

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

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. проректора по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.

« 30 » мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Направление подготовки

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

Направленность (профиль)

Инженерия промышленных комплексов, холодильные и криогенные системы  
Квалификация выпускника

**бакалавр**

---

Воронеж

## 1. Цель и задачи дисциплины

**Целями освоения дисциплины «Основы проектирования систем жизнеобеспечения»** является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере разработки систем кондиционирования воздуха и холодильной техники, их внедрения и сервисно-эксплуатационного обслуживания). Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов: проектно-конструкторской и производственно-технологической.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, на основе основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения (уровень образования - бакалавриат).

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми

результатами освоения основной образовательной программы

| № п/п | Код компетенции | Наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции  |
|-------|-----------------|---|---|
| 1     | ПКв-2           | Способен осуществлять сбор и предварительный анализ исходных данных для проектирования систем холодоснабжения   | ИД1 <sub>ПКв-2</sub> Осуществляет сбор исходных данных для проектирования систем холодоснабжения  |
|       |                 |   | ИД2 <sub>ПКв-2</sub> Осуществляет предварительный анализ исходных данных для проектирования систем холодоснабжения  |
| 2     | ПКв-4           | Способен разрабатывать варианты схемных проектных решений систем холодоснабжения  | ИД1 <sub>ПКв-4</sub> – определяет содержание схемных проектных решений систем холодоснабжения   |
|       |                 |   | ИД2 <sub>ПКв-4</sub> – разрабатывает варианты схемных проектных решений систем холодоснабжения  |
| 3     | ПКв-5           | Способен проводить тепловые расчеты при разработке схемных решений систем холодоснабжения   | ИД1 <sub>ПКв-5</sub> – подбирает температурные режимы системы холодоснабжения   |
|       |                 |   | ИД2 <sub>ПКв-5</sub> – проводит предварительные тепловые расчеты системы холодоснабжения  |
| 4     | ПКв-8           | Способен подбирать оборудование при заданных технических и технологических параметрах проектируемых систем холодоснабжения в соответствии с номенклатурой оборудования систем холодоснабжения и его техническими характеристиками | ИД1 <sub>ПКв-8</sub> – Назначает функциональные группы оборудования для участков системы холодоснабжения  |
|       |                 |   | ИД2 <sub>ПКв-8</sub> –Выбирает из номенклатуры оптимальные варианты оборудования в соответствии с техническими и технологическими параметрами системы холодоснабжения |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Результаты обучения (показатели оценивания)   |
|--|---|
| ИД1 <sub>ПКв-2</sub> Осуществляет сбор исходных данных для проектирования систем холодоснабжения                   | Знает: особенности проектирования систем холодоснабжения, состав исходных данных, необходимых для проектирования таких систем   |
|  | Умеет: определять набор исходных данных, необходимых для проектирования систем холодоснабжения, осуществлять поиск недостающих для проектирования таких систем данных |
|  | Владеет: навыками сбора исходных данных для проектирования систем холодоснабжения   |
| ИД2 <sub>ПКв-2</sub> Осуществляет предварительный анализ исходных данных для проектирования систем холодоснабжения | Знает: назначение и состав исходных данных, необходимых для проектирования той или иной системы холодоснабжения   |
|  | Умеет: проводить сравнительный анализ исходных данных, используя различные методики   |
|  | Владеет: навыками проведения сравнительного анализа исходных данных различными методами   |
| ИД1 <sub>ПКв-4</sub> – определяет содержание схемных   | Знает: основные составные части систем холодоснабжения на основе схемных решений.   |

|   |  |
|---|--|
| проектных решений систем холодоснабжения  | Умеет: выполнять анализ имеющихся исходных данных для разработки схемных решений систем холодоснабжения, осуществлять поиск недостающих исходных                 |
|   | Владеет: навыками проведения анализа исходных данных при разработке схемных решений систем холодоснабжения   |
| ИД2 <sub>пкв-4</sub> – разрабатывает варианты схемных проектных решений систем холодоснабжения  | Знает: варианты компоновки систем холодоснабжения на основе схемных решений  |
|   | Умеет: составлять варианты схемных проектных решений систем холодоснабжения.   |
|   | Владеет: навыками составления схемных вариантов систем холодоснабжения   |
| ИД1 <sub>пкв-5</sub> – подбирает температурные режимы системы холодоснабжения   | Знает: температурные режимы систем холодоснабжения   |
|   | Умеет: подбирать температурные режимы систем холодоснабжения в зависимости от ее назначения  |
|   | Владеет: навыками подбора режима работы системы холодоснабжения в зависимости от исходных данных   |
| ИД2 <sub>пкв-5</sub> – проводит предварительные тепловые расчеты системы холодоснабжения  | Знает: методики тепловых расчетов систем холодоснабжения   |
|   | Умеет: проводить предварительные тепловые расчеты системы холодоснабжения  |
|   | Владеет: навыками поиска справочной информации для проведения предварительных тепловых расчетов систем холодоснабжения   |
| ИД1 <sub>пкв-8</sub> – Назначает функциональные группы оборудования для участков системы холодоснабжения  | Знает: назначение и состав функциональных групп оборудования для определенных участков системы холодоснабжения   |
|   | Умеет: выбирать необходимое функциональное оборудование или группу оборудования для участка системы холодоснабжения в зависимости от условий его работы          |
|   | Владеет: навыками назначения функциональных групп оборудования для участков системы холодоснабжения  |
| ИД2 <sub>пкв-8</sub> –Выбирает из номенклатуры оптимальные варианты оборудования в соответствии с техническими и технологическими параметрами системы холодоснабжения | Знает: типы и виды оборудования, применяемые в тех или иных системах холодоснабжения   |
|   | Умеет: определять технические и технологические параметры системы холодоснабжения, необходимые для оптимального выбора оборудования                              |
|   | Владеет: навыками выбора из номенклатуры оптимальных вариантов оборудования в соответствии с техническими и технологическими параметрами системы холодоснабжения |

### 3. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Основы проектирования систем жизнеобеспечения» относится к блоку Б1.В Часть, формируемая участниками образовательных отношений. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины «Основы проектирования систем жизнеобеспечения» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: «Теплообменные аппараты низкотемпературных установок», «Теоретические основы холодильной техники и низкотемпературные машины», «Теплоиспользующие холодильные машины и тепловые насосы».

Дисциплина «Основы проектирования систем жизнеобеспечения» является предшествующей для освоения следующих дисциплин: «Эксплуатация и ремонт холодильных установок», «Агрегаты холодильных установок», преддипломной практики.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетных единиц.

| Виды учебной работы                                  | Всего академических часов, ак. ч | Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч |
|--|----------------------------------|--|
|  |                                  | Семестр 7                                      |
| Общая трудоемкость дисциплины                        | <b>144</b>                       | <b>144</b>                                     |
| <b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b> | <b>47,85</b>                     | <b>47,85</b>                                   |

|   |              |              |
|---|--------------|--------------|
| Лекции  | 15           | 15           |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i>  |              |              |
| Лабораторные работы                                 | –            | –            |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i>  | –            | –            |
| Практические занятия (ПЗ)                           | 30           | 30           |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i>  | 30           | 30           |
| Консультации текущие                                | 0,75         | 0,75         |
| Курсовой проект                                     | 2            | 2            |
| Вид аттестации (экзамен)                            | 0,1          | 0,1          |
| <b>Самостоятельная работа:</b>                      | <b>91,15</b> | <b>91,15</b> |
| Проработка материала по лекциям                     | 7,5          | 7,5          |
| Проработка материала по учебникам, учебным пособиям | 22,25        | 22,25        |
| Курсовой проект                                     | 20           | 20           |
| Выполнение расчетов для практических занятий        | 15           | 15           |
| Оформление отчетов по практическим работам          | 26,4         | 26,4         |

