

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Крылова Людмила Вячеславовна  
Должность: Проректор по учебно-методической работе  
Дата подписания: 25.02.2025 12:58:48  
Уникальный программный ключ:  
b066544bae1e449cd8bfce392f7224a676a271b2

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЭКОНОМИКИ И ТОРГОВЛИ  
ИМЕНИ МИХАИЛА ТУГАН-БАРАНОВСКОГО»**

**КАФЕДРА ХОЛОДИЛЬНОЙ И ТОРГОВОЙ ТЕХНИКИ ИМЕНИ  
ОСОКИНА В.В.**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической  
работе \_\_\_\_\_ Л. В. Крылова

(подпись)

« 28 » \_\_\_\_\_ 2024 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б.1.В.09 ХОЛОДИЛЬНОЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

Укрупненная группа направлений подготовки 13.00.00 Электро- и  
теплоэнергетика

Программа высшего образования программа бакалавриата

Направление подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение

Профиль Холодильные машины и установки

Институт пищевых производств

Курс, форма обучения

очная форма обучения 4 курс;

заочная форма обучения 4 курс

Рабочая программа адаптирована для лиц  
с ограниченными возможностями  
здоровья и инвалидов

**Донецк  
2024**

Рабочая программа учебной дисциплины «Холодильное оборудование отрасли» для обучающихся по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, профиль: Холодильные машины и установки, разработанная в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом Университета:

- в 2020 г. для очной формы обучения;
- в 2020 г. для заочной формы обучения;

**Разработчики:** Кулешов Д.К., доцент, канд. техн. наук, доцент



Рабочая программа утверждена на заседании кафедры холодильной и торговой техники имени Осокина В.В.

Протокол от «13» 02 2024 года № 24

Зав. кафедрой холодильной и торговой техники имени Осокина В.В.



К.А. Ржесик  
(инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО:

Директор института  
пищевых производств



(подпись)

«20» 02 2024 года

Д.К. Кулешов  
(инициалы, фамилия)

ОДОБРЕНО

Учебно-методическим советом Университета

Протокол от «28» февраль 2024 года № 7

Председатель Л. В. Крылова

(подпись)

(инициалы, фамилия)

© Кулешов Д.К., 2023

© ФГБОУ ВО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского», 2024 год

# 1. ОПИСАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование показателя  | Наименование укрупненной группы / Направление подготовки / Профиль / Программа высшего образования | Характеристика учебной дисциплины        |                        |
|--|--|--|------------------------|
|  |  | очная форма обучения                     | заочная форма обучения |
| Количество зачетных единиц – 4.5   | Укрупненная группа направлений подготовки 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика (код, название)      | Вариативная                              |                        |
| Модулей – 2*   | Направление подготовки <u>13.03.03 Энергетическое машиностроение</u>                               | <b>Год подготовки:</b>                   |                        |
| Смысловых модулей – 3  |  | 4-й                                      | 4-й                    |
| Индивидуальные научно-исследовательские задания: <i>контрольные работы, РГР и т.п.</i> (название)          |  | <b>Семестр</b>                           |                        |
| Общее количество часов<br>– о.ф.о. 144<br>– з.ф.о. 144   |  | 7-й                                      | 7-й                    |
| Количество часов в неделю для очной формы обучения: аудиторных – 3 самостоятельной работы обучающегося – 6 | Профиль: <u>Холодильные машины и установки</u>   | 18 час.                                  | 10 час.                |
|  |  | <b>Практические, семинарские занятия</b> |                        |
|  | 18 час.  | 8 час.                                   |                        |
|  | <b>Лабораторные работы</b>   |  |                        |
|  | 18 час.  | 8 час.                                   |                        |
|  | <b>Самостоятельная работа</b>  |  |                        |
|  | 82,7 час.  | 104,1 час.                               |                        |
|  | <b>Индивидуальные задания студентов (ауд.):</b>  |  |                        |
| 7,3 ТМК  | 13,9 час.  |  |                        |
| <b>Форма промежуточной аттестации: (зачет, экзамен)</b>  |  |  |                        |
| экзамен  |  |  |                        |
|  | Программа высшего образования <u>Программа бакалавриата</u>  |  |                        |

## Примечания:

- Соотношение количества часов аудиторных занятий и самостоятельной работы составляет: для очной формы обучения: 54/108; для заочной формы обучения: 16/144;
- \* - к.пр. вынесен в самостоятельный блок выборочных дисциплин и выполняется по теме ВКР.

## 2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели:

- формирование знаний, умений и навыков для анализа проблемных производственных ситуаций, связанных с подбором и эксплуатацией холодильного технологического оборудования пищевых производств, анализом состояния и динамики показателей качества работы данных видов оборудования в процессе их эксплуатации.

### Задачи:

- предоставление знаний об устройстве, принципе работы основных и вспомогательных узлов и арматуры холодильного технологического оборудования пищевых производств;

- изучение классификации и индексации холодильного технологического оборудования пищевых производств;

- ознакомление студентов с основными техническими проблемами, научными достижениями и современными тенденциями в области подбора и проектирования холодильного технологического оборудования пищевых производств.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина Б.1.В.09 «Холодильное технологическое оборудование» относится к *вариативной части ОПОП*.

