

**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" \_\_\_\_\_05\_\_\_\_\_2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Введение в направление подготовки**

Направление подготовки  
**16.03.03 Холодильная, криогенная техника  
и системы жизнеобеспечения**

Направленность (профиль) подготовки  
**Техника низких температур**

Квалификация выпускника  
**Бакалавр**

Воронеж

1. Целью освоения дисциплины «Введение в направление подготовки» является формирование компетенций обучающегося в профессиональной деятельности:

- сбор и обработка научно-технической информации, изучение передового отечественного и зарубежного опыта по избранной проблеме;
- анализ поставленной задачи и на основе подбора и изучения литературных источников.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

- сбор и обработка научно-технической информации, изучение передового отечественного и зарубежного опыта по избранной проблеме;

- анализ поставленной задачи и на основе подбора и изучения литературных источников;

- участие в разработке теплофизических, математических и компьютерных моделей, предназначенных для выполнения исследований и решения научно-технических задач;

- участие в расчетно-экспериментальных работах в составе научно-исследовательской группы на основе классических и технических теорий и методов, достижений техники и технологий, в первую очередь, с помощью экспериментального оборудования, высокопроизводительных вычислительных систем и широко используемых в промышленности наукоемких компьютерных технологий;

- составление описаний выполненных расчетно-экспериментальных работ и разрабатываемых проектов, обработка и анализ полученных результатов, подготовка данных для составления отчетов и презентаций, подготовка докладов, статей и другой научно-технической документации;

- участие в оформлении отчетов и презентаций, написании докладов и статей на основе современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати;

- участие в проектировании машин и аппаратов с целью обеспечения их максимальной производительности, долговечности и безопасности, обеспечения надежности узлов и деталей машин и аппаратов;

- участие в проектировании деталей и узлов машин и аппаратов с использованием программных систем компьютерного проектирования (CAD-систем) на основе эффективного сочетания передовых CAD/CAE-технологий и выполнения многовариантных CAE-расчетов;

- участие в тепловых и механических расчетах машин и аппаратов с целью обеспечения их максимальной производительности, долговечности и безопасности, обеспечения надежности узлов и деталей машин и аппаратов;

- участие в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин, аппаратов и установок в целом;

- участие в работах по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы;

- сбор и обработка научно-технической информации, изучение передового отечественного и зарубежного опыта по избранной тематике;

- участие в работах по эксплуатации и рациональному ведению технологических процессов в холодильных и криогенных установках, системах жизнеобеспечения;

- проведение расчетно-экспериментальных работ по анализу характеристик конкретных низкотемпературных установок и систем, участие в использовании технологических процессов наукоемкого производства, контроля качества материалов, элементов и узлов низкотемпературных машин и установок различного назначения;

- участие в использовании результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок в данном секторе экономики;

- организационно-управленческая деятельность:

участие в организации работы, направленной на формирование творческого характера деятельности небольших коллективов, работающих в области холодильной и криогенной техники и систем кондиционирования;

участие в работах по поиску оптимальных решений при создании отдельных видов продукции с учетом требований эффективной работы, долговечности, автоматизации, безопасности жизнедеятельности, качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности;

участие в разработке планов на отдельные виды работ и контроль их выполнения.

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

№ п/п	Код компетенции и ее наименование	Результаты обучения (показатели оценивания)		
		знать	уметь	владеть
1	ОПК-6-способностью использовать в профессиональной деятельности принципы современных промышленных технологий, сведения о материалах и способах их получения и обработки	принципы современных промышленных технологий, сведения о материалах и способах их получения и обработки	применять в профессиональной деятельности принципы современных промышленных технологий, сведения о материалах и способах их получения и обработки	навыками применения в профессиональной деятельности принципы современных промышленных технологий, сведения о материалах и способах их получения и обработки
2	ПК-1-способностью выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их анализа соответствующий физико-математический аппарат	актуальные научно-технические проблемы отрасли, возникающих в ходе профессиональной деятельности	применять физико-математический аппарат для выявления сущности научно-технических проблем связанных с холодильной техникой, возникающих в ходе профессиональной деятельности	навыки: выявления научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности

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

Дисциплина «Введение в направление подготовки» относится к базовой части блока 1 основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения (уровень образования - бакалавр), профиль «Техника низких температур».

