

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**Холодильная техника и системы кондиционирования**

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-3	Способен анализировать режимы работы объектов профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ПКв-3</sub> – Применяет методы расчета показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности
			ИД-2 <sub>ПКв-3</sub> – Знает методы ведения режимов работы объектов профессиональной деятельности
			ИД-3 <sub>ПКв-3</sub> – Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и обеспечения технологических режимов работы объектов профессиональной деятельности
2	ПКв-6	Способен к организации контроля соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности	ИД-1 <sub>ПКв-6</sub> – Демонстрирует знание нормативов по обеспечению соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности
			ИД-2 <sub>ПКв-6</sub> – Организует контроль соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-1 <sub>ПКв-3</sub> – Применяет методы расчета показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности	Знает методы расчета показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности
	Умеет рассчитывать показатели функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности
	Владеет навыками расчета показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности
ИД-2 <sub>ПКв-3</sub> – Знает методы ведения режимов работы объектов профессиональной деятельности	Знает методы ведения режимов работы объектов профессиональной деятельности
	Умеет осуществлять режимы работы объектов профессиональной деятельности
	Владеет методами ведения режимов работы объектов профессиональной деятельности
ИД-3 <sub>ПКв-3</sub> – Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и обеспечения технологических режимов работы объектов профессиональной деятельности	Знает задачи эксплуатации и обеспечения технологических режимов работы объектов профессиональной деятельности
	Умеет эксплуатировать и обеспечивать технологические режимы работы объектов профессиональной деятельности
	Владеет навыками эксплуатации и обеспечения технологических режимов работы объектов профессиональной деятельности
ИД-1 <sub>ПКв-6</sub> – Демонстрирует знание нормативов по обеспечению соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности	Знает нормативы по обеспечению соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности
	Умеет обеспечивать соблюдение требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности
	Владеет навыками соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности
ИД-2 <sub>ПКв-6</sub> – Организует контроль соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности	Знает контроль соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности
	Умеет контролировать соблюдение требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности
	Владеет навыками контроля соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности

## 2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные материалы		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Основы искусственного охлаждения	ПК <sub>В</sub> -3 ПК <sub>В</sub> -6	Банк тестовых заданий	1-10,	Бланочное или компьютерное тестирование
			Практические работы (собеседование) (вопросы к защите практических работ)	56-60	Защита практических работ
			Собеседование (вопросы к зачету)	116-118	Контроль преподавателем
2	Принципиальные схемы и циклы холодильных машин	ПК <sub>В</sub> -3 ПК <sub>В</sub> -6	Банк тестовых заданий	11-18,	Бланочное или компьютерное тестирование
			Практические работы (собеседование) (вопросы к защите практических работ)	61-76	Защита практических работ
			Собеседование (вопросы к зачету)	119-123	Контроль преподавателем
3	Хладагенты и хладоносители	ПК <sub>В</sub> -3 ПК <sub>В</sub> -6	Банк тестовых заданий	19-25, 35-37	Бланочное или компьютерное тестирование
			Практические работы (собеседование) (вопросы к защите практических работ)	77-80	Защита практических работ
			Собеседование (вопросы к зачету)	139-140	Контроль преподавателем
4	Холодильные агрегаты	ПК <sub>В</sub> -3 ПК <sub>В</sub> -6	Банк тестовых заданий	24,	Бланочное или компьютерное тестирование
			Практические работы (собеседование) (вопросы к защите практических работ)	42-45	Защита практических работ
			Собеседование (вопросы к зачету)	124-127	Контроль преподавателем
5	Применение холодильной техники в различных отраслях пищевой промышленности	ПК <sub>В</sub> -3 ПК <sub>В</sub> -6	Банк тестовых заданий	27-32,	Бланочное или компьютерное тестирование
			Практические работы (собеседование) (вопросы к защите практических работ)	81-93	Защита практических работ
			Собеседование (вопросы к зачету)	94-100	Контроль преподавателем
			Курсовой проект	156-170	Проверка преподавателем
6	Эксплуатация холодильных установок	ПК <sub>В</sub> -3 ПК <sub>В</sub> -6	Банк тестовых заданий	33-34, 38-41	Бланочное или компьютерное тестирование
			Практические работы (собеседование) (вопросы к защите практических работ)	99-102	Защита практических работ
			Собеседование (вопросы к зачету)	127-132, 141-142	Контроль преподавателем
	Системы кондиционирования воздуха	ПК <sub>В</sub> -3 ПК <sub>В</sub> -6	Банк тестовых заданий	46-55	Бланочное или компьютерное тестирование
			Практические работы (собеседование) (вопросы к защите практических работ)	103-115	Защита практических работ
			Собеседование (вопросы к экзамену)	133-138, 143-155	Контроль преподавателем

### 3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

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

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования, и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета, экзамена).