## 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     | Обобщение исходной информации для проектирования системы жизнеобеспечения | Краткая характеристика объекта (назначение, характер деятельности, архитектурно-планировочные особенности и т.п.). Нормирование микроклимата в объекте и информация о наружном климате. Источники ресурсов и критерии качества. | 21,4                        |
| 2     | Определение величин возмущающих и нейтрализующих воздействий              | Поступления теплоты от внутренних и внешних источников. Поступления в объект испаряющейся влаги и вредных веществ. Способы нейтрализации возмущающих воздействий.   | 21,4                        |
| 3     | Формирование вариантов технических решений систем жизнеобеспечения        | Выбор принципиальных схем систем. Режимы работы систем и реализующие их технологические схемы. Сопоставление вариантов технических решений.   | 27,8                        |
| 4     | Подбор оборудования отдельных систем                                      | Подбор оборудования для изменения термодинамических параметров. Аэродинамические и гидравлические расчеты. Конструктивно-компоновочные решения рассматриваемого варианта системы.   | 34,8                        |
| 5     | Разработка технологии монтажа систем жизнеобеспечения                     | Монтажные положения, способы соединения и крепления воздухопроводов. Монтаж вентиляционного оборудования.   | 35,75                       |
|       |   | <i>Консультации текущие</i>   | 0,75                        |
|       |   | <i>Курсовой проект</i>  | 2                           |
|       |   | <i>Вид аттестации (зачет)</i>   | 0,2                         |

### 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины   | Лекции, ак.ч | Практические занятия, ак. Ч | СРО, ак. Ч |
|-------|---|--------------|-----------------------------|------------|
| 1     | Обобщение исходной информации для проектирования системы жизнеобеспечения | 2            | 4                           | 12         |
| 2     | Определение величин возмущающих и нейтрализующих воздействий              | 2            | 4                           | 12         |
| 3     | Формирование вариантов технических решений систем жизнеобеспечения        | 4            | 4                           | 12         |
| 4     | Подбор оборудования отдельных систем                                      | 4            | 8                           | 12         |
| 5     | Разработка технологии монтажа систем жизнеобеспечения                     | 3            | 10                          | 14,25      |

#### 5.2.1 Лекции

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                          | Тематика лекционных занятий   | Трудоемкость, ак. ч. |
|-------|--|---|----------------------|
| 1     | Обобщение исходной информации для проектирования системы | Краткая характеристика объекта (назначение, характер деятельности, архитектурно-планировочные особенности и т.п.). Норми- | 2                    |

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
|   | жизнеобеспечения   | рование микроклимата в объекте и информация о наружном климате. Источники ресурсов и критерии качества.   |   |
| 2 | Определение величин возмущающих и нейтрализующих воздействий       | Поступления теплоты от внутренних и внешних источников. Поступления в объект испаряющейся влаги и вредных веществ. Способы нейтрализации возмущающих воздействий.                 | 2 |
| 3 | Формирование вариантов технических решений систем жизнеобеспечения | Выбор принципиальных схем систем. Режимы работы систем и реализующие их технологические схемы. Сопоставление вариантов технических решений.                                       | 4 |
| 4 | Подбор оборудования отдельных систем                               | Подбор оборудования для изменения термодинамических параметров. Аэродинамические и гидравлические расчеты. Конструктивно-компоновочные решения рассматриваемого варианта системы. | 4 |
| 5 | Разработка технологии монтажа систем жизнеобеспечения              | Монтажные положения, способы соединения и крепления воздуховодов. Монтаж вентиляционного оборудования.  | 3 |

### 5.2.2 Практические занятия

| № п/п | Наименование раздела дисциплины   | Наименование практических работ   | Трудоемкость, ак. ч. |
|-------|---|---|----------------------|
| 1     | Обобщение исходной информации для проектирования системы жизнеобеспечения | Подбор и анализ исходных данных для проектирования                                    | 4                    |
| 2     | Определение величин возмущающих и нейтрализующих воздействий              | Расчет составляющих возмущающих воздействий и расходов наружного и приточного воздуха | 4                    |
| 3     | Формирование вариантов технических решений систем жизнеобеспечения        | Формирование технического решения системы   | 4                    |
| 4     | Подбор оборудования отдельных систем                                      | Расчет и подбор оборудования приточной установки                                      | 8                    |
| 5     | Разработка технологии монтажа систем жизнеобеспечения                     | Расчет крепления воздуховода  | 2                    |
|       |   | Расчет кронштейна на жесткость при изгибе   | 2                    |
|       |   | Расчет крепления вертикального вентиляционного короба к стене                         | 2                    |
|       |   | Расчет крепления горизонтального вентиляционного короба к перекрытию                  | 2                    |
|       |   | Расчёт кронштейна для размещения вентиляционной установки                             | 2                    |

### 5.2.3 Лабораторный практикум не предусмотрен учебным планом

### 5.2.4 Самостоятельная работа

| № п/п | Наименование раздела дисциплины   | Вид СРО   | Трудоемкость, час |
|-------|---|---|-------------------|
| 1     | Обобщение исходной информации для проектирования системы жизнеобеспечения | Проработка материала по лекциям                     | <b>15,4</b>       |
|       |   | Проработка материала по учебникам, учебным пособиям | 1                 |
|       |   | Курсовой проект                                     | 3,4               |
|       |   | Выполнение расчетов для практических занятий        | 8                 |
|       |   | Оформление отчетов по практическим работам          | 2                 |
|       |   |   | 1                 |
| 2     | Определение величин возмущающих и нейтрализующих воздействий              | Проработка материала по лекциям                     | <b>15,4</b>       |
|       |   | Проработка материала по учебникам, учебным пособиям | 1                 |
|       |   | Курсовой проект                                     | 3,4               |
|       |   | Выполнение расчетов для практических занятий        | 8                 |
|       |   | Оформление отчетов по практическим работам          | 2                 |
|       |   |   | 1                 |
| 3     | Формирование вариантов технических решений систем жизнеобеспечения        | Проработка материала по лекциям                     | <b>19,8</b>       |
|       |   | Проработка материала по учебникам, учебным пособиям | 2                 |
|       |   | Курсовой проект                                     | 6,8               |
|       |   | Выполнение расчетов для практических занятий        | 8                 |
|       |   | Оформление отчетов по практическим работам          | 2                 |
|       |   |   | 1                 |
| 4     | Подбор оборудования отдельных систем                                      | Проработка материала по лекциям                     | <b>22,8</b>       |
|       |   | Проработка материала по учебникам, учебным пособиям | 2                 |
|       |   | Курсовой проект                                     | 6,8               |
|       |   | Выполнение расчетов для практических занятий        | 8                 |
|       |   | Оформление отчетов по практическим работам          | 4                 |
|       |   |   | 2                 |

|   |   |   |       |
|---|---|---|-------|
| 5 | Разработка технологии монтажа систем жизнеобеспечения | Проработка материала по лекциям                     | 22,75 |
|   |   | Проработка материала по учебникам, учебным пособиям | 1,5   |
|   |   | Курсовой проект                                     | 5,75  |
|   |   | Выполнение расчетов для практических занятий        | 8     |
|   |   | Оформление отчетов по практическим работам          | 5     |
|   |   |   | 2,5   |

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

1. Процессы и аппараты пищевых производств [Текст] : учебник для студентов вузов (гриф УМО) / А. Н. Остриков [и др.]. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2020. - 640 с.: ил.

2. Процессы и аппараты. Расчет и проектирование аппаратов для тепловых и теплообменных процессов / А. Н. Остриков, В. Н. Василенко, Л. Н. Фролова, А. В. Терехина. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 440 с. — ISBN 978-5-507-47349-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/362330>

### 6.2 Дополнительная литература

1. Расчет и проектирование массообменных аппаратов : учебное пособие / А. Н. Остриков, В. Н. Василенко, О. В. Абрамов, А. В. Логинов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1672-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211802>

2. Остриков, А. Н. Расчет и проектирование сушильных аппаратов : учебное пособие / А. Н. Остриков, М. И. Слюсарев, Е. Ю. Желтоухова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1953-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212867>

### 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Процессы и аппараты (основы механики жидкости и газа) [Текст] : практи-кум : учебное пособие / А. Н. Остриков [и др.]; ВГУИТ, Кафедра технологии жиров, процессов и аппаратов химических и пищевых производств. - Воронеж : ВГУИТ, 2018. - 231 с. Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=488017>

Материалы педагогической диагностики по дисциплине «Процессы и аппараты» [Текст] : учебное пособие / А. Н. Остриков, И.Н. Болгова, И.С. Наумченко [и др.]; Воронеж. Гос. Ун-т инж. Технол. - Воронеж, 2019. - 340 с. - Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2062>

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

| Наименование ресурса сети «Интернет»                             | Электронный адрес ресурса   |
|--|---|
| Научная электронная библиотека                                   | <a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a> |
| Образовательная платформа «Юрайт»                                | <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>                                       |
| ЭБС «Лань»   | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>                             |
| АИБС «МегаПро»   | <a href="https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web">https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web</a>       |
| Сайт Министерства науки и высшего образования РФ                 | <a href="http://minobrnauki.gov.ru">http://minobrnauki.gov.ru</a>                       |
| Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ» | <a href="http://education.vsu.ru">http://education.vsu.ru</a>                           |

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

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ».

