

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

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. проректора по учебной работе  
проф. Василенко В.Н.

\_\_\_\_\_

«\_30\_» \_мая\_\_\_\_\_2024\_г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ СИСТЕМ**

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 низкотемпературных систем» 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                     |

| 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  |

### 3. Место дисциплины в структуре ООП ВО

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

Изучение дисциплины «Основы проектирования низкотемпературных систем» 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 низкотемпературных систем» 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 **6** зачетных единиц.

| Виды учебной работы                                  | Всего академических часов, ак. ч | Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч |              |
|--|----------------------------------|--|--------------|
|  |                                  | Семестр 6                                      | Семестр 7    |
| Общая трудоемкость дисциплины                        | <b>216</b>                       | <b>108</b>                                     | <b>108</b>   |
| <b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b> | <b>100,85</b>                    | <b>55</b>                                      | <b>45,85</b> |
| Лекции   | 33                               | 18   | 15           |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i>   |                                  |  |              |
| Лабораторные работы                                  | –                                | –  | –            |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i>   | –                                | –  | –            |
| Практические занятия (ПЗ)                            | 66                               | 36   | 30           |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i>   | 66                               | 36   | 30           |
| Консультации текущие                                 | 1,7                              | 0,9  | 0,8          |
| Вид аттестации (зачет)                               | 0,15                             | 0,1  | 0,05         |
| <b>Самостоятельная работа:</b>                       | <b>115,15</b>                    | <b>53</b>                                      | <b>62,15</b> |
| Проработка материала по лекциям                      | 0,85                             | 0,9  | 0,75         |
| Проработка материала по учебникам, учебным пособиям  | 10,7                             | 4,3  | 22,1         |
| Выполнение расчетов для практических занятий         | 17                               | 35,8   | 29,3         |
| Оформление отчетов по практическим работам           | 8,5                              | 12   | 10           |

### 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 |                                 |
|-------|--|---|-----------------------------|---------------------------------|
|       |  |   | в традиционной форме        | в форме практической подготовки |
| 1     | Строительно-изоляционные конструкции холодильников | Общие сведения.<br>Конструктивная схема здания. Фундаменты. Колонны. Стены и перегородки. Покрытия.   | –                           | 2,9                             |
| 2     | Объемно-планировочные решения холодильников        | Составление планировки холодильника на предприятиях торговли и общественного питания.<br>Составление планировки распределительного холодильника.<br>Составление планировки холодильника мясокомбината.<br>Составление планировки холодильника для фруктов и овощей.<br>Требования к машинным и аппаратным отделениям. | –                           | 31,95                           |
| 3     | Теплотехнический расчет изоляции                   | Расчет коэффициента теплопередачи.<br>Определение толщины теплоизоляционного слоя.  | –                           | 19                              |

|   |  |   |   |       |
|---|--|---|---|-------|
|   | ограждающих конструкций  | Проверка ограждающих конструкций на выпадение конденсата  |   |       |
| 4 | Расчет теплопритоков в охлаждаемые помещения и определение тепловой нагрузки для подбора камерного оборудования и компрессоров | Определение расчетной тепловой нагрузки для подбора камерного оборудования.<br>Теплопритоки через ограждающие конструкции<br>Теплопритоки при вентиляции помещений<br>Эксплуатационные теплопритоки<br>Определение нагрузки для подбора компрессора                           | – | 33    |
| 5 | Выбор системы охлаждения и типа холодильной установки. Расчет и подбор компрессоров и теплообменных аппаратов                  | Выбор расчетного режима<br>Тепловой расчет одноступенчатой холодильной машины. Подбор компрессора.<br>Тепловой расчет двухступенчатой холодильной установки. Подбор компрессоров.<br>Расчет теплообменных аппаратов   | – | 61,45 |
| 6 | Проектирование холодильных установок с непосредственным охлаждением хладоновыми холодильными машинами                          | Применяемое холодильное оборудование и его подбор<br>Холодильные установки децентрализованного охлаждения камер предприятий торговли и общественного питания<br>Холодильные установки децентрализованного охлаждения камер предприятий мясной и молочной промышленности       | – | 7,65  |
| 7 | Проектирование холодильных установок с промежуточным хладоносителем  | Применяемое холодильное оборудование и его подбор<br>Холодильные установки с рассольным охлаждением камер<br>Центральные холодильные станции<br>Холодильные установки для охлаждения воды на предприятиях молочной промышленности   | – | 10,2  |
| 8 | Проектирование холодильных установок с непосредственным охлаждением аммиачными холодильными машинами                           | Применяемое основное и вспомогательное оборудование и его подбор<br>Схемы холодильных установок<br>Размещение оборудования  | – | 10,2  |
| 9 | Проектирование систем оборотного водоснабжения Проектирование устройств для перемещения жидкостей и газов                      | Определение диаметра водяных и рассольных трубопроводов<br>Определение диаметра хладоновых и аммиачных трубопроводов<br>Гидравлический расчет трубопроводов<br>Подбор насоса для воды или рассола<br>Подбор аммиачного насоса<br>Расчет воздухопроводов<br>Подбор вентилятора | – | 37,8  |
|   |  | <i>Консультации текущие</i>   |   | 1,7   |
|   |  | <i>Вид аттестации (зачет)</i>   |   | 0,15  |