Каждый вариант теста включает 20 контрольных заданий, из них:

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

### 3.1 Тесты (тестовые задания)

ПК<sub>В</sub>-3 - Способность анализировать режимы работы объектов профессиональной деятельности

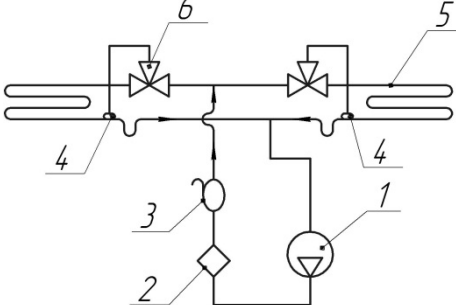
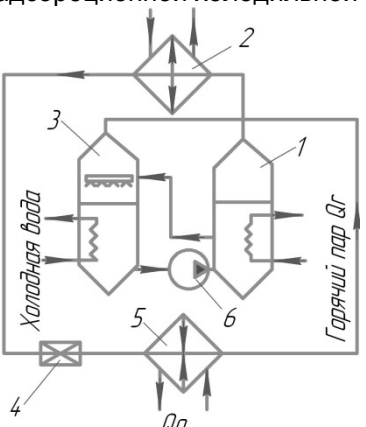
Номер вопроса	Тест (тестовое задание)
<b>А (на выбор одного правильного ответа)</b>	
1.	Искусственным охлаждением называется: а) процесс переноса теплоты от тела с более низкой температурой к телу с более высокой посредством совершения внешней работы; <b>б) процесс переноса теплоты от тела с более высокой температурой к телу с более низкой посредством совершения внешней работы;</b> в) процесс получения температуры охлаждаемой среды выше температуры окружающей среды.
2.	Как называется устройство для выработки холода на основе эффекта Ранке? а) воздухоохладитель; <b>в) вихревая труба;</b> б) испаритель; г) термоэлектрический модуль.
3.	Как называется устройство для выработки холода на основе эффекта Пельтье? а) воздухоохладитель; в) вихревая труба; б) испаритель; <b>г) термоэлектрический модуль.</b>
4.	Как называется физический процесс охлаждения среды при помощи дросселирования? <b>а) эффект Джоуля-Томпсона;</b> б) эффект Пельтье; в) эффект Ранке.
5.	Из каких процессов состоит идеальный цикл Карно? а) из двух адиабат и двух изохор; <b>б) из двух адиабат и двух изотерм;</b> в) из изотермы, изохоры и двух адиабат.
6.	На диаграмме состояния рабочего вещества $lg\ p-i$ в области влажного пара совпадают: а) изотерма и изохора; б) изотерма и адиабата; в) изохора и изобара; <b>г) изобара и изотерма.</b>
7.	Величины давления испарения и конденсации хладагента связаны: а) с температурой окружающей среды; б) с холодопроизводительностью; <b>в) с производительностью компрессора.</b>
8.	В парокompрессионных машинах рабочее вещество находится <b>а) в жидком или газообразном состоянии;</b> б) только в жидком; в) в твердом и газообразном.
9.	Укажите единицу измерения удельной массовой холодопроизводительности: <b>а) кДж/кг;</b> б) кДж/м <sup>3</sup> ; в) Вт/(м <sup>2</sup> ·К) г) м <sup>2</sup> /с
10.	При атмосферном давлении сублимация сухого льда происходит при температуре, °С: а) 0; б) -53,9; в) -12,9 <b>г) -78,9</b>
11.	В газовых холодильных машинах рабочее вещество а) меняет свое агрегатное состояние; <b>б) не меняет.</b>
12.	Энергетическая эффективность парокompрессионных холодильных машин оценивается: <b>а) холодильным коэффициентом;</b> б) величиной удельных энергозатрат; в) тепловым коэффициентом.
13.	Энергетическая эффективность абсорбционной и эжекторной холодильных машин оценивается: а) холодильным коэффициентом; <b>б) тепловым коэффициентом.</b>
14.	Может ли холодильный коэффициент парокompрессионной холодильной машины больше 1? а) нет <b>б) да</b>
15.	Повышения удельной холодопроизводительности парокompрессионной холодильной машины можно добиться: а) при всасывании компрессором перегретого пара; б) при всасывании сухого насыщенного пара хладагента; <b>в) при переохлаждении жидкого хладагента.</b>
16.	Какой способ получения холода используется в воздушных и газовых холодильных машинах? <b>а) расширение газа с совершением работы;</b> б) с помощью термоэлектрического эффекта;