**При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение**

| Программы                               | Лицензии, реквизиты подтверждающего документа  |
|---|--|
| Adobe Reader XI                         | (бесплатное ПО)<br><a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a>   |
| Альт Образование                        | Лицензия № AAA.0217.00<br>с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»   |
| Microsoft Windows 8                     | Microsoft Open License   |
| Microsoft Windows 8.1                   | Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г.<br><a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>   |
| Microsoft Office Professional Plus 2010 | Microsoft Open License<br>Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a><br><br>Microsoft Open License<br>Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61181017 от 20.11.2012 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a> |
| Microsoft Office 2007 Standart          | Microsoft Open License<br>Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>   |
| Libre Office 6.1                        | Лицензия № AAA.0217.00<br>с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)  |
| КОМПАС 3D LT v 12                       | (бесплатное ПО)<br><a href="http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html">http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html</a>   |
| T-FLEX CAD 3D Университетская           | Договор № 74-В-ТСН-3-2018 с ЗАО «ТОП СИСТЕМЫ» от 07.05.2018 г.<br>Лицензионное соглашение № А00007197 от 22.05.2018 г.   |
| Компас 3D V21                           | Лицензионное соглашение с ЗАО «Аскон» № КАД-16-1380<br>Сублицензионный договор с ООО «АСКОН-Воронеж» от 09.02.2022 г.  |
| APM WinMachine                          | Лицензионное соглашение с ООО НТЦ «АПМ» № 105416 от 22.11.2016 г.  |

Справочно-правовые системы

| Программы                                      | Лицензии, реквизиты подтверждающего документа  |
|--|--|
| Справочные правовая система «Консультант Плюс» | Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г. |

**7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

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

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

Ауд. 102 для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная мультимедийной техникой.. Доска интерактивная Screenmedia IP Board с проектором Acer S 5201.. Комплект мебели для учебного процесса.. Лабораторное оборудование.

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

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

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

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

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

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

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
**к рабочей программе**

**1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной формы обучения**

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц

| Виды учебной работы  | Всего акад. часов | Семестр      |
|--|-------------------|--------------|
|  |                   | 8            |
| Общая трудоемкость дисциплины  | <b>144</b>        | <b>144</b>   |
| <b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>   | <b>20,4</b>       | <b>20,4</b>  |
| Лекции   | 6                 | 6            |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i>   | -                 | -            |
| Практические занятия   | 12                | 12           |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i>   | 12                | 12           |
| Консультации текущие   | 0,3               | 0,3          |
| Консультации по курсовому проекту  | 2                 | 2            |
| Виды аттестации (зачет)  | 0,1               | 0,1          |
| <b>Самостоятельная работа:</b>   | <b>123,6</b>      | <b>123,6</b> |
| Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач) | 3                 | 3            |
| Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)         | 68,6              | 68,6         |
| Подготовка к защите практических работ (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)    | 12                | 12           |
| Курсовой проект  | 40                | 40           |

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Минобрнауки России  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНО-  
ЛОГИЙ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУИТ»)  
Факультет инженерно-технический  
Кафедра машин и аппаратов пищевых производств

**УТВЕРЖДЕНЫ**  
на заседании кафедры  
протокол №\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_/проф. Василенко В.Н./  
(подпись)

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Направление подготовки

16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения

Квалификация выпускника

бакалавр

Разработчик: ассист. Бубнов А.Р.

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

| № п/п | Код компетенции | Наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции  |
|-------|-----------------|---|---|
| 1     | ПКв-2           | Способен осуществлять сбор и предварительный анализ исходных данных для проектирования систем холодоснабжения   | ИД1 <sub>ПКв-2</sub> Осуществляет сбор исходных данных для проектирования систем холодоснабжения  |
|       |                 |   | ИД2 <sub>ПКв-2</sub> Осуществляет предварительный анализ исходных данных для проектирования систем холодоснабжения  |
| 2     | ПКв-4           | Способен разрабатывать варианты схемных проектных решений систем холодоснабжения  | ИД1 <sub>ПКв-4</sub> – определяет содержание схемных проектных решений систем холодоснабжения   |
|       |                 |   | ИД2 <sub>ПКв-4</sub> – разрабатывает варианты схемных проектных решений систем холодоснабжения  |
| 3     | ПКв-5           | Способен проводить тепловые расчеты при разработке схемных решений систем холодоснабжения   | ИД1 <sub>ПКв-5</sub> – подбирает температурные режимы системы холодоснабжения   |
|       |                 |   | ИД2 <sub>ПКв-5</sub> – проводит предварительные тепловые расчеты системы холодоснабжения  |
| 4     | ПКв-8           | Способен подбирать оборудование при заданных технических и технологических параметрах проектируемых систем холодоснабжения в соответствии с номенклатурой оборудования систем холодоснабжения и его техническими характеристиками | ИД1 <sub>ПКв-8</sub> – Назначает функциональные группы оборудования для участков системы холодоснабжения  |
|       |                 |   | ИД2 <sub>ПКв-8</sub> –Выбирает из номенклатуры оптимальные варианты оборудования в соответствии с техническими и технологическими параметрами системы холодоснабжения |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Результаты обучения (показатели оценивания)   |
|--|---|
| ИД1 <sub>ПКв-2</sub> Осуществляет сбор исходных данных для проектирования систем холодоснабжения                   | Знает: особенности проектирования систем холодоснабжения, состав исходных данных, необходимых для проектирования таких систем   |
|  | Умеет: определять набор исходных данных, необходимых для проектирования систем холодоснабжения, осуществлять поиск недостающих для проектирования таких систем данных |
|  | Владеет: навыками сбора исходных данных для проектирования систем холодоснабжения   |
| ИД2 <sub>ПКв-2</sub> Осуществляет предварительный анализ исходных данных для проектирования систем холодоснабжения | Знает: назначение и состав исходных данных, необходимых для проектирования той или иной системы холодоснабжения   |
|  | Умеет: проводить сравнительный анализ исходных данных, используя различные методики   |
|  | Владеет: навыками проведения сравнительного анализа исходных данных различными методами   |
| ИД1 <sub>ПКв-4</sub> – определяет содержание схемных проектных решений систем холодоснабжения                      | Знает: основные составные части систем холодоснабжения на основе схемных решений.   |
|  | Умеет: выполнять анализ имеющихся исходных данных для разработки схемных решений систем холодоснабжения, осуществлять поиск недостающих исходных                      |
|  | Владеет: навыками проведения анализа исходных данных при разработке схемных решений систем холодоснабжения  |
| ИД2 <sub>ПКв-4</sub> – разрабатывает варианты схемных проектных решений систем холодоснабжения                     | Знает: варианты компоновки систем холодоснабжения на основе схемных решений   |
|  | Умеет: составлять варианты схемных проектных решений систем холодоснабжения.  |
|  | Владеет: навыками составления схемных вариантов систем холодоснабжения  |
| ИД1 <sub>ПКв-5</sub> – подбирает температурные режимы системы холодоснабжения                                      | Знает: температурные режимы систем холодоснабжения  |
|  | Умеет: подбирать температурные режимы систем холодоснабжения в зависимости от ее назначения   |
|  | Владеет: навыками подбора режима работы системы холодоснабжения в зависимости от исходных данных  |

|   |  |
|---|--|
| ИД2 <sub>ПКв-5</sub> – проводит предварительные тепловые расчеты системы холодоснабжения  | Знает: методики тепловых расчетов систем холодоснабжения   |
|   | Умеет: проводить предварительные тепловые расчеты системы холодоснабжения  |
|   | Владеет: навыками поиска справочной информации для проведения предварительных тепловых расчетов систем холодоснабжения   |
| ИД1 <sub>ПКв-8</sub> – Назначает функциональные группы оборудования для участков системы холодоснабжения  | Знает: назначение и состав функциональных групп оборудования для определенных участков системы холодоснабжения   |
|   | Умеет: выбирать необходимое функциональное оборудование или группу оборудования для участка системы холодоснабжения в зависимости от условий его работы          |
|   | Владеет: навыками назначения функциональных групп оборудования для участков системы холодоснабжения  |
| ИД2 <sub>ПКв-8</sub> –Выбирает из номенклатуры оптимальные варианты оборудования в соответствии с техническими и технологическими параметрами системы холодоснабжения | Знает: типы и виды оборудования, применяемые в тех или иных системах холодоснабжения   |
|   | Умеет: определять технические и технологические параметры системы холодоснабжения, необходимые для оптимального выбора оборудования                              |
|   | Владеет: навыками выбора из номенклатуры оптимальных вариантов оборудования в соответствии с техническими и технологическими параметрами системы холодоснабжения |