Дисциплина «Введение в направление подготовки» является предшествующей для освоения следующих дисциплин: «Основы технологии машиностроения», «Электротехника и электроника», «Приборы и техника низкотемпературного эксперимента», «Основы проектирования низкотемпературных систем», «Теория и расчет циклов криогенных систем», для проведения производственной практики.

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единицы.

Виды учебной работы	Всего часов акад. ч	Семестр	
		1 акад. ч	2 акад. ч
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	144	72	72
<b>Контактная работа,</b> <i>в т.ч. аудиторные занятия:</i>	<b>66,95</b>	<b>30,85</b>	<b>36,1</b>
Лекции	15	15	–
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	–
Лабораторные работы	51	15	36
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Консультации текущие	0,75	0,75	–
Виды аттестации (зачет)	0,2	0,1	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>77,05</b>	<b>41,15</b>	<b>35,9</b>
Проработка материалов по лекциям для подготовки к лабораторным занятиям	7,5	7,5	–
Проработка материалов по учебникам для подготовки к лабораторным занятиям	36,55	16,65	19,9
Оформление отчетов по лабораторным работам	29	13	16
Подготовка к коллоквиуму	4	4	-

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

##### 5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, ак. ч
1	Общая характеристика направления подготовки. Сущность научно-технических проблем в холодильной технике и технологии	Цели изучения дисциплины. Общая характеристика направления подготовки. Область применения холодильных машин. Роль холодильной техники в пищевой промышленности. Сущность научно-технических проблем в холодильной технике и технологии.	24,4
2	Физические и термодинамические основы холодильной техники	Физические основы получения низких температур. Термодинамические основы холодильной техники. Холодопроизводительность. Холодильный коэффициент. Циклы и схемы одноступенчатых и многоступенчатых холодильных машин.	24,35
3	Характеристика рабочих веществ холодильных машин. Принципы современных промышленных технологий, сведения о материалах и способах их получения и обработки	Рабочие вещества холодильных машин. Теплофизические, химические и физико-химические свойства рабочих веществ холодильных машин. Влияние свойств рабочих веществ на конструкцию и эксплуатационные показатели холодильных машин. Принципы выбора рабочих веществ и области применения их в холодильной технике. Принципы современных промышленных технологий, сведения о материалах и способах их получения и обработки	22,4
4	Конструкции и схемы холодильных установок	Классификация холодильных машин. Компрессионные, абсорбционные и термоэлектрические холодильные машины. Тепловые насосы. Классификация компрессоров холодильных машин. Поршневые, винтовые и ротационные компрессоры.	36
5	Вспомогательное оборудование холодильной техники	Вспомогательное оборудование холодильной техники. Типы и конструкции испарителей и конденсаторов холодильных машин. Техника безопасности при эксплуатации холодильных установок.	35,9
		<i>Консультации текущие</i>	0,75
		<i>Зачет (1 семестр)</i>	0,1
		<i>Зачет (2 семестр)</i>	0,1

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	ЛР, ак. ч	СРО, ак. ч
1	Общая характеристика направления подготовки. Сущность научно-технических проблем в холодильной технике и технологии	5	5	14,4
2	Физические и термодинамические основы холодильной техники	5	5	14,35
3	Характеристика рабочих веществ холодильных машин. Принципы современных промышленных технологий, сведения о материалах и способах их получения и обработки	5	5	12,4
4	Конструкции и схемы холодильных установок	-	18	18
5	Вспомогательное оборудование холодильной техники	-	18	17,9

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Общая характеристика направления подготовки. Сущность научно-технических проблем в холодильной технике и технологии	Цели изучения дисциплины. Общая характеристика направления подготовки. Область применения холодильных машин. Роль холодильной техники в пищевой промышленности. Сущность научно-технических проблем в холодильной технике и технологии	5
2	Физические и термодинамические основы холодильной техники	Физические основы получения низких температур. Термодинамические основы холодильной техники. Холодопроизводительность. Холодильный коэффициент. Циклы и схемы одноступенчатых и многоступенчатых холодильных машин.	5
3	Характеристика рабочих веществ холодильных машин. Принципы современных промышленных технологий, сведения о материалах и способах их получения и обработки	Рабочие вещества холодильных машин. Теплофизические, химические и физико-химические свойства рабочих веществ холодильных машин. Влияние свойств рабочих веществ на конструкцию и эксплуатационные показатели холодильных машин. Принципы выбора рабочих веществ и области применения их в холодильной технике. Принципы современных промышленных технологий, сведения о материалах и способах их получения и обработки.	5