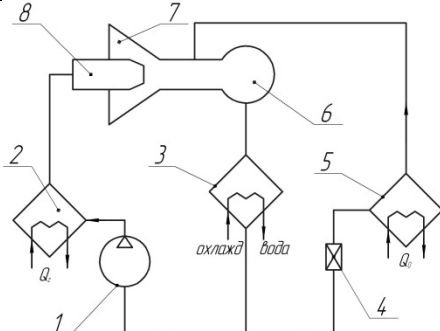
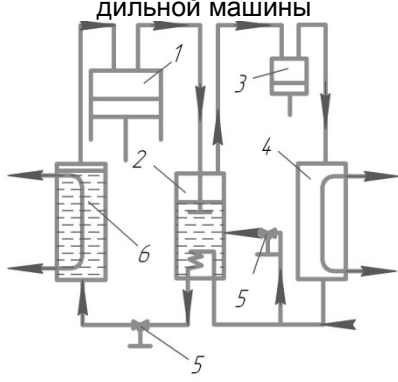
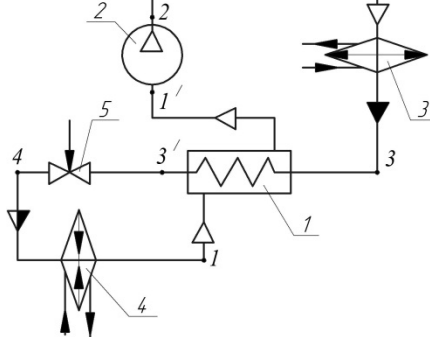
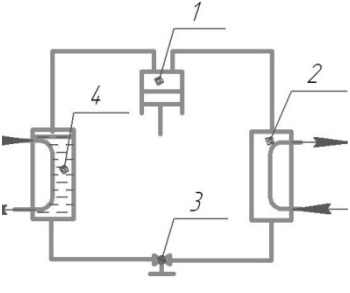
	в) за счет фазовых превращений вещества.
17.	Процесс дросселирования хладагента используется в холодильных машинах: а) абсорбционных; б) парожеткорных; <b>в) пароконпрессиионных.</b>
18.	На диаграмме lg p-i вторая пограничная кривая (x=1) соответствует состоянию вещества в виде: а) перегретого пара; б) влажного насыщенного пара; <b>в) сухого насыщенного пара.</b>
19.	Хладоносители – это вещества предназначенные для: а) выработки холода; <b>б) транспортировки холода;</b> в) выработки и транспортировки холода.
20.	Процесс дросселирования хладагента происходит при постоянной: <b>а) энтальпии;</b> б) температуре; в) давлении.
21.	Неазетропные смеси хладагентов характеризуются различием равновесных концентраций компонентов: а) в жидкой фазе; б) газовой фазе; <b>в) в жидкой и газовой фазах.</b>
22.	Эвтектиком называется однородная смесь льда и соли, имеющая: а) большую теплоту плавления; <b>б) низкую температуру и большую теплоту плавления</b> в) низкую температуру и небольшую теплоту плавления
23.	Сухой лед – это твердая фаза: а) NH <sub>3</sub> <b>б) CO<sub>2</sub></b> в) вода г) SO <sub>2</sub>
24.	В каком виде компрессора сжатие хладагента осуществляется за счет уменьшения замкнутого объема рабочей полости? а) винтовой компрессор; <b>в) поршневой компрессор;</b> б) спиральный компрессор г) центробежный компрессор.
<b>Б (открытой формы)</b>	
25.	Температура начала кристаллизации влаги в продукте называется _____. Ответ: <b>криоскопической</b>
26.	Температура, при которой происходит полное замерзание рассола (водного раствора соли), называется _____. Ответ: <b>криогидратной</b>