## 2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине/практике

| № п/п | Разделы дисциплины  | Индекс контролируемой компетенции (или ее части) | Оценочные материалы          |            | Технология/процедура оценивания (способ контроля) |
|-------|---|--|------------------------------|------------|---|
|       |   |  | наименование                 | №№ заданий |   |
| 1     | Обобщение исходной информации для проектирования системы жизнеобеспечения | ПКв-2  | Тест                         | 1-10       | Бланочное или компьютерное тестирование           |
|       |   |  | Собеседование                | 50-54      | Отметка в системе «зачтено – не зачтено»          |
|       |   |  | Расчетно-практическая работа | 41         | Уровневая шкала                                   |
| 2     | Определение величин возмущающих и нейтрализующих воздействий              | ПКв-5  | Тест                         | 21-30      | Бланочное или компьютерное тестирование           |
|       |   |  | Собеседование                | 55-59      | Отметка в системе «зачтено – не зачтено»          |
|       |   |  | Расчетно-практическая работа | 42         | Уровневая шкала                                   |
| 3     | Формирование вариантов технических решений систем жизнеобеспечения        | ПКв-4  | Тест                         | 11-20      | Бланочное или компьютерное тестирование           |
|       |   |  | Собеседование                | 60-64      | Отметка в системе «зачтено – не зачтено»          |
|       |   |  | Расчетно-практическая работа | 43         | Уровневая шкала                                   |
| 4     | Подбор оборудования отдельных систем                                      | ПКв-8  | Тест                         | 31-35      | Бланочное или компьютерное тестирование           |
|       |   |  | Собеседование                | 65-67      | Отметка в системе «зачтено – не зачтено»          |
|       |   |  | Расчетно-практическая работа | 44         | Уровневая шкала                                   |
| 5     | Разработка технологии монтажа систем жизнеобеспечения                     | ПКв-8  | Тест                         | 36-40      | Бланочное или компьютерное тестирование           |
|       |   |  | Собеседование                | 68-69      | Отметка в системе «зачтено – не зачтено»          |
|       |   |  | Расчетно-практическая работа | 45-49      | Уровневая шкала                                   |

### 3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации.

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

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования, выполнения расчетно-практических работ и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета).

Каждый вариант теста включает 40 контрольных заданий, из них:

- 20 контрольных заданий на проверку знаний;
- 10 контрольных заданий на проверку умений;
- 10 контрольных заданий на проверку навыков;

Каждый билет включает 3 контрольных вопроса (задачи), из них:

- 1 контрольный вопрос на проверку знаний;
- 1 контрольный вопрос (задача) на проверку умений;
- 1 контрольный вопрос (задача) на проверку навыков

#### 3.1 Тесты (тестовые задания)

##### 3.1.1 Шифр и наименование компетенции

**ПКв-2 Способен осуществлять сбор и предварительный анализ исходных данных для проектирования систем холодоснабжения**

| № задания | Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами  |
|-----------|---|
| 1         | Производительность систем СКВ определяется:<br>Выберите один ответ:<br><b>а) по всем факторам.</b><br>б) по избыткам явного тепла и влаги.<br>в) по избыткам явного, полного тепла и по количеству выделяющихся вредных веществ.<br>д) по избыткам явного, полного тепла и влаги.<br>е) по избыткам явного и полного тепла, избыткам влаги и по количеству выделяющихся вредных веществ, по требуемому количеству наружного воздуха.  |
| 2         | Выберите три основных требования к определению минимально допустимого количества наружного воздуха для СКВ:<br><br><b>а) обеспечение требуемой санитарной нормы подачи воздуха на одного человека;</b><br><b>б) поддержание избыточного давления в помещении;</b><br>в) схема организации воздухообмена в помещении;<br><b>г) компенсация воздуха, удаляемого вытяжной вентиляцией, и используемого на технологические нужды;</b><br>д) тип воздухораспределительных устройств в помещении. |
| 3         | Какие основные параметры воздуха создают микроклимат помещения:<br><br>а) температура, абсолютная влажность, подвижность воздуха;<br>б) газовый состав, относительная влажность, потоки лучистого тепла;<br><b>в) температура, относительная влажность, газовый и ионный состав воздуха, его подвижность;</b><br>г) давление, влагосодержание, газовый состав воздуха.  |
| 4         | Основные требования к системам кондиционирования воздуха (СКВ):<br><br><b>а) санитарно-гигиенические, строительно-монтажные, эксплуатационные, экономические;</b><br>б) строительно-монтажные и архитектурные, экономические;<br>в) технологические, строительные и санитарные нормы;<br>г) противопожарные, радиационные, экономические.   |
| 5         | При каких условиях используют внешние источники холода в теплый период года:<br><br>а) энтальпия наружного воздуха меньше энтальпии внутреннего воздуха;<br>б) энтальпия наружного воздуха равна энтальпии внутреннего воздуха;<br><b>в) энтальпия наружного воздуха больше энтальпии внутреннего воздуха;</b><br>г) влагосодержание наружного воздуха меньше влагосодержания внутреннего воздуха   |
| 6         | Укажите основные процессы обработки воздуха в холодный период:  |

|    |   |
|----|---|
|    | <p><b>а) нагревание воздуха и его увлажнение;</b><br/> б) нагревание воздуха и его осушение;<br/> в) нагревание и охлаждение воздуха;<br/> г) нагревание, осушка и подогрев воздуха</p>   |
| 7  | <p>Как называют тепловые и влажностные избытки, формирующие внутренний режим помещений:</p> <p>а) регулирующие воздействия;<br/> <b>б) возмущающие воздействия;</b><br/> в) ионизирующие воздействия;<br/> г) радиационное воздействие</p>                                    |
| 8  | <p>На какие параметры оказывает влияние схема организации воздухообмена в помещении:</p> <p>а) температура наружного воздуха;<br/> <b>б) температура приточного и удаляемого воздуха;</b><br/> в) относительная влажность воздуха;<br/> <b>г) влагосодержание воздуха</b></p> |
| 9  | <p>Нагревание и увлажнение воздуха осуществляют:</p> <p>а) в режиме вентиляции;<br/> <b>б) в зимний период года;</b><br/> в) в летний период года;<br/> г) в режиме адиабатного увлажнения</p>  |
| 10 | <p>Подача, распределение и удаление воздуха из помещения осуществляется за счет работы:</p> <p><b>а) вентиляторной установки;</b><br/> б) компрессора;<br/> в) насосной станции;<br/> г) турбогазодувки.</p>  |