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины  | Лекции, ак.ч         |                                 | Практические занятия, ак. ч |                                 | СРО, ак. ч |
|-------|--|----------------------|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------|
|       |  | в традиционной форме | в форме практической подготовки | в традиционной форме        | в форме практической подготовки |            |
| 1     | Строительно-изоляционные конструкции холодильников   | –                    | 2                               | –                           | -                               | 0,9        |
| 2     | Объемно-планировочные решения холодильников  | –                    | 3                               | –                           | 12                              | 16,95      |
| 3     | Теплотехнический расчет изоляции ограждающих конструкций   | –                    | 4                               | –                           | 6                               | 9          |
| 4     | Расчет теплопритоков в охлаждаемые помещения и определение тепловой нагрузки для подбора камерного оборудования и компрессоров | –                    | 4                               | –                           | 12                              | 17         |
| 5     | Выбор системы охлаждения и типа холодильной установки. Расчет и подбор компрессоров и теплообменных аппаратов                  | –                    | 5                               | –                           | 24                              | 32,45      |
| 6     | Проектирование холодильных установок с непосредственным охлаждением хладоновыми холодильными машинами                          | –                    | 3                               | –                           | -                               | 4,65       |
| 7     | Проектирование холодильных установок с   | –                    | 4                               | –                           | -                               | 6,2        |

|   |   |   |   |  |    |      |
|---|---|---|---|--|----|------|
|   | промежуточным хладоносителем  |   |   |  |    |      |
| 8 | Проектирование холодильных установок с непосредственным охлаждением аммиачными холодильными машинами      | - | 4 |  | -  | 6,2  |
| 9 | Проектирование систем оборотного водоснабжения Проектирование устройств для перемещения жидкостей и газов | - | 4 |  | 12 | 21,8 |

### 5.2.1 Лекции

| № п/п | Наименование раздела дисциплины  | Тематика лекционных занятий   |  |  | Трудоемкость, ак. ч. |
|-------|--|---|--|--|----------------------|
| 1     | Строительно-изоляционные конструкции холодильников   | Общие сведения.<br>Конструктивная схема здания. Фундаменты. Колонны. Стены и перегородки. Покрытия.   |  |  | 2                    |
| 2     | Объемно-планировочные решения холодильников  | Составление планировки холодильника на предприятиях торговли и общественного питания.<br>Составление планировки распределительного холодильника.<br>Составление планировки холодильника мясокомбината.<br>Составление планировки холодильника для фруктов и овощей.<br>Требования к машинным и аппаратным отделениям. |  |  | 3                    |
| 3     | Теплотехнический расчет изоляции ограждающих конструкций   | Расчет коэффициента теплопередачи.<br>Определение толщины теплоизоляционного слоя.<br>Проверка ограждающих конструкций на выпадение конденсата  |  |  | 4                    |
| 4     | Расчет теплопритоков в охлаждаемые помещения и определение тепловой нагрузки для подбора камерного оборудования и компрессоров | Определение расчетной тепловой нагрузки для подбора камерного оборудования.<br>Теплопритоки через ограждающие конструкции<br>Теплопритоки при вентиляции помещений<br>Эксплуатационные теплопритоки<br>Определение нагрузки для подбора компрессора   |  |  | 4                    |
| 5     | Выбор системы охлаждения и типа холодильной установки. Расчет и подбор компрессоров и теплообменных аппаратов                  | Выбор расчетного режима<br>Тепловой расчет одноступенчатой холодильной машины. Подбор компрессора.<br>Тепловой расчет двухступенчатой холодильной установки. Подбор компрессоров.<br>Расчет теплообменных аппаратов   |  |  | 5                    |
| 6     | Проектирование холодильных установок с непосредственным охлаждением хладоновыми холодильными машинами                          | Применяемое холодильное оборудование и его подбор<br>Холодильные установки децентрализованного охлаждения камер предприятий торговли и общественного питания<br>Холодильные установки децентрализованного охлаждения камер предприятий мясной и молочной промышленности   |  |  | 3                    |
| 7     | Проектирование холодильных установок с промежуточным хладоносителем  | Применяемое холодильное оборудование и его подбор<br>Холодильные установки с рассольным охлаждением камер<br>Центральные холодильные станции<br>Холодильные установки для охлаждения воды на предприятиях молочной промышленности   |  |  | 4                    |
| 8     | Проектирование холодильных установок с непосредственным охлаждением аммиачными холодильными машинами                           | Применяемое основное и вспомогательное оборудование и его подбор<br>Схемы холодильных установок<br>Размещение оборудования  |  |  | 4                    |
| 9     | Проектирование систем оборотного водоснабжения Проектирование устройств для перемещения жидкостей и газов                      | Определение диаметра водяных и рассольных трубопроводов<br>Определение диаметра хладоновых и аммиачных трубопроводов<br>Гидравлический расчет трубопроводов<br>Подбор насоса для воды или рассола<br>Подбор аммиачного насоса<br>Расчет воздухопроводов<br>Подбор вентилятора   |  |  | 4                    |