**ПКВ-6 - Способность к организации контроля соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности**

<b>А (на выбор одного правильного ответа)</b>	
27.	Раствор аммиака перекачивается в адсорбционной холодильной машине: <b>а) посредством насоса;</b> б) компрессором; в) самотеком.
28.	В абсорбционной машине используется рабочее вещество: <b>а) двухкомпонентное;</b> б) трехкомпонентное в) однокомпонентное;
29.	Вода в кипятильник из конденсатора в абсорбционной холодильной машине подается: <b>а) насосом;</b> б) компрессором; в) под давлением; г) самотеком.
30.	Для обеспечения «сухого хода» компрессора в схему холодильной машины устанавливают: а) фильтр-осушитель; <b>б) отделитель жидкости;</b> в) маслоотделитель.
31.	В пароконпрессиионной холодильной машине фильтр-осушитель устанавливается: а) перед компрессором; б) после регулирующего вентиля; <b>в) перед регулирующим вентилем.</b>
32.	В холодильной машине со змеевиковым промежуточным сосудом переохладение хладагента происходит: а) в паровом пространстве промежуточного сосуда; <b>б) в змеевике промежуточного сосуда;</b> в) после регулирующего вентиля.
33.	Переохладение жидкого хладагента перед дросселированием позволяет: <b>а) повысить удельную холодопроизводительность холодильной машины;</b> б) повысить холодопроизводительность компрессора холодильной машины; в) снизить энергозатраты на конденсацию хладагента.
34.	Замена одноступенчатого цикла сжатия хладагента многоступенчатым обуславливается: а) $p_k/p_o \geq 10$ ; <b>б) <math>p_k/p_o \geq 8</math>;</b> в) $p_k/p_o \leq 0,1$



35.	Укажите химическую формулу хладагента марки R12: а) $CF_4$ <b>б) <math>CF_2Cl_2</math></b> в) $CHF_3$
36.	Укажите химическую формулу хладагента марки R22 <b>а) <math>CHF_2Cl</math></b> б) $CF_2Cl_2$ в) $CHF_3$
37.	Укажите химическую формулу хладагента марки R12B2 а) $CHF_2Cl$ б) $CF_2Cl_2$ <b>в) <math>CF_2Br_2</math></b>
38.	В абсорбционной холодильной машине в качестве хладагента используется: а) фреон      б) аммиак; <b>в) водный раствор аммиака;</b> г) вода.
39.	В пароэжекторной холодильной машине в качестве хладагента используется: а) фреон;      б) аммиак;      в) раствор аммиака; <b>г) вода.</b>
40.	В абсорбционной холодильной машине в качестве хладагента используется: а) фреон      б) аммиак; <b>в) водный раствор аммиака;</b> г) вода. Ответ: в.
41.	Переход от одноступенчатого к многоступенчатому циклу сжатия в аммиачной холодильной машине необходим, если температура паров в конце сжатия, °С: а) $140 < t_{сж} < 160$ ; <b>б) <math>t_{сж} &gt; 160</math>;</b> в) $t_{сж} = 160$ .
42.	После регулирующего вентиля хладагент направляется в испаритель в состоянии: <b>а) парожидкостном</b> б) паровом в) жидком      г) твердом
43.	Маслоотделители в парокompрессионных холодильных машинах устанавливают: а) после конденсатора;      б) пред регулирующим вентилем; <b>в) после компрессора.</b>
44.	В холодильной машине с двумя испарителями и насосно-циркуляционной системой насосы используются для: а) переохлаждения хладагента; <b>б) подачи хладагента в жидком виде в испаритель;</b> в) подачи хладагента в конденсатор.
45.	Герметичные сосуды, предназначенные для сбора жидкого хладагента называются: <b>а) ресиверами;</b> б) отделителями жидкости;      в) промежуточным сосудом
<b>В (на соответствие)</b>	
46.	<p>Схема непосредственного охлаждения холодильной камеры</p>  <p>Наименование составных частей</p> <p>а) компрессор; б) баллон ТРВ; в) испаритель; г) регулирующий вентиль (ТРВ); д) фильтр-осушитель; е) конденсатор.</p> <p>Ответ: (1-а, 2-е, 3-д, 4-б, 5-в, 6-г)</p>
47.	<p>Схема адсорбционной холодильной машины</p>  <p>Наименование составных частей</p> <p>а) кипятильник; б) конденсатор; в) испаритель; г) абсорбер; д) насос; е) регулирующий вентиль.</p> <p>Ответ: (1-а, 2-б, 3-г, 4-е, 5-в, 6-д).</p>
48.	<p>Схема пароэжекторной холодильной машины</p> <p>Наименование составных частей</p>