### 3.1.2 Шифр и наименование компетенции

#### ПКв-4 Способен разрабатывать варианты схемных проектных решений систем холодо-снабжения

| № задания | Тестовое задание  |
|-----------|---|
| 11        | <p>Расчетные внутренние условия кондиционируемых помещений выбираются в зависимости от:<br/> Выберите один ответ:</p> <p>а) <b>назначения помещения и времени года.</b><br/> б) назначения помещения, климатических условий местности и назначения СКВ.<br/> в) времени года и климатических условий местности.<br/> г) назначения помещения и назначения СКВ.<br/> е) климатических условий местности и СКВ.</p>   |
| 12        | <p>При построении процесса кондиционирования воздуха в кондиционере с первой рециркуляцией необходимо учитывать:<br/> Выберите один ответ:</p> <p>а) где осуществляется смешивания наружного и рециркуляционного воздуха, а также мест забор воздуха, направляемого на рециркуляцию.<br/> б) где осуществляется смешивания наружного и рециркуляционного воздуха расположение зон удаления воздуха, а также мест забор воздуха, направляемого на рециркуляцию.<br/> в) где осуществляется смешивания наружного и рециркуляционного воздуха расположение зон подачи воздуха, а также мест забор воздуха, направляемого на рециркуляцию.<br/> г) где осуществляется смешивания наружного и рециркуляционного воздуха расположение зон подачи и удаления воздуха, а также мест забор воздуха, направляемого на рециркуляцию.<br/> е) <b>расположение зон подачи и удаления воздуха, а также мест забор воздуха, направляемого на рециркуляцию.</b></p> |
| 13        | <p>Применяя одноступенчатую систему косвенного испарительного охлаждения, теоретически можно охладить основной поток воздуха до значения температуры:<br/> Выберите один ответ:</p> <p>а) сухого термометра начального состояния воздуха.<br/> <b>б) мокрого термометра начального состояния воздуха.</b><br/> в) воды на входе в теплообменник.<br/> г) точки росы начального состояния воздуха.</p>   |

|    |  |
|----|--|
|    | е) воды на выходе из теплообменника.   |
| 14 | Укажите основной признак автономной СКВ:<br><br><b>а) каждый кондиционер имеет свою систему тепло- и холодо-снабжения;</b><br>б) централизованное теплоснабжение и собственный источник холода;<br>в) централизованное холодоснабжение и собственный источник тепла;<br>г) централизованное тепло- и холодоснабжение   |
| 15 | Укажите основной признак прямоточных СКВ:<br><br>а) обработка и перемещение только наружного воздуха;<br>б) обработка и перемещение только внутреннего воздуха;<br><b>в) обработка смеси наружного и внутреннего (рециркуляционного) воздуха, извлекаемого из обслуживаемых помещений;</b><br>г) обработка и перемещения смеси частично подготовленного наружного воздуха и рециркуляционного. |
| 16 | Укажите три основных условия использования рециркуляции в СКВ:<br><br><b>а) отсутствие вредных и пожароопасных веществ в воздухе;</b><br><b>б) соответствие архитектурным и технико-экономическим требованиям;</b><br><b>в) энтальпия удаляемого воздуха летом ниже энтальпии наружного воздуха;</b><br>г) энтальпия удаляемого воздуха в летний период больше энтальпии наружного воздуха     |
| 17 | При каких условиях используют однозональные центральные СКВ:<br><br>а) неравномерное распределение тепловлажностных нагрузок в помещении;<br>б) равномерное распределение вредностей по площади и объему помещения;<br><b>в) неоднородность требований к параметрам внутреннего воздуха;</b><br>г) неоднородность режимов работы кондиционера  |
| 18 | Укажите три группы принципиальных решений кондиционирования воздуха в помещениях с различной интенсивностью выделения вредностей:<br><br><b>а) применение однозональных центральных или местных СКВ;</b><br><b>б) применение многозональных СКВ;</b><br>в) применение местно-центральных СКВ;<br><b>г) применение приточной и вытяжной системы вентиляции</b>                                  |
| 19 | В какой контур СКВ входят системы тепло- и холодоснабжение:<br><br>а) главный контур;<br>б) I контур;<br><b>в) дополнительный контур;</b><br>г) основной контур  |
| 20 | В какой контур СКВ входят системы подачи, распределения и удаления воздуха:<br><br><b>а) главный контур;</b><br>б) дополнительный контур;<br>в) II контур;<br>г) вспомогательный контур  |

### 3.1.3 Шифр и наименование компетенции

#### **ПКв-5 Способен проводить тепловые расчеты при разработке схемных решений систем холодоснабжения**

| № задания | Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами  |
|-----------|---|
| 21        | Влагосодержание приточного воздуха в теплый период года в однозональной СКВ с рециркуляцией поддерживается на заданном уровне изменением:<br>Выберите один ответ:<br>а) количества воды, подаваемой в камеру орошения.<br>б) подачи наружного воздуха.<br>с) подачи теплоносителя к калориферам второго подогрева.<br>д) подачи теплоносителя к калориферам первого подогрева.<br><b>е) температуры воды, подаваемой в камеру орошения.</b> |
| 22        | Количество воздуха, которое необходимо подавать системами КВ определяется исходя из условий:  |

|    |   |
|----|---|
|    | <p>Выберите один ответ:</p> <p>а) ассимиляции тепловлагоизбытков и обеспечения допустимых концентраций в воздухе помещений выделяющихся вредных газов и пыли.</p> <p>б) ассимиляции тепловлагоизбытков и обеспечения допустимых концентраций в воздухе помещений выделяющихся вредных газов и паров.</p> <p>с) обеспечения допустимых концентраций в воздухе помещений выделяющихся вредных газов и пыли.</p> <p><b>д) ассимиляции тепловлагоизбытков и обеспечения допустимых концентраций в воздухе помещений выделяющихся вредных газов, паров и пыли.</b></p> <p>е) ассимиляции тепловлагоизбытков.</p> |
| 23 | <p>Укажите три основных процесса, составляющих тепло- и массопередачу в аппаратах кондиционирования воздуха:</p> <p><b>а) отдача тепла (или влаги) от рабочей среды к разделяющей стенке;</b><br/> <b>б) тепло- (или массо-) перенос через разделяющую перегородку;</b><br/> <b>в) тепло- (или массо-) отдачи от стенки к рабочей среде;</b><br/> г) тепло- (или массо-) отдачи между рабочими средами</p>  |
| 24 | <p>Укажите три модели тепло- и массопереноса в условиях кондиционирования воздуха:</p> <p>а) модель ТП — передача явного тепла через стенку, разделяющую потоки;<br/> <b>б) модель ТМО — тепло- и массообмен происходит на поверхности раздела при непосредственном контакте двух рабочих сред;</b><br/> <b>в) ТМП — передача тепла через разделяющую потоки стенку при наличии тепло- и массообмена на одной или обеих поверхностях стенки;</b><br/> <b>г) модель ТО — теплообмен между рабочими средами</b></p>   |
| 25 | <p>Перечислите критерии тепло- и массообмена:</p> <p>а) Грасгофа и Эйлера;<br/> б) Рейнольдса и Прандтля;<br/> <b>в) Фурье и Нуссельта;</b><br/> г) Фурье и Архимеда</p>  |
| 26 | <p>Что собой представляет соотношение Льюиса:</p> <p><b>а) отношение коэффициентов тепло- и массоотдачи;</b><br/> б) отношение коэффициентов теплоотдачи и теплопроводности;<br/> в) отношение коэффициентов тепло- и массопроводности пограничных слоев;<br/> г) отношение коэффициентов теплоотдачи и теплопередачи</p>   |
| 27 | <p>При каких условиях возможно применение адиабатного охлаждения воздуха:</p> <p>а) энтальпия наружного воздуха меньше энтальпии внутреннего воздуха;<br/> б) энтальпия наружного воздуха больше энтальпии внутреннего воздуха;<br/> в) при использовании внешних источников холода;<br/> <b>г) влагосодержание наружного воздуха больше влагосодержания внутреннего воздуха</b></p>  |
| 28 | <p>Перечислите параметры, необходимые для расчета теплоты, необходимой для нагревания воздуха в теплообменных секциях кондиционера:</p> <p><b>а) производительность СКВ;</b><br/> б) разность энтальпий воздуха;<br/> в) разность влагосодержаний воздуха;<br/> <b>г) разность температур воздуха</b></p>   |
| 29 | <p>Конечной целью расчета и подбора теплообменников является:</p> <p><b>а) определение расхода теплоносителя и площади поверхности воздухонагревателя;</b><br/> б) определение расхода воздуха и массовой скорости движения воздуха;<br/> в) определение коэффициента теплопередачи и среднего температурного напора;<br/> г) определение конечной температуры теплоносителя и потерь давления</p>  |
| 30 | <p>На пересечении, каких линий находится температура мокрого термометра:</p> <p><b>а) <math>d = \text{const}</math> и <math>\phi = 100\%</math>;</b><br/> б) <math>l = \text{const}</math> и <math>\phi = 100\%</math>;<br/> в) <math>l = \text{const}</math> и <math>d = \text{const}</math>;<br/> г) <math>d = \text{const}</math> и <math>\phi = \text{const}</math></p>   |