### 5.2.2 Практические занятия

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                          | Наименование практических работ   | Трудоемкость, ак. ч. |
|-------|--|---|----------------------|
| 1     | Строительно-изоляционные конструкции холодильников       | -   | -                    |
| 2     | Объемно-планировочные решения холодильников              | Определение размеров камер охлаждения мяса и хранения его в охлажденном виде для холодильника мясокомбината | 6                    |
|       |  | Определение площади камер для замораживания мяса и хранения его в мороженом виде.                           | 6                    |
| 3     | Теплотехнический расчет изоляции ограждающих конструкций | Определение толщины теплоизоляционного слоя ограждающих камер распределительного холодильника               | 6                    |
| 4     | Расчет теплопритоков в                                   | Определение теплопритоков в охлаждаемые помещения и нагрузки на   | 6                    |

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
|   | охлаждаемые помещения и определение тепловой нагрузки для подбора камерного оборудования и компрессоров       | компрессоры холодильника<br>Определение необходимой площади теплопередающей поверхности и общую длину труб охлаждающих батарей | 6 |
| 5 | Выбор системы охлаждения и типа холодильной установки. Расчет и подбор компрессоров и теплообменных аппаратов | Тепловой расчет и подбор компрессора одноступенчатой холодильной машины  | 6 |
|   |   | Тепловой расчет аммиачной холодильной установки посредственного охлаждения камер фруктохранилища                               | 6 |
|   |   | Тепловой расчет и подбор компрессоров холодильной установки для замораживания мяса   | 6 |
|   |   | Тепловой расчет и подбор компрессоров для холодильной установки распределительного холодильника                                | 6 |
| 6 | Проектирование холодильных установок с непосредственным охлаждением хладоновыми холодильными машинами         | -  | - |
| 7 | Проектирование холодильных установок с промежуточным хладоносителем   | -  | - |
| 8 | Проектирование холодильных установок с непосредственным охлаждением аммиачными холодильными машинами          | -  | - |
| 9 | Проектирование систем обратного водоснабжения. Проектирование устройств для перемещения жидкостей и газов     | Гидравлический расчет закрытой рассольной системы охлаждения   | 6 |
|   |   | Расчет системы воздухопроводов   | 6 |

### 5.2.3 Лабораторный практикум не предусмотрен учебным планом

### 5.2.4 Самостоятельная работа

| № п/п | Наименование раздела дисциплины  | Вид СРО   | Трудоемкость, час    |
|-------|--|---|----------------------|
| 1     | Строительно-изоляционные конструкции холодильников   | Проработка материала по лекциям                     | <b>0,9</b><br>0,1    |
|       |  | Проработка материала по учебникам, учебным пособиям | 0,8                  |
| 2     | Объемно-планировочные решения холодильников  | Проработка материала по лекциям                     | <b>16,95</b><br>0,15 |
|       |  | Проработка материала по учебникам, учебным пособиям | 0,8                  |
|       |  | Выполнение расчетов для практических занятий        | 12                   |
|       |  | Оформление отчетов по практическим работам          | 4                    |
| 3     | Теплотехнический расчет изоляции ограждающих конструкций   | Проработка материала по лекциям                     | <b>9</b><br>0,2      |
|       |  | Проработка материала по учебникам, учебным пособиям | 0,8                  |
|       |  | Выполнение расчетов для практических занятий        | 6                    |
|       |  | Оформление отчетов по практическим работам          | 2                    |
| 4     | Расчет теплопритоков в охлаждаемые помещения и определение тепловой нагрузки для подбора камерного оборудования и компрессоров | Проработка материала по лекциям                     | <b>17</b><br>0,2     |
|       |  | Проработка материала по учебникам, учебным пособиям | 0,8                  |
|       |  | Выполнение расчетов для практических занятий        | 12                   |
|       |  | Оформление отчетов по практическим работам          | 4                    |
| 5     | Выбор системы охлаждения и типа холодильной установки. Расчет и подбор компрессоров и теплообменных аппаратов                  | Проработка материала по лекциям                     | <b>32,45</b><br>0,25 |
|       |  | Проработка материала по учебникам, учебным пособиям | 1,1                  |
|       |  | Выполнение расчетов для практических занятий        | 23,1                 |
|       |  | Оформление отчетов по практическим работам          | 8                    |
| 6     | Проектирование холодильных установок с непосредственным охлаждением хладоновыми холодильными машинами                          | Проработка материала по лекциям                     | <b>4,65</b><br>0,15  |
|       |  | Проработка материала по учебникам, учебным пособиям | 4,5                  |
| 7     | Проектирование холодильных установок с промежуточным хладоносителем  | Проработка материала по лекциям                     | <b>6,2</b><br>0,2    |
|       |  | Проработка материала по учебникам, учебным пособиям | 6                    |
| 8     | Проектирование холодильных установок с непосредственным охлаждением аммиачными холодильными машинами                           | Проработка материала по лекциям                     | <b>6,2</b><br>0,2    |
|       |  | Проработка материала по учебникам, учебным пособиям | 6                    |
| 9     | Проектирование систем обратного водо-  |   | <b>21,8</b>          |