	 <p>Ответ: (1-а, 2-г, 3-б, 4-е, 5-в, 6-д, 7-ж, 8-з).</p>	<p>а) насос;  б) конденсатор;  в) испаритель;  г) кипятильник;  д) камера смешения;  е) регулирующий вентиль;  ж) эжектор;  з) сопло.</p>
49.	<p>Схема парокompрессионной двухступенчатой холодильной машины</p>  <p>Ответ: (1-а, 2-г, 3-б, 4-е, 5-д, 6-в).</p>	<p>Наименование составных частей</p> <p>а) компрессор низкого давления;  б) компрессор высокого давления;  в) испаритель;  г) промежуточный сосуд;  д) регулирующие вентили;  е) конденсатор.</p>
50.	<p>Схема одноступенчатой холодильной машины с реохлаждением жидкого хладагента</p>  <p>Ответ: (1-д, 2-а, 3-б, 4-г, 5-в)</p>	<p>Наименование составных частей</p> <p>а) компрессор;  б) конденсатор;  в) регулирующий вентиль;  г) испаритель  д) регенеративный теплообменник.</p>
51.	<p>Схема парокompрессионной одноступенчатой холодильной машины</p>  <p>Ответ: (1-а, 2-б, 3-в, 4-г)</p>	<p>Наименование составных частей</p> <p>а) компрессор;  б) конденсатор;  в) регулирующий вентиль;  г) испаритель.</p>
52.	Схема термоэлектрического модуля	Наименование составных частей

		<p>а) горячий спай;  б) холодный спай;  в) полупроводник с отрицательной проводимостью;  г) полупроводник с положительной проводимостью.</p>
53.	<p>Схема маслоотделителя</p>	<p>Наименование составных частей</p> <p>а) корпус;  б) патрубок для подвода смеси масла и хладагента;  в) отбойники капель;  г) центральная труба;  д) смотровое окно;  е) патрубок для отвода хладагента;  ж) отвод масла.</p>
54.	<p>Схема испарительного конденсатора</p>	<p>Наименование составных частей</p> <p>а) корпус;  б) форконденсатор;  в) вентилятор;  г) змеевик;  д) сборник конденсата;  е) водяной коллектор.</p>
55.	<p>Схема вертикального кожухотрубного конденсатора</p>	<p>Наименование составных частей</p> <p>а) предохранительный клапан;  б) бак-распределитель;  в) патрубок входа хладагента;  г) патрубок выхода хладагента;  д) манометр;  е) патрубок слива воды.</p>

### 3.2 Собеседование (вопросы к практическим работам)

#### ПК<sub>В</sub>-3 Способность анализировать режимы работы объектов профессиональной деятельности

Номер вопроса	Текст вопроса
56.	В чем отличие теоретического цикла работы холодильной машины от действительного?
57.	Как ведут себя изобары и изотермы в $lgr-i$ диаграммах?
58.	Как ведут себя изохоры и адиабаты в $lgr-i$ диаграммах?
59.	Как ведут себя изобары и изотермы в $T-s$ диаграммах?