### 5.2.2 Практические занятия *не предусмотрены.*

### 5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак. ч
1	Общая характеристика направления подготовки	Изучение принципа работы холодильных машин	5
2	Физические и термодинамические основы холодильной техники	Определение основных термодинамических характеристик холодильной техники.	5
3	Характеристика рабочих веществ холодильных машин	Изучение рабочих веществ и их влияния на конструкцию и эксплуатационные показатели холодильных машин.	5
4	Конструкции и схемы холодильных установок	Анализ конструкций холодильных машины. Тепловые насосы. Классификация компрессоров холодильных машин. Поршневые, винтовые и ротационные компрессоры.	18
5	Вспомогательное оборудование холодильной техники	Изучение вспомогательного оборудования холодильной техники	18

### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
1	Общая характеристика направления подготовки	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебнику Подготовка к коллоквиуму Оформление отчетов по лабораторным работам	2,5 5,6 2 4,3
2	Физические и термодинамические основы холодильной техники	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебнику Подготовка к коллоквиуму Оформление отчетов по лабораторным работам	2,5 5,55 2 4,3
3	Характеристика рабочих веществ холодильных машин	Проработка материалов по конспекту лекций Проработка материалов по учебнику Оформление отчетов по лабораторным работам	2,5 5,5 4,4
4	Конструкции и схемы холодильных установок	Проработка материалов по учебнику Оформление отчетов по лабораторным работам	10 8
5	Вспомогательное оборудование холодильной техники	Проработка материалов по учебнику Оформление отчетов по лабораторным работам	9,9 8
		Итого:	77,1

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

### 6.1 Основная литература

1. Семикопенко И. А. Холодильная техника [Электронный ресурс]: учебное пособие / Семикопенко И. А., Карпачев Д. В.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2014.— 269 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28417>.— ЭБС «IPRbooks».
2. Холодильная технология пищевых продуктов [Текст] : в 3 ч. : учебник для вузов (гриф УМО). Ч. 1 : Теплофизические основы / А. В. Бараненко [и др.]. – СПб. : ГИОРД, 2018. – 978 с.
3. Бабакин, Б. С. Зарубежные бытовые холодильники [Текст] : учебное пособие для студ. вузов (гриф УМО) / Б. С. Бабакин, С. Б. Бабакин. М.: ДеЛи принт, 2009. – 386 с.
4. Цуранов, О. А. Холодильная техника и технология [Текст] : учебник для студ. вузов, обуч. по торговым спец. (гриф УМО) / О. А. Цуранов, А. Г. Крысин; под ред. В. А. Гуляева. – СПб. : Питер, 2004. – 448 с.
5. Практикум по холодильному и вентиляционному оборудованию [Текст] : учебное пособие для студ. вузов (гриф Пр.) / Н. В. Оболенский [и др.]. – М. : КолосС, 2007. – 287 с.
6. Брайдерт, Г. И. Проектирование холодильных установок [Текст] : расчеты, параметры, примеры / Г. И. Брайдерт. М.: Термокул, Техносфера, 2006 – 336 с.

### 6.2 Дополнительная литература

1. Трухачев, В. И. Эксплуатация и обслуживание холодильного оборудования на предприятиях АПК [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Трухачев, И. В. Атанов, И. В. Капустин, Д. И. Грицай. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 192 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103079>. – Загл. с экрана.
2. Бабакин, Б. С. Теплонасосные установки в отраслях агропромышленного комплекса [Электронный ресурс] : учебник / Б.С. Бабакин, А.Э. Суслов, Ю.А. Фатыхов, В.Н. Эрлихман. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 336 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/39143>. – Загл. с экрана.
3. Фирсова, Ю. А. Проектирование и эксплуатация холодильных установок [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. А. Фирсова, А. Г. Сайфетдинов. – Электрон. дан. – Казань : КНИТУ, 2016. – 128 с.

с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/101889>. – Загл. с экрана.

4. Антонов, А. Н. Машины низкотемпературной техники. Криогенные машины и инструменты [Электронный ресурс] : учебник / А. Н. Антонов, А. М. Архаров, И. А. Архаров. – Электрон. дан. – Москва : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. – 533 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106308>. – Загл. с экрана.

5. Комарова, Н.А. Холодильные установки. Основы проектирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.А. Комарова. – Электрон. дан. – Кемерово : КемГУ, 2012. – 368 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4606>. – Загл. с экрана.