|  |   |     |
|--|---|-----|
| снабжения Проектирование устройств для перемещения жидкостей и газов | Проработка материала по лекциям                     | 0,2 |
|  | Проработка материала по учебникам, учебным пособиям | 5,6 |
|  | Выполнение расчетов для практических занятий        | 12  |
|  | Оформление отчетов по практическим работам          | 4   |

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

### 6.1 Основная 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. Т Проектирование, основы промышленного строительства и инженерное оборудование консервных предприятий / Н. В. Тимошенко, С. В. Патиева, А. М. Патиева [и др.]. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 140 с. — ISBN 978-5-507-46252-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/303545>

### 6.2 Дополнительная литература:

1. Антипов, С. Т. Проектирование технологий и техники будущего пищевых производств : учебник для вузов / С. Т. Антипов, В. А. Панфилов, С. В. Шахов ; Под редакцией академика Российской академии наук В. А. Панфилова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-9362-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/233243>

### 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.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>.

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

| Наименование ресурса сети «Интернет»                                    | Электронный адрес ресурса   |
|---|---|
| «Российское образование» - федеральный портал                           | <a href="https://www.edu.ru/">https://www.edu.ru/</a>                           |
| Научная электронная библиотека  | <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a> |
| Национальная исследовательская компьютерная сеть России                 | <a href="https://niks.su/">https://niks.su/</a>                                 |
| Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>                       |
| Электронная библиотека ВГУИТ  | <a href="http://biblos.vsu.ru/megapro/web">http://biblos.vsu.ru/megapro/web</a> |
| Сайт Министерства науки и высшего образования РФ                        | <a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>           |
| Портал открытого on-line образования                                    | <a href="https://npoed.ru/">https://npoed.ru/</a>                               |
| Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»        | <a href="https://education.vsu.ru/">https://education.vsu.ru/</a>               |
| Сайт разработчика инженерного программного обеспечения компании АСКОН   | <a href="http://ascon.ru">http://ascon.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 3KL».

**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 № ААА.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 № ААА.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.

Ауд. № 103. Учебная аудитория для проведения учебных занятий. Комплект мебели для учебного процесса. Доска интерактивная SCRENMEDIA MR7986 с проектором Acer S1283e DLP, EMEA. Оборудование. Машина для резки монолита масла E4-5A Ф5035; Универсальный привод П-11; Мясорубка МИМ-300; Измельчитель, Молотковая дробилка, Куттер.

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<br>акад. ча-<br>сов | Семестр     |             |
|--|---------------------------|-------------|-------------|
|  |                           | 7           | 8           |
| Общая трудоемкость дисциплины  | <b>216</b>                | <b>108</b>  | <b>108</b>  |
| <b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>   | <b>36,8</b>               | <b>18,4</b> | <b>18,4</b> |
| Лекции   | 12                        | 6           | 6           |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i>   | -                         | -           | -           |
| Практические занятия   | 24                        | 12          | 12          |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i>   | 24                        | 12          | 12          |
| Консультации текущие   | 0,6                       | 0,3         | 0,3         |
| Виды аттестации (зачет)  | 0,2                       | 0,1         | 0,1         |
| <b>Самостоятельная работа:</b>   | <b>179,2</b>              | <b>89,6</b> | <b>89,6</b> |
| Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач) | 6                         | 3           | 3           |
| Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)         | 134                       | 67          | 67          |
| Подготовка к защите практических работ (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)    | 32                        | 16          | 16          |
| <b>Подготовка к зачету (контроль)</b>  | <b>7,2</b>                | <b>3,6</b>  | <b>3,6</b>  |