### 3.1.4 Шифр и наименование компетенции

**ПКв-8 Способен подбирать оборудование при заданных технических и технологических параметрах проектируемых систем холодоснабжения в соответствии с номенклатурой оборудования систем холодоснабжения и его техническими характеристиками**

| № задания | Тестовое задание   |
|-----------|--|
| 31        | <p>Защиту калориферов первого подогрева от замораживания не предусматривают в центральной однозональной СКВ с рециркуляцией, в расчетных условиях холодного периода года когда температура смеси наружного и рециркуляционного воздуха равна или превышает:</p> <p>Выберите один ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) +3°C.</li><li>b) +4°C.</li><li>c) +1°C.</li><li>d) <b>+5°C.</b></li><li>e) +2°C.</li></ul>  |
| 32        | <p>Один из двух кондиционеров, предназначенных для круглосуточной работы, при выходе из строя одного из них должен иметь производительность по теплу достаточную:</p> <p>Выберите один ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) для поддержания в помещении заданных расчетных температур в теплый период и переходный периоды года.</li><li>b) для поддержания в помещении заданных расчетных температур в теплый, переходный и холодный периоды года.</li><li>c) для поддержания в помещении заданных расчетных температур в холодный период года.</li><li>d) <b>для поддержания в помещении заданных расчетных температур в теплый период года.</b></li><li>e) для поддержания в помещении заданных расчетных температур в переходный период года.</li></ul> |
| 33        | <p>Температуру разбрызгиваемой воды, с достаточной для практических расчетов точностью, в СКВ прямого изохлального охлаждения принимают равной:</p> <p>Выберите один ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) температуре приточного воздуха.</li><li>b) температуре сухого термометра.</li><li>c) температуре точки росы.</li><li>d) температуре обрабатываемого воздуха.</li><li>e) <b>температуре мокрого термометра.</b></li></ul>  |
| 34        | <p>Какая часть капитальных вложений на строительство производственных зданий, где ведутся современные технологические процессы, приходится на СКВ и сопряженные с ними устройства?</p> <p>Выберите один ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) 20 – 25 %.</li><li>b) <b>15 – 20 %.</b></li><li>c) 25 – 30 %.</li><li>d) 5 – 10 % .</li><li>e) 10 – 15 %.</li></ul>  |
| 35        | <p>Укажите три основных элемента главного (I) контура технических устройств СКВ:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) установка кондиционирования воздуха;</li><li>b) кондиционируемое помещение;</li><li>c) источники тепло- и холодоснабжения;</li><li>d) <b>системы воздухопроводов для забора, распределения, удаления и рециркуляции воздуха</b></li></ul>  |
| 36        | <p>Выберите три основных элемента дополнительного (II) контура СКВ:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) установка кондиционирования воздуха;</li><li>b) система воздухопроводов для забора, распределения, удаления и рециркуляции воздуха;</li><li>c) <b>распределительные системы тепло- (СТС) и холодоснабжения (СХС), системы водо- (СВС) и электроснабжения (СЭС), утилизации тепла (СУТ);</b></li><li>d) источники тепло- и холодоснабжения.</li></ul>  |
| 37        | <p>Какие кондиционеры входят в центральные СКВ:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) автономные кондиционеры;</li><li>b) неавтономные кондиционеры, обслуживающие несколько помещений здания;</li><li>c) <b>автономные и неавтономные кондиционеры;</b></li></ul>  |

|    |   |
|----|---|
|    | г) неавтономный центральный кондиционер и автономный кондиционер-доводчик   |
| 38 | Укажите два элемента СКВ с применением принципа косвенного испарительного охлаждения:<br>а) теплообменник — воздухоохладитель;<br>б) камера орошения;<br>в) градирня;<br>г) холодильная установка   |
| 39 | Выберите правильное определение для центрального кондиционера:<br>а) автономный агрегат, предназначенный для обслуживания одного помещения;<br><b>б) неавтономный агрегат, для работы которого необходимы источники тепла и холода, предназначенный для обслуживания нескольких помещений или одного большого;</b><br>в) установка для перемещения и распределения воздуха;<br>г) автономная установка с системой теплоутилизации тепла                   |
| 40 | При каких условиях холодильная машина работает в режиме теплового насоса-<br><b>а) испаритель установлен в помещении, конденсатор во — внешнем блоке;</b><br>б) конденсатор находится во внутреннем блоке, испаритель — во внешнем;<br>в) конденсатор и испаритель в моноблочном исполнении, а теплоноситель (вода) проходит через испаритель;<br>г) конденсатор и испаритель в моноблочном исполнении, а теплоноситель (вода) проходит через конденсатор |

### 3.2 Расчетно-практическая работа

#### 3.2.1 Шифр и наименование компетенции

**ПКв-2** Способен осуществлять сбор и предварительный анализ исходных данных для проектирования систем холодоснабжения

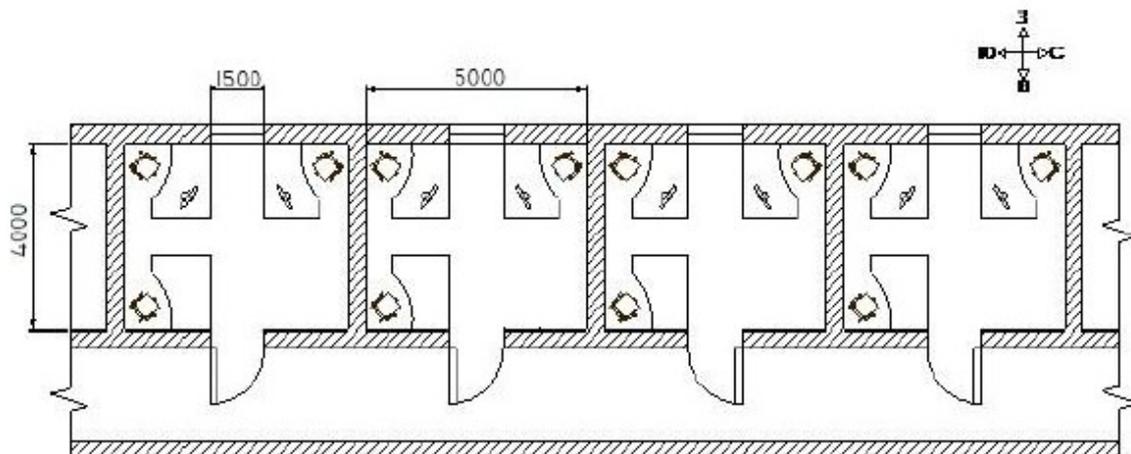
#### 41 Расчетно практическая работа

##### «Подбор и анализ исходных данных для проектирования»

В качестве проектируемого объекта рассматривается приточновытяжная система, предназначенная для обеспечения оптимальных параметров микроклимата в административных помещениях. В состав офиса входят четыре одинаковых (по объемно-планировочным решениям и характеру функционирования) помещения, расположенные на промежуточном этаже многоэтажного здания (см. рис.).

Город, в котором расположено здание, приведен в таблице в соответствии с вариантом. Оконные проемы помещений фасада ориентированы на запад. Время работы офиса: с 9:00 до 18:00

| Наименование показателя | Обозначение показателя | Номер (вариант) задания |        |        |         |      |         |         |        |         |      |
|-------------------------|------------------------|-------------------------|--------|--------|---------|------|---------|---------|--------|---------|------|
|                         |                        | 1                       | 2      | 3      | 4       | 5    | 6       | 7       | 8      | 9       | 10   |
| Город                   | -                      | Сочи                    | Москва | Самара | Воронеж | Тула | Иркутск | Грозный | Якутск | Магадан | Чита |



План помещений офиса

### 3.2.2 Шифр и наименование компетенции

**ПКв-4** Способен разрабатывать варианты схемных проектных решений систем холодоснабжения

#### 42 Расчетно-практическая работа «Формирование технического решения системы»

Составить принципиальную схему центральной многозональной системы кондиционирования воздуха для объекта, используя данные расчетно-практических работ «Подбор и анализ исходных данных для проектирования» и «Расчет составляющих возмущающих воздействий и расходов наружного и приточного воздуха». Определить ее технические характеристики

### 3.2.3 Шифр и наименование компетенции

**ПКв-5** Способен проводить тепловые расчеты при разработке схемных решений систем холодоснабжения

#### 43 Расчетно-практическая работа

«Расчет составляющих возмущающих воздействий и расходов наружного и приточного воздуха»

По подобранным в РПР «Подбор и анализ исходных данных для проектирования» произвести расчет составляющих возмущающих воздействий и расходов наружного и приточного воздуха.