60.	Как ведут себя изохоры и адиабаты в $T-s$ диаграммах?
61.	В каких случаях используют двухступенчатые холодильные машины?
62.	Как влияет повышение температуры конденсации на холодопроизводительность холодильной машины?
63.	С какой целью переохлаждают хладагент?
64.	Каковы способы переохлаждения жидкого хладагента?
65.	Из каких единиц оборудования состоит одноступенчатая холодильная машина?
66.	Каково устройство и принцип действия одноступенчатой холодильной машины?
67.	Каково устройство и принцип действия двухступенчатой холодильной машины?
68.	Для чего применяется в схеме холодильной установки рекуперативный теплообменник?
69.	При каком значении отношения давления конденсации к давлению кипения хладагента необходимо переходить на многоступенчатое сжатие хладагента вместо одноступенчатого?
70.	При каком значении разности давлений конденсации и кипения хладагента необходимо переходить на многоступенчатое сжатие хладагента вместо одноступенчатого?
71.	Каким показателем определяется энергетическая эффективность холодильной машины?
72.	Какие термодинамические диаграммы используют для расчета холодильных машин?
73.	Какие металлы используют для соединительных трубопроводов фреоновых холодильных машин?
74.	Какие металлы используют для соединительных трубопроводов аммиачных холодильных машин?
75.	По какому процессу происходит сжатие хладагента при теоретическом цикле работы холодильной машины?
76.	По какому процессу происходит сжатие хладагента при действительном цикле работы холодильной машины?
77.	Какими физико-химическими свойствами обладает аммиак?
78.	Каков температурный порог паров аммиака в конце процесса сжатия?
79.	Что может произойти при нагреве паров аммиака выше $160\text{ }^{\circ}\text{C}$ ?
80.	Каким показателем оценивается эффективность работы холодильной машины?
81.	Каким образом можно повысить удельную массовую холодопроизводительность хладагента?
82.	По каким признакам классифицируются поршневые компрессоры?
83.	Каким образом осуществляется построение индикаторной диаграммы компрессора?
84.	Каковы устройство и принцип действия герметичного компрессора?
85.	Каковы устройство и принцип действия полугерметичного компрессора?
86.	Каковы устройство и принцип действия негерметичного компрессора?
87.	Чем объясняется наличие мертвого пространства в цилиндре поршневого компрессора?
88.	Чем вызвано наличие пиков на $p-V$ - диаграмме рабочего цикла одноступенчатой холодильной машины?
89.	В чем отличие крейцкопфных компрессоров от безкрейцкопфных?
90.	Какие основные узлы и детали компрессоров вы знаете?
91.	По каким признакам классифицируются конденсаторы холодильных машин?
92.	Что используется для охлаждения хладагентов в кожухотрубных конденсаторах?
93.	В чем принципиальное отличие оросительного и испарительного конденсатора?
94.	Приведите классификацию оборудования для производства водного льда.
95.	Устройство и принцип действия льдогенератора для получения трубчатого льда
96.	Перечислите достоинства и недостатки различных типов льдогенераторов?
97.	Для какого времени года ведут расчет теплопритоков?
98.	От чего зависят теплопритоки в холодильную камеру?
99.	Каким образом можно уменьшить теплопритоки холодильных камер?
100.	От каких параметров зависит коэффициент теплопередачи камерного оборудования?

**ПК<sub>В</sub>-6 - Способность к организации контроля соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности**

101.	Какие требования предъявляются к теплоизолирующим материалам холодильных камер?
102.	Что произойдет при утечке фреона из системы и как обнаружить утечку?
103.	Как классифицируются кондиционеры? Перечислите достоинства и недостатки различных типов кондиционеров?
104.	Что называется оптимальными параметрами микроклимата
105.	Что называется допустимыми параметрами микроклимата
106.	Каким образом осуществляется регулировка параметров микроклимата при работе кондиционеров?
107.	По какой линии на $i-d$ -диаграмме идет процесс увлажнения воздуха паром

108.	Каким значением среднесуточной температуры характеризуется теплый период года
109.	Каким значением среднесуточной температуры характеризуется холодный период года
110.	Для чего применяется рециркуляция воздуха в СКВ?
111.	Используются ли в центральных СКВ поверхностные воздухоохладители?
112.	Что означает термин «фанкойл»?
113.	Что такое чиллер?
114.	Что используется в водовоздушной СКВ в качестве местных агрегатов
115.	Как осуществить нагревание воздуха без изменения его влагосодержания?