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ СИСТЕМ**

## 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                     |

| 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  |

## 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     | Строительно-изоляционные конструкции холодильников | ПКв-2  | Тест                | 15         | Бланочное или компьютерное тестирование           |
|       |  |  | Собеседование       | 34-36      | Отметка в системе «зачтено – не зачтено»          |
|       |  | ПКв-4  | Тест                | 25         | Бланочное или компьютерное тестирование           |
|       |  |  | Собеседование       | 47         | Отметка в системе «зачтено – не зачтено»          |
| 2     | Объемно-планировочные решения холодильников        | ПКв-2  | Тест                | 1,4        | Бланочное или компьютерное тестирование           |
|       |  |  | Собеседование       | 37-38      | Отметка в системе «зачтено – не зачтено»          |
|       |  | ПКв-4  | Тест                | 16-17      | Бланочное или компьютерное тестирование           |
|       |  |  | Собеседование       | 49         | Отметка в системе «зачтено – не зачтено»          |

|               |  |  |               |       |  |
|---------------|--|--|---------------|-------|--|
| 3             | Теплотехнический расчет изоляции ограждающих конструкций   | ПКв-2                                    | Тест          | 13-14 | Бланочное или компьютерное тестирование  |
|               |  |  | Собеседование | 39-40 | Отметка в системе «зачтено – не зачтено» |
|               |  | ПКв-4                                    | Тест          | 27    | Бланочное или компьютерное тестирование  |
|               |  |  | Собеседование | 48,50 | Отметка в системе «зачтено – не зачтено» |
| 4             | Расчет теплопритоков в охлаждаемые помещения и определение тепловой нагрузки для подбора камерного оборудования и компрессоров | ПКв-2                                    | Тест          | 2-3   | Бланочное или компьютерное тестирование  |
|               |  |  | Собеседование | 41    | Отметка в системе «зачтено – не зачтено» |
|               |  | ПКв-4                                    | Тест          | 18-19 | Бланочное или компьютерное тестирование  |
|               |  |  | Собеседование | 51    | Отметка в системе «зачтено – не зачтено» |
| 5             | Выбор системы охлаждения и типа холодильной установки. Расчет и подбор компрессоров и теплообменных аппаратов                  | ПКв-2                                    | Тест          | 5     | Бланочное или компьютерное тестирование  |
|               |  |  | Собеседование | 42    | Отметка в системе «зачтено – не зачтено» |
|               |  | ПКв-4                                    | Тест          | 20-21 | Бланочное или компьютерное тестирование  |
|               |  |  | Собеседование | 52    | Отметка в системе «зачтено – не зачтено» |
| 6             | Проектирование холодильных установок с непосредственным охлаждением хладоновыми холодильными машинами                          | ПКв-2                                    | Тест          | 6-7   | Бланочное или компьютерное тестирование  |
|               |  |  | Собеседование | 43    | Отметка в системе «зачтено – не зачтено» |
|               |  | ПКв-4                                    | Тест          | 22-23 | Бланочное или компьютерное тестирование  |
|               |  |  | Кейс-задача   | 31    | Проверка преподавателем                  |
| Собеседование | 53-54  | Отметка в системе «зачтено – не зачтено» |               |       |  |
| 7             | Проектирование холодильных установок с промежуточным хладоносителем  | ПКв-2                                    | Тест          | 8     | Бланочное или компьютерное тестирование  |
|               |  |  | Собеседование | 44    | Отметка в системе «зачтено – не зачтено» |
|               |  | ПКв-4                                    | Тест          | 24,26 | Бланочное или компьютерное тестирование  |
|               |  |  | Кейс-задача   | 32    | Проверка преподавателем                  |
| Собеседование | 55-56  | Отметка в системе «зачтено – не зачтено» |               |       |  |
| 8             | Проектирование холодильных установок с непосредственным охлаждением аммиачными холодильными машинами                           | ПКв-2                                    | Тест          | 9-10  | Бланочное или компьютерное тестирование  |
|               |  |  | Собеседование | 45    | Отметка в системе «зачтено – не зачтено» |
|               |  | ПКв-4                                    | Тест          | 28    | Бланочное или компьютерное тестирование  |
|               |  |  | Собеседование | 57    | Отметка в системе «зачтено – не зачтено» |
| 9             | Проектирование систем обратного водоснабжения<br>Проектирование устройств для перемещения жидкостей и газов                    | ПКв-2                                    | Тест          | 11-12 | Бланочное или компьютерное тестирование  |
|               |  |  | Собеседование | 46    | Отметка в системе «зачтено – не зачтено» |
|               |  | ПКв-4                                    | Тест          | 29-30 | Бланочное или компьютерное тестирование  |
|               |  |  | Кейс-задача   | 33    | Проверка преподавателем                  |
| Собеседование | 58   | Отметка в системе «зачтено – не зачтено» |               |       |  |

### 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, решения кейс-задач, выполнения расчетно-практических работ и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета).