6. Филиппов, В. И. Технологические основы холодильной технологии пищевых продуктов для вузов [Электронный ресурс] : учебник / В. И. Филиппов, М. И. Кременевская, В. Е. Куцакова. – Электрон. дан. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2014. – 576 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69871>. – Загл. с экрана.

7. Буянов О. Н. Холодильное технологическое оборудование [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Буянов О.Н., Воробьева Н.Н., Усов А.В. – Электрон. текстовые данные. – Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2009. – 200 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/14401.— ЭБС «IPRbooks»>

### 6.3 Учебно-методические материалы

1. Данылиев, М. М. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс]: методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж: ВГУИТ, 2016. – 32 с. Режим доступа в электронной среде: <http://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>.

### 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="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?">http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://www.window.edu.ru/">http://www.window.edu.ru/</a>
Электронная библиотека ВГУИТ	<a href="http://biblos.vsuet.ru/megapro/web">http://biblos.vsuet.ru/megapro/web</a>

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

Используемые виды информационных технологий:

- «электронная»: персональный компьютер и информационно-поисковые (справочно-правовые) системы;

- «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения (ОС Windows; MSOffice; «Компас-3D», «APM Win Machine»);

- «сетевая»: локальная сеть университета и глобальная сеть Internet.

### 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Ауд. № 410. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей): Проектор Epson EB-X41., доска (мел)

Ауд. № 16. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей): Переносной проектор Асег с настольным проекционным экраном

Самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

Зал научной литературы ресурсного центра ВГУИТ: компьютеры Regard - 12 шт.

Студенческий читальный зал ресурсного центра ВГУИТ: моноблоки - 16 шт.

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

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

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

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

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

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения, и профилю подготовки «Техника низких температур».

**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 4 зачетных единицы

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр	
		1	2
	акад.	акад.	акад.
Общая трудоемкость дисциплины	144	72	72
<b>Контактная работа</b> <i>в т.ч. аудиторные занятия:</i>	<b>26,7</b>	<b>13,8</b>	<b>12,9</b>
Лекции	6	6	–
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	–
Лабораторные работы	18	6	12
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Консультации текущие	0,9	0,9	–
Рецензирование контрольной работы	1,6	0,8	0,8
Виды аттестации (зачет)	0,2	0,1	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>109,5</b>	<b>54,3</b>	<b>55,2</b>
Контрольная работа (2)	18,4	9,2	9,2
Проработка материалов по лекциям для подготовки к лабораторным занятиям	3	3	–
Проработка материалов по учебникам для подготовки к лабораторным занятиям	70,1	36,1	34
Оформление отчетов по лабораторным работам	18	6	12
<b>Подготовка к зачету (контроль)</b>	<b>7,8</b>	<b>3,9</b>	<b>3,9</b>

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**Введение в направление подготовки**

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	Этапы формирования компетенций		
			В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК–6	способностью использовать в профессиональной деятельности принципы современных промышленных технологий, сведения о материалах и способах их получения и обработки	принципы современных промышленных технологий, сведения о материалах и способах их получения и обработки	применять в профессиональной деятельности принципы современных промышленных технологий, сведения о материалах и способах их получения и обработки	навыками применения в профессиональной деятельности принципы современных промышленных технологий, сведения о материалах и способах их получения и обработки
2	ПК–1	способностью выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их анализа соответствующий физико-математический аппарат	актуальные научно-технические проблемы отрасли, возникающих в ходе профессиональной деятельности	применять физико-математический аппарат для выявления сущности научно-технических проблем связанных с холодильной техникой, возникающих в ходе профессиональной деятельности	навыками выявления научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности

## 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	Общая характеристика направления подготовки	ОПК–6, ПК–1	банк тестовых заданий	1-8	Компьютерное тестирование
			собеседование (коллоквиум)	81-100	Контроль преподавателем
			лабораторные работы (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ)	41-48	Защита лабораторных работ
2	Физические и термодинамические основы холодильной техники	ОПК–6, ПК–1	банк тестовых заданий	9-16	Компьютерное тестирование
			собеседование (коллоквиум)	101-120	Контроль преподавателем
			лабораторные работы (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ)	49-56	Защита лабораторных работ
3	Характеристика рабочих веществ холодильных машин	ОПК–6, ПК–1	банк тестовых заданий	17-24	Компьютерное тестирование
			лабораторные работы (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ)	57-64	Защита лабораторных работ
4	Конструкции и схемы холодильных установок	ОПК–6, ПК–1	банк тестовых заданий	25-32	Компьютерное тестирование
			лабораторные работы (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ)	65-72	Защита лабораторных работ
5	Вспомогательное оборудование холодильной техники	ОПК–6, ПК–1	банк тестовых заданий	33-40	Компьютерное тестирование
			лабораторные работы (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ)	73-80	Защита лабораторных работ