### 3.2.4 Шифр и наименование компетенции

**ПКв-8** Способен подбирать оборудование при заданных технических и технологических параметрах проектируемых систем холодоснабжения в соответствии с номенклатурой оборудования систем холодоснабжения и его техническими характеристиками

#### 44 Расчетно-практическая работа «Расчет и подбор оборудования приточной установки»

Произвести аэродинамический, акустический расчеты установки, полученной в результате выполнения расчетно-практической работы «Формирование технического решения системы». Произвести подбор оборудования.

#### 45 Расчетно-практическая работа «Расчет крепления воздуховода»

Произвести расчет воздуховода сечением 300x200 мм, который предполагается разместить на кронштейнах из стального прямоугольного полого профиля, закреплённых в кирпичной стене по образцу и подобию, как показано на рисунке. Данные для расчета взять из таблицы.

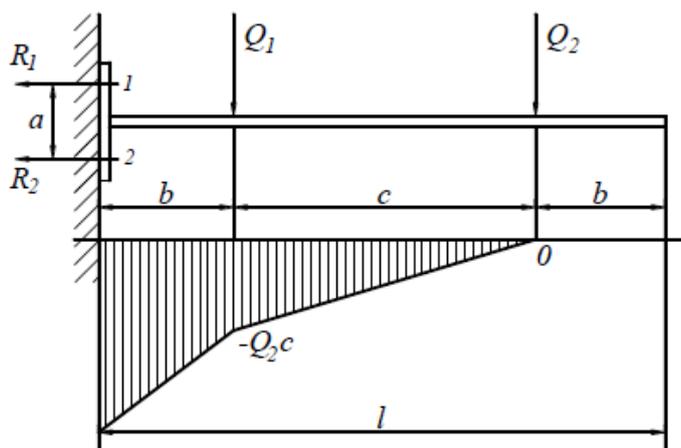


Схема нагружения кронштейна

| Наименование показателя   | Обозначение показателя | Номер (вариант) задания |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------------------------|------------------------|-------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                           |                        | 1                       | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| Протяженность воздуховода | м                      | 12                      | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| Количество креплений      | шт.                    | 2                       | 2  | 2  | 2  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  |

#### 46 Расчетно-практическая работа «Расчет кронштейна на жесткость при изгибе»

Произвести расчет кронштейна на жесткость при изгибе, используя кронштейн из расчетно-практической работы «Расчет крепления воздуховода».

#### 47 Расчетно-практическая работа «Расчет крепления вертикального вентиляционного короба к стене»

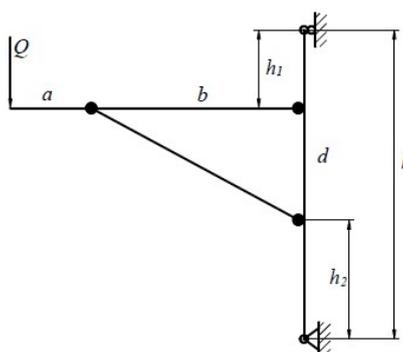
Выбранный по результатам расчетно-практической работы «Расчет крепления воздуховода» крепеж (жесткое крепление хомута к воздуховоду) проверить на срез (сдвиг)

#### 48 Расчетно-практическая работа «Расчет крепления горизонтального вентиляционного короба к перекрытию»

Рассчитать траверсу, на которой расположен вентиляционный короб, испытывающая деформацию изгиба от веса короба и собственного веса. Данные взять из предыдущих работ.

#### 49 Расчетно-практическая работа «Расчёт кронштейна для размещения вентиляционной установки»

Произвести расчет крепления кронштейна, согласно схеме, представленной на рисунке. Данные взять из таблицы.



Расчётная схема опорной стержневой конструкции вентиляторного узла при креплении на панельной стене

| Наименование показателя    | Обозначение показателя | Номер (вариант) задания |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----------------------------|------------------------|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                            |                        | 1                       | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  |
| Вес вентилятора с приводом | кг                     | 20                      | 20  | 20  | 20  | 22  | 22  | 22  | 22  | 25  | 25  |
| a                          | м                      | 0,5                     | 0,2 | 0,5 | 0,2 | 0,5 | 0,2 | 0,5 | 0,2 | 0,5 | 0,2 |
| b                          | м                      | 0,8                     | 1,0 | 0,8 | 1,0 | 0,8 | 1,0 | 0,8 | 1,0 | 0,8 | 1,0 |
| h                          | м                      | 0,4                     | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 |
| h <sub>1</sub>             | м                      | 0,2                     | 0,3 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,3 |
| h <sub>2</sub>             | м                      | 0,5                     | 0,3 | 0,5 | 0,3 | 0,5 | 0,3 | 0,5 | 0,3 | 0,5 | 0,3 |

### 3.3 Зачет

#### 3.3.1 Шифр и наименование компетенции

**ПКв-2** Способен осуществлять сбор и предварительный анализ исходных данных для проектирования систем холодоснабжения

#### Вопросы (задачи, задания) для зачета

| № вопроса (задачи, задания) | Текст вопроса (задачи, задания)  |
|-----------------------------|--|
| 50.                         | Характеристика воздушной среды   |
| 51.                         | Температурно-влажностный режим   |
| 52.                         | Основные климатологические воздействия на здания   |
| 53.                         | Основные параметры при формировании технических решений  |
| 54.                         | Последовательность действий (алгоритм) при формировании технического решения систем обеспечения микроклимата |

**ПКв-4** Способен разрабатывать варианты схемных проектных решений систем холодоснабжения

#### Вопросы (задачи, задания) для зачета

| № вопроса (задачи, задания) | Текст вопроса (задачи, задания)                  |
|-----------------------------|--|
| 55.                         | Схемное решение системы обеспечения микроклимата |
| 56.                         | Условия функционирования системы                 |
| 57.                         | Принципиальная схема системы кондиционирования   |
| 58.                         | Производительность по теплоте системы отопления  |
| 59.                         | Режимы функционирования приточной установки      |

**ПКв-5** Способен проводить тепловые расчеты при разработке схемных решений систем холодоснабжения

#### Вопросы (задачи, задания) для зачета

| № вопроса (задачи, задания) | Текст вопроса (задачи, задания)                 |
|-----------------------------|---|
| 60.                         | Внутренние составляющие возмущающих воздействий |

|     |  |
|-----|--|
| 61. | Внешние составляющие поступлений теплоты                     |
| 62. | Минимально необходимый расход наружного воздуха              |
| 63. | Воздухообмен в помещении                                     |
| 64. | Определение величин возмущающих и нейтрализующих воздействий |

**ПКе-8** Способен подбирать оборудование при заданных технических и технологических параметрах проектируемых систем холодоснабжения в соответствии с номенклатурой оборудования систем холодоснабжения и его техническими характеристиками

#### Вопросы (задачи, задания) для зачета

| № вопроса (задачи, задания) | Текст вопроса (задачи, задания)                         |
|-----------------------------|---|
| 65.                         | Подготовка исходных данных                              |
| 66.                         | Аппараты для изменения параметров воздуха и его очистки |
| 67.                         | Аэродинамические расчеты                                |
| 68.                         | Акустические расчеты                                    |
| 69.                         | Технико - экономические показатели                      |

#### 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 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости, а также методическими указаниями к самостоятельной работе для обучающихся по направлению 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения «Технологические энергоносители пищевых предприятий».