- Каждый вариант теста включает 30 контрольных заданий, из них:
- 12 контрольных заданий на проверку знаний;
  - 10 контрольных заданий на проверку умений;
  - 8 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         | Для получения холода используются:<br>1) <b>безмашинные способы охлаждения</b><br>2) <b>машинные способы охлаждения</b><br>3) естественные способы охлаждения<br>4) искусственное охлаждение  |
| 2         | Мясо, средняя температура которого ниже криоскопической на 10° С, считается подмороженным<br>1) Охлажденным<br>2) замороженным  |
| 3         | 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<br>1) <b>сухих</b><br>2) <b>мокрых</b><br>3) <b>комбинированных</b> |
| 4         | Способ, при котором замораживание происходит под действием подаваемого восходящего потока холодного воздуха, достаточного для поддержания продукта во взвешенном состоянии:<br>1) <b>Флюидизационный</b><br>2) Контактный<br>3) воздушный   |
| 5         | В воздухоохладителях какого типа теплообмен осуществляется непосредственным соприкосновением воздуха с распыленным хладоносителем или с насадкой (фарфоровые кольца и др.), омываемой хладоносителем<br>1) <b>сухих</b><br>2) <b>мокрых</b><br>3) <b>комбинированных</b>  |
| 6         | Фруктовое или овощное сырье до переработки хранят при температуре<br>1) 15...17°С<br>2) <b>0...-1°С</b><br>3) -18...-19°С<br>4) -20...-22°С   |
| 7         | Продукт, в толще которого поддерживается температура от 0 до 4°С, считается<br>1) Замороженным<br>2) <b>Охлажденным</b><br>3) подмороженным   |
| 8         | Влагоудерживающая способность плодов и ягод при замораживании:<br>1) <b>Снижается</b><br>2) Повышается<br>3) не изменяется  |
| 9         | При температуре не выше -18 °С и относительной влажности воздуха 100 % хранят<br>1) охлажденные продукты<br>2) подмороженные продукты<br>3) <b>замороженные продукты</b>  |
| 10        | При температуре воздуха на 1...2 °С ниже криоскопической, относительной влажности 92...95 % и скорости движения воздуха 0,1...0,2 м/с хранят:<br>1) охлажденные продукты<br>2) подмороженные продукты   |

|    |   |
|----|---|
|    | 3) замороженные продукты  |
| 11 | Плавление – это процесс...<br>1) <b>фазового перехода вещества из твердого состояния в жидкое</b><br>2) перехода охлаждающего вещества из твердого состояния в газообразное<br>3) фазового перехода вещества из жидкого состояния в парообразное<br>4) не происходит фазовых изменений  |
| 12 | При охлаждении и последующем хранении в плодах и овощах происходят:<br>1) микробиологические и биохимические процессы<br>2) биохимические и химические процессы<br>3) физические процессы<br>4) <b>микробиологические, биохимические, химические и физические процессы</b>  |
| 13 | Холодильные камеры с регулируемой газовой средой имеют коэффициент использования площади<br>1) 0,50...0,60<br>2) 0,70...0,75<br>3) 0,80...0,90<br>4) 0,95...0,98  |
| 14 | При использовании воздуха получаемую газовую смесь подают в камеры и постепенно замещают ею имеющуюся в них газовую среду. Такие генераторы относятся к установкам<br>1) <b>проточного (промывного) типа</b><br>2) рециркуляционного типа   |
| 15 | Холодильники, являющиеся составной частью пищевых предприятий (мясокомбинатов, рыбокомбинатов, консервных, молочных заводов и др.), осуществляющие холодоснабжение технологических процессов производства и используемые для охлаждения, замораживания и хранения сырья и готовой продукции, это:<br>1) заготовительные холодильники<br>2) базисные холодильники<br>3) <b>производственные холодильники</b> |

### 3.1.2 Шифр и наименование компетенции

#### ПКв-5 Способен разрабатывать варианты схемных проектных решений систем холодоснабжения

| № задания | Тестовое задание   |
|-----------|--|
| 16        | Общую производительность камер охлаждения принимают равной:<br>1) <b>суточной производительности</b><br>2) 1/2 суточной производительности<br>3) 1/3 суточной производительности   |
| 17        | Общую производительность морозильных камер принимают равной<br>1) <b>40 — 50% суточной производительности комбината</b><br>2) 30 — 40% суточной производительности комбината<br>3) 20 — 35% суточной производительности комбината  |
| 18        | Какая температура должна поддерживаться в камерах для охлаждения продуктов при льдосоляном охлаждении?<br>1) <b>На 5...8 градусов ниже температуры плавления смеси льда и соли;</b><br>2) На 10 градусов ниже температуры плавления смеси льда и соли;<br>3) Любая;<br>4) На 15 градусов ниже температуры плавления смеси льда и соли. |
| 19        | До какой температуры необходимо охладить продукты при краткосрочном хранении?<br>1) До температуры затвердевания сока в продуктах;<br>2) <b>До температуры нуль градусов;</b><br>3) До температуры минус пять градусов;<br>4) До температуры окружающей среды.   |
| 20        | Охлаждение тела ниже температуры окружающей среды называется:<br>1) <b>искусственным охлаждением;</b><br>2) естественным охлаждением;<br>3) замораживанием;<br>4) оттаиванием  |
| 21        | Искусственное охлаждение это...<br>1) <b>охлаждение с помощью холодильных машин;</b><br>2) охлаждение путем теплообмена с окружающей средой;<br>3) <b>охлаждение сухим льдом;</b><br>4) охлаждение в бытовых холодильниках   |
| 22        | Относительную влажность воздуха в камерах хранения охлажденных и подмороженных продуктов контролируют:<br>1) раз в сутки<br>2) <b>раз в 10 суток</b><br>3) при приемке и выпуске продуктов   |
| 23        | Какова периодичность микробиологического контроля холодильных камер для хранения пищевых продук-   |