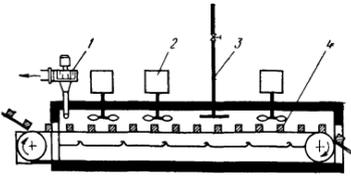
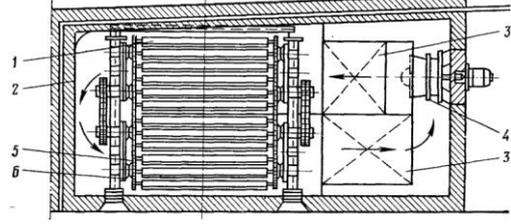
### 3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

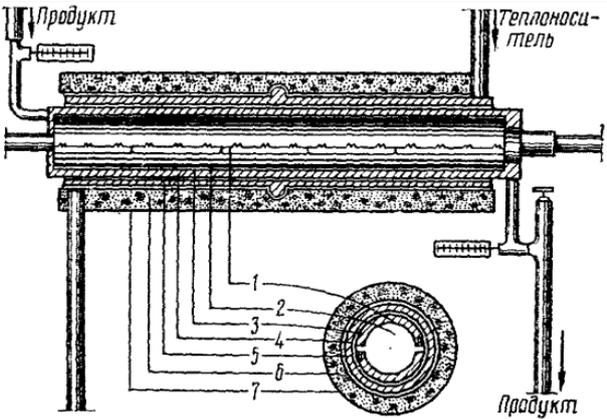
Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 3.1 Тесты (примеры)

**ОПК–6** – способностью использовать в профессиональной деятельности принципы современных промышленных технологий, сведения о материалах и способах их получения и обработки

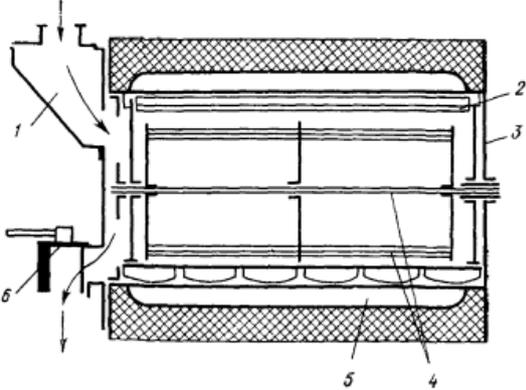
№ задания	Тестовое задание
1	К парокомпрессионным холодильным машинам относятся: поршневые центробежные винтовые ротационные абсорбционные газовые
2	В хлебопекарной промышленности искусственный холод применяют: – для хранения скоропортящегося подсобного сырья, – выпечки хлебобулочных изделий – консервирования теста на различных стадиях его готовности – формования тестовых заготовок – замораживания свежесдобитых хлебобулочных изделий
3	К теплообменным аппаратам холодильных машин относятся: конденсаторы испарители охлаждающие приборы ресиверы промежуточные сосуды отделители жидкости маслоотделители
4	При снижении температуры хранения замороженного мяса его усушка: уменьшается увеличивается не изменяется
5	К холодильным машинам на механической энергии относятся компрессионные паровые пароэжекторные газовые абсорбционные сорбционные
6	К теплоиспользующим холодильным машинам относятся компрессионные паровые пароэжекторные газовые абсорбционные сорбционные
7	К жидким хладоносителям относятся рассол этиленгликоль кремнийорганическая жидкость эвтектический лед
8	Твердым хладоносителем является рассол этиленгликоль кремнийорганическая жидкость эвтектический лед
9	По скорости наиболее эффективно: вакуумное охлаждение гидроохлаждение снегование воздушное охлаждение
10	В воздухоохладителях какого типа теплообмен осуществляется непосредственным соприкосновением воздуха с распыленным хладоносителем или с насадкой (фарфоровые кольца и др.), омываемой хладоносителем сухих мокрых комбинированных