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

| 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>Шифр и наименование компетенции</b>   |                                      |  |   |                                |                               |
| <b>ПКв-2 Способен осуществлять сбор и предварительный анализ исходных данных для проектирования систем холодоснабжения</b>   |                                      |  |   |                                |                               |
| <b>Знать:</b> особенности проектирования систем холодоснабжения, состав исходных данных, необходимых для проектирования таких систем; назначение и состав исходных данных, необходимых для проектирования той или иной системы холодоснабжения             | Тест                                 | Результат тестирования   | Менее 50% правильных ответов  | Не зачтено / балл              | Не освоена (недостаточный)    |
|  |                                      |  | 50% и более правильных ответов  | Зачтено/балл                   | Освоена (базовый)             |
|  | Собеседование (зачет)                | Знает особенности проектирования систем холодоснабжения, состав исходных данных, необходимых для проектирования таких систем   | Менее 50% правильных ответов  | Не зачтено / балл              | Не освоена (недостаточный)    |
|  |                                      |  | 50% и более правильных ответов  | Зачтено/балл                   | Освоена (базовый)             |
| <b>Уметь:</b> определять набор исходных данных, необходимых для проектирования систем холодоснабжения, осуществлять поиск недостающих для проектирования таких систем данных; проводить сравнительный анализ исходных данных, используя различные методики | Защита расчетно-практической работы  | Умеет определять набор исходных данных, необходимых для проектирования систем холодоснабжения, осуществлять поиск недостающих для проектирования таких систем данных | Защита расчетно-практической работы работе соответствует теме   | Не зачтено / балл              | Не освоена (недостаточный)    |
|  |                                      |  | Защита расчетно-практической работы не соответствует теме   | Зачтено/балл                   | Освоена (базовый)             |
| <b>Владеть:</b> навыками проведения сравнительного анализа исходных данных различными методами; навыками проведения сравнительного анализа исходных данных различными методами   | Курсовой проект                      | Содержание курсового проекта   | Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий, позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого | Уровневая шкала                | Освоена (базовый, повышенный) |

|  |                                     |   |   |                   |                               |
|--|-------------------------------------|---|---|-------------------|-------------------------------|
|  |                                     |   | мышления<br>Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий, не позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления | Уровневая шкала   | Не освоена (недостаточный)    |
| <b>Шифр и наименование компетенции</b>   |                                     |   |   |                   |                               |
| <b>ПКв-4 Способен разрабатывать варианты схемных проектных решений систем холодоснабжения</b>  |                                     |   |   |                   |                               |
| <b>Знать</b> основные составные части систем холодоснабжения на основе схемных решений; варианты компоновки систем холодоснабжения на основе схемных решений   | Тест                                | Результат тестирования  | Менее 50% правильных ответов  | Не зачтено / балл | Не освоена (недостаточный)    |
|  |                                     |   | 50% и более правильных ответов  | Зачтено/балл      | Освоена (базовый)             |
|  | Собеседование (зачет)               | Знает основные составные части систем холодоснабжения на основе схемных решений; варианты компоновки систем холодоснабжения на основе схемных решений | Менее 50% правильных ответов  | Не зачтено / балл | Не освоена (недостаточный)    |
|  |                                     |   | 50% и более правильных ответов  | Зачтено/балл      | Освоена (базовый)             |
| <b>Уметь:</b> выполнять анализ имеющихся исходных данных для разработки схемных решений систем холодоснабжения, осуществлять поиск недостающих исходных; составлять варианты схемных проектных решений систем холодоснабжения. | Защита расчетно-практической работы | Умеет выполнять анализ имеющихся исходных данных для разработки схемных решений систем холодоснабжения  | Защита расчетно-практической работы работе соответствует теме   | Не зачтено / балл | Не освоена (недостаточный)    |
|  |                                     |   | Защита расчетно-практической работы не соответствует теме   | Зачтено/балл      | Освоена (базовый)             |
| <b>Владеть:</b> навыками проведения анализа исходных данных при разработке схемных решений систем холодоснабжения; навыками составления схем-  | Курсовой проект                     | Содержание курсового проекта  | Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий, позволяет оценить умения обу-  | Уровневая шкала   | Освоена (базовый, повышенный) |

|                                      |  |  |   |  |  |
|--------------------------------------|--|--|---|--|--|
| ных вариантов систем холодоснабжения |  |  | чающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления   |  |  |
|                                      |  |  | Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий, не позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления |  |  |

**Шифр и наименование компетенции**

**ПКв-5 Способен проводить тепловые расчеты при разработке схемных решений систем холодоснабжения**

|  |                                     |  |  |                   |                            |
|--|-------------------------------------|--|--|-------------------|----------------------------|
| <b>Знать:</b> температурные режимы систем холодоснабжения; назначение и состав функциональных групп оборудования для определенных участков системы холодоснабжения | Тест                                | Результат тестирования   | Менее 50% правильных ответов                           | Не зачтено / балл | Не освоена (недостаточный) |
|  |                                     |  | 50% и более правильных ответов                         | Зачтено/балл      | Освоена (базовый)          |
|  | Собеседование (зачет)               | Знает температурные режимы систем холодоснабжения; назначение и состав функциональных групп оборудования для определенных участков системы холодоснабжения | Менее 50% правильных ответов                           | Не зачтено / балл | Не освоена (недостаточный) |
|  |                                     |  | 50% и более правильных ответов                         | Зачтено/балл      | Освоена (базовый)          |
| <b>Уметь:</b> подбирать температурные режимы систем холодоснабжения в зависимости от   | Защита расчетно-практической работы | Умеет подбирать температурные режимы систем холодоснабжения в зависимости от   | Защита расчетно-практической работы соответствует теме | Не зачтено / балл | Не освоена (недостаточный) |

|  |                 |   |   |                   |                               |
|--|-----------------|---|---|-------------------|-------------------------------|
| ее назначения; проводить предварительные тепловые расчеты системы холодоснабжения  |                 | ее назначения; проводить предварительные тепловые расчеты системы холодоснабжения | Защита расчетно-практической работы не соответствует теме   | Зачтено/балл      | Освоена (базовый)             |
| <b>Владеть:</b> навыками подбора режима работы системы холодоснабжения в зависимости от исходных данных; навыками назначения функциональных групп оборудования для участков системы холодоснабжения  | Курсовой проект | Содержание курсового проекта  | Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий, позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления    | Уровневая шкала   | Освоена (базовый, повышенный) |
|  |                 |   | Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий, не позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления | Уровневая шкала   | Не освоена (недостаточный)    |
| <b>Шифр и наименование компетенции</b>   |                 |   |   |                   |                               |
| <b>ПКв-8 Способен подбирать оборудование при заданных технических и технологических параметрах проектируемых систем холодоснабжения в соответствии с номенклатурой оборудования систем холодоснабжения и его техническими характеристиками</b> |                 |   |   |                   |                               |
| <b>Знать</b> назначение и состав функциональных групп оборудования для определенных участков системы холодоснабжения; типы и виды обо-   | Тест            | Результат тестирования  | Менее 50% правильных ответов  | Не зачтено / балл | Не освоена (недостаточный)    |
|  |                 |   | 50% и более правильных ответов  | Зачтено/балл      | Освоена (базовый)             |
|  | Собеседование   | Знает назначение и состав   | Менее 50% правильных ответов  | Не зачтено /      | Не освоена                    |

|   |                                      |  |  |                               |   |
|---|--------------------------------------|--|--|-------------------------------|---|
| рудования, применяемые в тех или иных системах хо-лодоснабжения   | (зачет)                              | функциональных групп оборудования для определенных участков системы холодо-снабжения; типы и виды обо-рудования, применяемые в тех или иных системах хо-лодоснабжения  | 50% и более правильных отве-тов  | балл<br>Зачтено/балл          | (недостаточный)<br>Освоена (базо-вый)   |
|   |                                      |  | Защита расчетно-практической работы работе соответствует теме  | Не зачтено / балл             | Не освоена (недостаточный)  |
| <b>Уметь:</b> выбирать необходимое функциональное оборудо-вание или группу оборудо-вания для участка системы хо-лодоснабжения в зависимости от условий его работы; опре-делять технические и техно-логические параметры си-стемы холодоснабжения, не-обходимые для оптимального выбора оборудования | Защита расчетно-прак-тической работы | Умеет выбирать необходимое функциональное оборудо-вание или группу оборудования для участка системы холодо-снабжения в зависимости от условий его работы; опреде-лять технические и технологи-ческие параметры системы хо-лодоснабжения, необходимые для оптимального выбора обо-рудования | Защита расчетно-практической работы не соответствует теме  | Зачтено/балл                  | Освоена (базо-вый)  |
|   |                                      |  | Курсовой проект  | Содержание курсового проек-та | Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий, позволяет оценить умения обу-чающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентиро-ваться в информационном про-странстве и уровень сформиро-ванности аналитических, иссле-довательских навыков, навыков практического и творческого мышления |
| <b>Владеть:</b> навыками назначе-ния функциональных групп оборудования для участков си-стемы холодоснабжения; на-выками выбора из номенклату-ры оптимальных вариантов оборудования в соответствии с техническими и технологиче-скими параметрами системы холодоснабжения                            | Курсовой проект                      | Содержание курсового проек-та  | Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий, не позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентиро- | Уровневая шка-ла              | Не освоена (недостаточный)  |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  | ваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления |  |  |
|--|--|--|--|--|--|