### 3.3 Собеседование (Зачет, экзамен)

#### ПК<sub>В</sub>-3 Способность анализировать режимы работы объектов профессиональной деятельности

Номер вопроса	Текст вопроса
116.	Основы искусственного охлаждения. Параметры состояния вещества.
117.	Способы получения низких температур.
118.	Основные понятия термодинамики. Прямой и обратный цикл, три вида обратного цикла.
119.	Цикл парокомпрессионной холодильной машины с влажным и сухим ходом.
120.	Схема и цикл одноступенчатой холодильной машины с переохлаждением жидкого хладагента.
121.	Схема и цикл двухступенчатой холодильной машины со змеевиковым промежуточным сосудом.
122.	Схема и цикл каскадной холодильной машины.
123.	Схема и цикл абсорбционной холодильной машины.
124.	Льдосоляное охлаждение. Системы охлаждения холодильных камер
125.	Компрессоры холодильных машин, их классификация. Устройство поршневого компрессора
126.	Устройство и принцип действия винтового и ротационного компрессоров.
127.	Конденсаторы и испарители, их устройство и принцип действия.
128.	Маслоотделители и ресиверы, их устройство и принцип действия.
129.	Испарители холодильных машин, их маркировка и область применения
130.	Вспомогательное оборудование холодильных машин.
131.	Терморегулирующие вентили, реле давления, реле температуры, способы установки, устройство и принцип действия.
132.	Ресиверы холодильных машин, их виды и назначение.
133.	Принципиальная схема системы кондиционирования воздуха
134.	Прямоточная система кондиционирования воздуха (СКВ)
135.	Система кондиционирования воздуха с рециркуляцией
136.	Основное оборудование центральных СКВ
137.	Воздухоохладители центральных кондиционеров
138.	Блоки увлажнения воздуха центральных кондиционеров

#### ПК<sub>В</sub>-6 - Способность к организации контроля соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности

139.	Рабочие вещества холодильных машин, области применения хладагентов
140.	Хладоносители, их назначение и области применения
141.	Пуск, обслуживание, регулирование режима и остановка холодильной машины.
142.	Основы безопасной эксплуатации холодильных установок
143.	Параметры микроклимата бытовых и производственных помещений
144.	Комфортное и технологическое кондиционирование воздуха.
145.	Требования, предъявляемые к системам кондиционирования воздуха
146.	Основные типы кондиционеров
147.	Канальные кондиционеры и кондиционеры сплит-систем с приточной вентиляцией
148.	Системы кондиционирования воздуха с чиллерами и фанкойлами
149.	Центральные кондиционеры
150.	Санитарно-гигиенические и технологические основы кондиционирования воздуха
151.	Расчетные параметры наружного и внутреннего воздуха
152.	I-d-диаграмма влажного воздуха
153.	Построение на I-d- диаграмме процессов изменения состояния влажного воздуха
154.	Построение процессов обработки воздуха в СКВ для теплого периода
155.	Построение процессов обработки воздуха в СКВ для холодного периода

### 3.4 Тематика курсового проекта

**ПК<sub>В</sub>-3 Способность анализировать режимы работы объектов профессиональной деятельности ПК<sub>В</sub>-6 - Способность к организации контроля соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности**

№ п/п	Тематика курсового проекта
156.	Расчет и подбор оборудования камеры замораживания мяса с непосредственным охлаждением вместимостью 15 тонн до температуры -25 °С
157.	Расчет и подбор оборудования камеры хранения мяса с непосредственным охлаждением вместимостью 10 тонн при температуре -20 °С
158.	Расчет и подбор холодильного оборудования камеры замораживания рыбы с рассольным охлаждением вместимостью 20 тонн до температуры -25 °С
159.	Расчет и подбор оборудования камеры хранения замороженной рыбы с непосредственным охлаждением вместимостью 10 тонн при температуре -20 °С
160.	Расчет и подбор холодильного оборудования с непосредственным охлаждением камеры хранения яблок вместимостью 5 тонн при температуре 5 °С
161.	Расчет и подбор холодильного оборудования с рассольным охлаждением камеры хранения фруктов вместимостью 7,5 тонн при температуре 2...7 °С
162.	Расчет и подбор холодильного оборудования камеры хранения мяса с рассольным охлаждением вместимостью 25 тонн до температуры -20 °С
163.	Расчет и подбор холодильного оборудования камеры хранения сливочного масла с рассольным охлаждением вместимостью 10 тонн при температуре -12 °С
164.	Расчет и подбор оборудования камеры глубокой заморозки мяса птицы с непосредственным охлаждением вместимостью 25 тонн до температуры -35 °С
165.	Расчет и подбор оборудования камеры хранения мяса птицы с непосредственным охлаждением вместимостью 25 тонн при температуре -30 °С
166.	Модернизация узла генерирования льдогенератора для получения чешуйчатого льда
167.	Модернизация сальникового узла льдогенератора для получения чешуйчатого льда
168.	Модернизация вертикального льдогенератора получения чешуйчатого льда
169.	Модернизация воздухоохладителя камеры интенсивной заморозки
170.	Модернизация плиточного скороморозильного аппарата