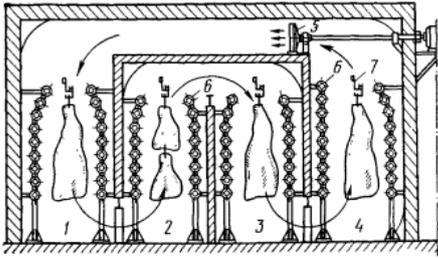
11	В воздухоохладителях какого типа процесс теплообмена протекает как за счет омывания воздухом наружной поверхности охлаждающих змеевиков, так и в результате его соприкосновения с хладоносителем, который орошает охлаждающие батареи сухих мокрых комбинированных
12	Наиболее распространенным методом охлаждения мяса является воздушное охлаждение гидроаэрозольное охлаждение вакуумное охлаждение охлаждение с использованием электрофизических способов охлаждение снегообразным диоксидом углерода охлаждение жидким азотом
13	Способ замораживания, при котором продукт зажимается между двумя металлическими плитами, в которых циркулирует жидкий или кипящий хладоноситель флюидизационный контактный воздушный
14	Влагоудерживающая способность плодов и ягод при замораживании: снижается повышается не изменяется
15	 <p>На рисунке представлена схема аппарата для замораживания продуктов в жидком азоте. Установите соответствие позиций узлам: 1 – центробежный вентилятор для удаления отработанного газообразного азота; 2 – осевые вентиляторы; 3 – оросительное устройство; 4 – продукт.</p>
16	К вспомогательному оборудованию холодильных машин и установок относятся: конденсаторы испарители охлаждающие приборы ресиверы промежуточные сосуды отделители жидкости маслоотделители
17	При выполнении каких технологических операций в производстве мороженого отводится тепло? фильтрация смеси мороженого; охлаждение молока, сливок, смесей мороженого; пастеризация смеси мороженого; фризерование смесей мороженого; закаливание мороженого; фасование мороженого; дозакаливание мороженого
18	Быстрое охлаждение плодов способствует: повышению устойчивости к развитию бактерий, плесневых грибов, дрожжей; снижению устойчивости к возбудителям болезней; ускорению порчи продукта; сокращению потерь от порчи и усушки
19	 <p>На рисунке представлен морозильный аппарат рефрижераторов типа «Рембрандт». Установите соответствие позиций узлам: 1 – блок-формы; 2 – изолированный корпус аппарата; 3 – секция воздухоохладителя; 4 – винтовые вентиляторы с электродвигателями; 5 – цепной конвейер; 6 – ведущие звездочки;</p>

20	 <p>На рисунке представлен непрерывнодействующий аппарат для замораживания («Вотатор»). Установите соответствие позиций узлам:  1 – скребки;  2 – вал мешалки;  3 – кольцевое устройство для продукта;  4 – труба для теплоносителя;  5 – теплоноситель;  6 – изоляционный слой;  7 – листовое покрытие.</p>
----	--

**ПК-1** – способностью выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их анализа соответствующий физико-математический аппарат

21	К холодильным агентами относятся вода аммиак хладоны воздух рассол этиленгликоль
22	Холодильные машины, использующие процесс расширения воздуха газовые вихревые компрессионные паровые абсорбционные сорбционные пароэжекторные
23	Холодильные машины, использующие фазовый переход рабочего тела из жидкого в газообразное состояние газовые вихревые компрессионные паровые абсорбционные сорбционные пароэжекторные
24	К контактным морозильным аппаратам относятся: плиточные аппараты барабанные аппараты ленточные аппараты погружные аппараты азотные аппараты роторные аппараты тележечные аппараты флюидизационные аппараты
25	К воздушным морозильным аппаратам относятся: тележечные аппараты флюидизационные аппараты барабанные аппараты ленточные аппараты погружные аппараты азотные аппараты роторные аппараты
26	Продукт замораживается в потоке холодного воздуха в: морозильных аппаратах с интенсивным движением воздуха; многоплиточных морозильных аппаратах; контактных морозильных аппаратах
27	Продукт замораживается при непосредственном контакте с жидким холодильным агентом или хладоносителем морозильных аппаратах с интенсивным движением воздуха; многоплиточных морозильных аппаратах; контактных морозильных аппаратах,