|    |  |
|----|--|
|    | тов с температурой воздуха $-11,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ и выше:<br>1) <b>два раза в квартал;</b><br>2) два раза в год;<br>3) раз в год  |
| 24 | Для совместного хранения неупакованных мороженных продуктов следует использовать камеры с температурой воздуха:<br>1) не выше $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$<br>2) не выше $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$<br>3) <b>не выше <math>-15\text{ }^{\circ}\text{C}</math></b>   |
| 25 | Для первоначальной холодильной обработки, кратковременного хранения и подготовки заготавливаемых продуктов к транспортировке на торговые предприятия предназначены<br>1) <b>заготовительные холодильники</b><br>2) базисные холодильники<br>3) производственные холодильники                                       |
| 26 | Укажите верно химическую формулу хладона R134a:<br>1) $\text{C}_3\text{H}_3\text{ClF}_4$<br>2) $\text{C}_2\text{F}_4\text{Cl}_2$<br>3) $\text{CF}_4$<br>4) <b><math>\text{C}_2\text{H}_2\text{F}_4</math></b>  |
| 27 | Основное свойство, которым должен обладать теплоизоляционный материал – это<br>1) Температуроустойчивость<br>2) <b>Малая гигроскопичность</b><br>3) <b>Малая теплопроводность</b><br>4) Химическая инертность  |
| 28 | Компрессор называют объемным<br>1) Имеющий значительные геометрические размеры<br>2) <b>Сжатие газа в котором осуществляется за счет уменьшения объема рабочей полости</b><br>3) Рабочими органами которого являются вращающиеся лопаточные решетки, расположенные в проточной части компрессора<br>4) вентиляторы |
| 29 | Градирня предназначена для:<br>1) охлаждения воздуха<br>2) увлажнения воздуха<br>3) охлаждения холодильного агента перед дросселированием<br>4) <b>охлаждения оборотной воды</b>   |
| 30 | Какой элемент кондиционера отвечает за его переключение между режимами «холод» и «тепло»?<br>1) тепловой насос<br>2) <b>четырёхходовой клапан</b><br>3) компрессор<br>4) дренажная помпа   |

### 3.2 Кейс-задания

#### 3.2.1 Шифр и наименование компетенции

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

| Номер задания | Текст задания  |
|---------------|--|
| 31            | Ситуация:<br>Необходимо сжать $0,5\text{ кг/с}$ воздуха от давления $0,97\text{ бара}$ до давления $88\text{ бар}$ . Сжатие политропное, показатель политропы $1,2$ . Начальная температура воздуха $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Стоит выбор между одноступенчатым и трехступенчатым компрессором<br><br>Задание: Во сколько раз теоретическая мощность, затрачиваемая на привод одноступенчатого компрессора, больше теоретической мощности, затрачиваемой на привод трехступенчатого компрессора?<br><b>Ответ:</b> а) $t_2=348\text{ }^{\circ}\text{C}$ , $Q_{к1}=95\text{ кДж/кг}$ ; б) $t_2=102\text{ }^{\circ}\text{C}$ , $Q_{к3}=179\text{ кДж/кг}$ , $N_{к1}/N_{к3}=1,33$ . |
| 32            | Ситуация: В идеально охлаждаемом компрессоре происходит изотермическое сжатие двуокиси углерода. В компрессор поступает $1000\text{ м}^3/\text{ч}$ газа (приведенного к нормальным условиям) при давлении $0,095\text{ МПа}$ и температуре $47\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Давление за компрессором $0,8\text{ МПа}$ .<br><br>Задание: Найти теоретическую мощность приводного двигателя и теоретическое количество охлаждающей компрессор воды, если она нагревается на $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ .<br><b>Ответ:</b> $N=70,3\text{ кВт}$ , $M_{\text{воды}}=1,119\text{ кг/с}$ .  |
| 33            | Ситуация:<br>Для воздушной холодильной установки с теоретической мощностью привода $3\text{ кВт}$ и расходом рабочего тела (воздуха) $0,01\text{ кг/с}$ , известен холодильный коэффициент установки $\epsilon_x=3,01$ .   |

|  |   |
|--|---|
|  | Задание: определить теоретическую холодопроизводительность (кВт) и количество теплоты (кВт), отводимое в окружающую среду<br>Ответ: $Q_0=9,03$ кДж/кг, $Q_k=12,03$ кВт. |
|--|---|