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

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

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых, экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.01.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

**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	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания		
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции	
<b>ПК<sub>В</sub>-3 Способность анализировать режимы работы объектов профессиональной деятельности</b>						
<b>ЗНАТЬ:</b> методы расчета показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности	Собеседование (экзамен)	Базовые принципы функционирования холодильного оборудования и систем кондиционирования	Обучающийся полностью раскрыл содержание обозначенной темы. Приводит соответствующие примеры. Не делает ошибок.	Оценка «5»	Освоена (Повышенный)	
			Обучающийся полностью раскрыл содержание обозначенной темы. Приводит соответствующие примеры. Однако делает ошибки.	Оценка «4»	Освоена (Базовый)	
			Обучающийся почти полностью раскрыл содержание обозначенной темы. Употребляет редких случаях примеры. Допускает ошибки	Оценка «3»	Освоена (Базовый)	
			Обучающийся не раскрыл содержание темы. Не приводит примеры. Допускает очень много ошибок.	Оценка «2»	Не освоена (Недостаточный)	
	Тест	Результат тестирования	60% и более правильных ответов	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)	
			менее 60% правильных ответов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)	
	Собеседование (экзамен)	Базовые принципы функционирования холодильного оборудования и систем кондиционирования	Обучающийся ответил на все поставленные вопросы или не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)	
			Обучающийся ответил не на все поставленные вопросы и в ответе допустил более пяти ошибок	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)	
	<b>УМЕТЬ:</b> рассчитывать показатели функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности	Собеседование (защита практической работы)	Умение решать прикладные задачи, возникающие по ходу профессиональной деятельности	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 (повышенный)
				Обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	не зачтено	Не освоена (недостаточный)

<b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками расчета показателей функционирования элементов и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности	Курсовая работа	Материалы курсовой работы, защита	обучающийся выбрал верную методику расчета, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 35 стр. формата А4, 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 35 стр. формата А4, 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 35 стр. формата А4, 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 35 стр. формата А4, но имеются значительные ошибки в расчетах, значительные замечания по тексту и оформлению работы, не смог защитить проект	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
<b>ПК<sub>В</sub>-6 - Способность к организации контроля соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности</b>					
<b>ЗНАТЬ:</b> нормативы по обеспечению соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности	Собеседование (экзамен)	Базовые принципы соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности	Обучающийся полностью раскрыл содержание обозначенной темы. Приводит соответствующие примеры. Не делает ошибок.	Оценка «5»	Освоена (Повышенный)
			Обучающийся полностью раскрыл содержание обозначенной темы. Приводит соответствующие примеры. Однако делает ошибки.	Оценка «4»	Освоена (Базовый)
			Обучающийся почти полностью раскрыл содержание обозначенной темы. Употребляет редких случаях примеры. Допускает ошибки	Оценка «3»	Освоена (Базовый)
			Обучающийся не раскрыл содержание темы. Не приводит примеры. Допускает очень много ошибок.	Оценка «2»	Не освоена (Недостаточный)
	Тест	Результат тестирования	60% и более правильных ответов	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			менее 60% правильных ответов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)



	Собеседование (зачет)	Базовые принципы соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности	Обучающийся ответил на все поставленные вопросы или не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
Обучающийся ответил не на все поставленные вопросы и в ответе допустил более пяти ошибок			Не зачтено	Не освоена (недостаточный)	
<b>УМЕТЬ:</b> обеспечивать соблюдение требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности	Собеседование (защита практической работы)	Умение решать прикладные задачи, возникающие по ходу профессиональной деятельности	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 (повышенный)
			Обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	не зачтено	Не освоена (недостаточный)
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками соблюдения требований охраны труда, техники безопасности и экологической безопасности	Курсовая работа	Материалы курсовой работы, защита	Обучающийся выбрал верную методику расчета, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 35 стр. формата А4, 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 35 стр. формата А4, 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 35 стр. формата А4, 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 35 стр. формата А4, но имеются значительные ошибки в расчетах, значительные замечания по тексту и оформлению работы, не смог защитить проект	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)