28	Мясо, средняя температура которого ниже криоскопической на 10° С, считается подмороженным охлажденным замороженным
29	Продукт, в толще которого поддерживается температура от 0 до 4°С, считается замороженным охлажденным подмороженным
30	Понижение температуры продуктов немного ниже криоскопической для улучшения условий хранения это подмораживание охлаждение замораживание
31	Медленный метод замораживания кондитерских изделий осуществляется: при температуре до – 24°С и естественной циркуляции воздуха; при температуре – 24°С и усиленной циркуляции воздуха; при температуре – 195°С
32	 <p>На рисунке представлена технологическая схема фризера периодического действия. Установите соответствие позиций узлам: 1 – воронка; 2 – нож; 3 – цилиндр; 4 – мешалка; 5 – рубашка; 6 – разгрузочная задвижка.</p>
33	Метод замораживания кондитерских изделий в жидком или газообразном азоте осуществляется: при температуре до – 24°С и естественной циркуляции воздуха; при температуре – 24°С и усиленной циркуляции воздуха; при температуре – 195°С
34	Пищевые жиры животного происхождения охлаждают перед упаковкой в тару для: придания плотной консистенции, придания однородной структуры, торможения окислительных и гидролитических процессов увеличения срока хранения
35	Быстрый метод замораживания кондитерских изделий осуществляется: при температуре до – 24°С и естественной циркуляции воздуха; при температуре – 24°С и усиленной циркуляции воздуха; при температуре – 195°С
36	Способ, при котором замораживание происходит под действием подаваемого восходящего потока холодного воздуха, достаточного для поддержания продукта во взвешенном состоянии: флюидизационный контактный воздушный
37	В каком аппарате осуществляется частичное замораживание, а также взбивание смеси, т. е. насыщение ее мельчайшими, равномерно распределенными пузырьками воздуха? фризер эскимогенератор пастеризатор

38	 <p>На рисунке представлена туннельная скороморозильная камера для мяса. Установите соответствие позиций узлам:  1, 2, 3, 4 – туннели с одним подвесным путем;  5 – вентилятор;  6 – охлаждающая батарея;  7 – подвесной путь.</p>
39	<p>Добавление углекислого газа к атмосфере холодильника при хранении яиц задерживает развитие микрофлоры  ускоряет развитие микрофлоры  не влияет на рост микрофлоры</p>
40	<p>В воздухоохладителях какого типа воздух охлаждается и осушается в результате тепло- массообмена с наружной поверхностью змеевиков из оребренных или гладкостенных труб, собранные в батареи, внутри которых циркулируют хладагент или хладоноситель  сухих  мокрых  комбинированных</p>

### 3.2 Защита лабораторных работ

**ОПК-6** – способностью использовать в профессиональной деятельности принципы современных промышленных технологий, сведения о материалах и способах их получения и обработки

Номер вопроса	Текст вопроса
41	Цели изучения дисциплины
42	Общая характеристика направления подготовки
43	Область применения холодильных машин
44	Роль холодильной техники в пищевой промышленности
45	Классификация холодильных машин
46	Физические основы получения низких температур
47	Термодинамические основы холодильной техники
48	Теоретическая и действительная холодопроизводительность
49	Холодильный коэффициент
50	Циклы и схемы одноступенчатых и многоступенчатых холодильных машин
51	Рабочие вещества холодильных машин
52	Теплофизические свойства рабочих веществ холодильных машин
53	Химические свойства рабочих веществ холодильных машин
54	Физико-химические свойства рабочих веществ холодильных машин
55	Влияние свойств рабочих веществ на конструкцию холодильных машин
56	Эксплуатационные показатели холодильных машин
57	Принципы выбора рабочих веществ
58	Области применения рабочих веществ в холодильной технике
59	Холодильное хранение продуктов
60	Способы замораживания продуктов

**ПК-1** – способностью выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их анализа соответствующий физико-математический аппарат

61	Термодинамические циклы холодильных машин
62	Малые холодильные машины и установки
63	Низкотемпературные холодильные машины и агрегаты
64	Компрессионные холодильные машины
65	Абсорбционные холодильные машины
66	Эжекторные холодильные машины
67	Термоэлектрические холодильные машины
68	Каскадные холодильные машины
69	Тепловые насосы

70	Классификация компрессоров холодильных машин
71	Винтовые компрессоры
72	Поршневые компрессоры
73	Ротационные компрессоры
74	Центробежные компрессоры
75	Вспомогательное оборудование холодильной техники
76	Основные теплообменные аппараты холодильных машин
77	Типы и конструкции испарителей холодильных машин
78	Типы и конструкции конденсаторов холодильных машин
79	Виды воздухоохладителей
80	Техника безопасности при эксплуатации холодильных установок