### 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)                            |
|-----------------------------|--|
| 34.                         | Конструктивная схема здания. Фундаменты.                   |
| 35.                         | Конструктивная схема здания. Колонны.                      |
| 36.                         | Конструктивная схема здания. Стены и перегородки. Покрытия |
| 37.                         | Холодильные установки децентрализованного охлаждения       |
| 38.                         | Размещение оборудования                                    |
| 39.                         | Тепловой расчет одноступенчатой холодильной машины         |
| 40.                         | Подбор компрессоров  |
| 41.                         | Применяемое холодильное оборудование и его подбор          |
| 42.                         | Определение диаметра водяных и рассольных трубопроводов    |
| 43.                         | Подбор насоса для рассола                                  |
| 44.                         | Теплопритоки через ограждающие конструкции                 |
| 45.                         | Теплопритоки при вентиляции помещений                      |
| 46.                         | Эксплуатационные теплопритоки                              |

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

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

| № вопроса (задачи, задания) | Текст вопроса (задачи, задания)   |
|-----------------------------|---|
| 47.                         | Определение расчетной тепловой нагрузки   |
| 48.                         | Расчет коэффициента теплопередачи   |
| 49.                         | Схемы холодильных установок   |
| 50.                         | Проверка ограждающих конструкций на выпадение конденсата  |
| 51.                         | Определение толщины теплоизоляционного слоя   |
| 52.                         | Составление планировки холодильника на предприятиях торговли и общественного питания                    |
| 53.                         | Требования к машинным и аппаратным отделениям   |
| 54.                         | Холодильные установки для охлаждения воды на предприятиях молочной промышленности                       |
| 55.                         | Холодильные установки децентрализованного охлаждения камер предприятий мясной и молочной промышленности |
| 56.                         | Составление планировки распределительного холодильника  |
| 57.                         | Составление планировки холодильника мясокомбината.  |
| 58.                         | Составление планировки холодильника для фруктов и овощей  |

**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</b> Способен осуществлять сбор и предварительный анализ исходных данных для проектирования систем холодоснабжения   |                                      |  |   |                                |                               |
| <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 наладки, настройки и регулировки оборудования и особенности проведения работ по опытной проверке, регламентному техническому и эксплуатационному обслуживанию оборудования | 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 проводить расчеты по определению потребностей в энергоносителях  | 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 сбора исходных данных для проектирования систем холодоснабжения; навыками проведения сравнительного анализа исходных данных различными методами   | Кейс-задания                         | Содержание решения кейс-задания  | Обучающийся разобрался в предложенной конкретной ситуации, самостоятельно решил поставленную задачу на основе полученных знаний | Зачтено                        | Освоена (базовый, повышенный) |
|  |                                      |  | Обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения               | Не зачтено                     | Не освоена (недостаточный)    |
| <b>Шифр и наименование компетенции</b>   |                                      |  |   |                                |                               |
| <b>ПКв-4</b> Способен разрабатывать варианты схемных проектных решений систем холодоснабжения  |                                      |  |   |                                |                               |
| <b>Знать</b> основные составные части систем холодоснабжения на основе схемных решений; вариан-  | 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   | Менее 50% правильных ответов  | Не зачтено / балл              | Не освоена (недостаточный)    |

|  |                                     |  |   |                   |                               |
|--|-------------------------------------|--|---|-------------------|-------------------------------|
| ты компоновки систем холодно-снабжения на основе схемных решений   |                                     | систем холодно-снабжения на основе схемных решений; варианты компоновки систем холодно-снабжения на основе схемных решений | 50% и более правильных ответов  | Зачтено/балл      | Освоена (базовый)             |
| <b>Уметь:</b> выполнять анализ имеющихся исходных данных для разработки схемных решений систем холодно-снабжения, осуществлять поиск недостающих исходных; составлять варианты схемных проектных решений систем холодно-снабжения. | Защита расчетно-практической работы | Умеет выполнять анализ имеющихся исходных данных для разработки схемных решений систем холодно-снабжения                   | Защита расчетно-практической работы 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 холодно-снабжения; навыками составления схемных вариантов систем холодно-снабжения   | Кейс-задания                        | Содержание решения кейс-задания  | Обучающийся разобрался в предложенной конкретной ситуации, самостоятельно решил поставленную задачу на основе полученных знаний | Зачтено           | Освоена (базовый, повышенный) |
|  |                                     |  | Обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения               | Не зачтено        | Не освоена (недостаточный)    |