### 3.3 Коллоквиум (собеседование)

**ОПК-6** – способностью использовать в профессиональной деятельности принципы современных промышленных технологий, сведения о материалах и способах их получения и обработки

Номер вопроса	Текст вопроса
81	Цели изучения дисциплины
82	Общая характеристика направления подготовки
83	Область применения холодильных машин
84	Роль холодильной техники в пищевой промышленности
85	Классификация холодильных машин
86	Физические основы получения низких температур
87	Термодинамические основы холодильной техники
88	Теоретическая и действительная холодопроизводительность
89	Холодильный коэффициент
90	Циклы и схемы одноступенчатых и многоступенчатых холодильных машин
91	Рабочие вещества холодильных машин
92	Теплофизические свойства рабочих веществ холодильных машин
93	Химические свойства рабочих веществ холодильных машин
94	Физико-химические свойства рабочих веществ холодильных машин
95	Влияние свойств рабочих веществ на конструкцию холодильных машин
96	Эксплуатационные показатели холодильных машин
97	Принципы выбора рабочих веществ
98	Области применения рабочих веществ в холодильной технике
99	Холодильное хранение продуктов
100	Способы замораживания продуктов

**ПК-1** – способностью выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их анализа соответствующий физико-математический аппарат

101	Термодинамические циклы холодильных машин
102	Малые холодильные машины и установки
103	Низкотемпературные холодильные машины и агрегаты
104	Компрессионные холодильные машины
105	Абсорбционные холодильные машины
106	Эжекторные холодильные машины
107	Термоэлектрические холодильные машины
108	Каскадные холодильные машины
109	Тепловые насосы
110	Классификация компрессоров холодильных машин
111	Винтовые компрессоры
112	Поршневые компрессоры
113	Ротационные компрессоры
114	Центробежные компрессоры
115	Вспомогательное оборудование холодильной техники
116	Основные теплообменные аппараты холодильных машин
117	Типы и конструкции испарителей холодильных машин
118	Типы и конструкции конденсаторов холодильных машин
119	Виды воздухоохладителей
120	Техника безопасности при эксплуатации холодильных установок

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

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

**4.2. Бальная система** служит для получения зачета по дисциплине.

Максимальное число баллов за семестр – 100.

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

Максимальное число баллов на зачете – 50.

Минимальное число баллов за текущую работу в семестре – 30.

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

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

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

Зачет проводится в виде собеседования.

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

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

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>ОПК-6</b> – способностью использовать в профессиональной деятельности принципы современных промышленных технологий, сведения о материалах и способах их получения и обработки					
<b>ЗНАТЬ:</b> принципы современных промышленных технологий, сведения о материалах и способах их получения и обработки	Собеседование	Знание основных понятий, проблем, тенденций развития в области проектирования технологических машин и комплексов	обучающийся в ответе допустил не более пяти ошибок	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			обучающийся в ответе допустил более пяти ошибок	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
<b>УМЕТЬ:</b> применять в профессиональной деятельности принципы современных промышленных технологий, сведения о материалах и способах их получения и обработки	Тест	Результат тестирования	Доля правильных ответов при тестировании	более 75% правильных ответов	отлично
				60-75% правильных ответов	хорошо
				50-60% правильных ответов	удовлетворительно
				менее 50% правильных ответов	не удовлетворительно
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками применения в профессиональной деятельности принципы современных промышленных технологий, сведения о материалах и способах их получения и обработки	Лабораторная работа	Правильность выполнения и защиты лабораторной работы	обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более 5 ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)

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>ПК-1</b> – способностью выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их анализа соответствующий физико-математический аппарат					
<b>ЗНАТЬ:</b> актуальные научно-технические проблемы отрасли, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Собеседование	Знание основных понятий, проблем, тенденций развития в области проектирования технологических машин и комплексов	обучающийся в ответе допустил не более пяти ошибок	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			обучающийся в ответе допустил более пяти ошибок	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
<b>УМЕТЬ:</b> применять физико-математический аппарат для выявления сущности научно-технических проблем связанных с холодильной техникой, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Тест	Результат тестирования	Доля правильных ответов при тестировании	более 75% правильных ответов	отлично
				60-75% правильных ответов	хорошо
				50-60% правильных ответов	удовлетворительно
				менее 50% правильных ответов	не удовлетворительно
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками выявления научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Лабораторная работа	Правильность выполнения и защиты лабораторной работы	обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более 5 ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)