*Обеспечивающие дисциплины:* «Механика жидкости и газа», «Теоретические основы теплотехники», «Сопrotивление материалов», «Детали машин», «Начертательная геометрия. Инженерная графика», «Процессы и аппараты пищевых производств».

*Обеспечиваемые дисциплины:* дисциплина является завершающей на этапе формирования отдельных общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающегося. Навыки, приобретенные студентами в процессе изучения учебной дисциплины «Холодильное технологическое оборудование» могут быть реализованы в процессе выполнения курсовых проектов и выпускной квалификационной работы.

*Перед изучением дисциплины студенты должны*

### знать:

- физические и химические свойства и практическое значение веществ, используемых в пищевой промышленности;

- основы единой системы конструкторской документации (ЕСКД);

- основные теоретические положения взаимного преобразования теплоты и работы в тепловых машинах;

- основные термодинамические характеристики рабочих тел, используемых в тепловых и холодильных машинах;

- основы гидравлического расчета трубопровода и особенности расчета его при последовательных и параллельных соединениях трубопровода;

### уметь:

- выполнять графические построения типовых деталей машин в трех проекциях;
  - оформлять чертеж в соответствии с требованиями ЕСКД;
  - уметь читать и составлять гидравлические схемы, выполнять необходимые расчеты для грамотной эксплуатации холодильного оборудования пищевых производств;
  - подбирать и эффективно эксплуатировать теплотехническое оборудование;
  - проводить необходимые термодинамические расчеты;
- владеть:**
- навыками анализа устройства и принципа работы механизмов и узлов машин;
  - навыками расчетов и проектирования типовых деталей и узлов машин;
  - навыками разработки конструкторской документации.

#### **4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| <i>Код и наименование компетенции</i>                                 | <i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i>  |
|---|--|
| ПК-7<br>Способен и готов к обслуживанию технологического оборудования | ПК-7.1 Способен к организационному обеспечению процессов технического обслуживания и ремонта автоматизированных технологических линий по производству продуктов питания<br>ПК-7.2 Способен к технологическому обеспечению процессов технического обслуживания и ремонта автоматизированных технологических линий по производству продуктов питания<br>ПК-7.3 Способен к выполнению операций технического обслуживания и ремонта автоматизированных технологических линий по производству продуктов питания |

*В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:*

**знать:**

- методы расчета объема и массы замораживаемого продукта, продолжительности замораживания, конструктивных размеров технологической установки, тепловой нагрузки на холодильную машину и теплообменные аппараты;

**уметь:**

- осуществлять рациональный подбор и оценку холодильного технологического оборудования, обеспечивать вывод его на оптимальные режимы работы;
- выполнять расчеты и проектирование устройств, аппаратов для холодильной обработки продуктов и сырья, а также холодильного оборудования,

применяемого в камерах холодильников при хранении, замораживании и размораживании пищевых продуктов;

**владеть:**

- знаниями, умениями и навыками для анализа проблемных производственных ситуаций, связанных с подбором и эксплуатацией холодильного технологического оборудования пищевых производств, анализом состояния и динамики показателей качества работы данных видов оборудования в процессе их эксплуатации;

- способностью к систематическому изучению научно-технической информации.

## **5. ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **МОДУЛЬ 1.**

#### **Смысловые модули и темы учебной дисциплины:**

**Смысловой модуль 1.** Основы системы холодообеспечения на предприятиях пищевых и перерабатывающих предприятий.

Тема 1. Основы холодильной технологии.

Тема 2. Системы воздухораспределения.

**Смысловой модуль 2.** Оборудование складов пищевых и перерабатывающих предприятий.

Тема 3. Холодильники

**Смысловой модуль 3.** Специальное оборудования пищевой и перерабатывающей промышленности

Тема 4 Оборудование для охлаждения и замораживания пищевых продуктов.

### **МОДУЛЬ 2. Курсовой проект по теме ВКР**

## 6. СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Названия смысловых модулей и тем  | Количество часов     |             |           |           |           |             |                        |           |          |          |             |              |
|---|----------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-------------|------------------------|-----------|----------|----------|-------------|--------------|
|   | Очная форма обучения |             |           |           |           |             | Заочная форма обучения |           |          |          |             |              |
|   | Всего                | в том числе |           |           | Всего     | в том числе |                        |           |          |          |             |              |
|   |                      | Лекции      | Пр. раб.  | Л. раб.   |           | Ин          | СРС                    | Лекции    | Пр. раб. | Л. раб.  | Ин          | СРС          |
| 1   | 2                    | 3           | 4         | 5         | 6         | 7           | 8                      | 9         | 10       | 11       | 12          | 13           |
| <b>Модуль 1</b>   |                      |             |           |           |           |             |                        |           |          |          |             |              |
| <b>Смысловой модуль 1. Основы системы холодообеспечения на предприятиях пищевых и перерабатывающих предприятий.</b> |                      |             |           |           |           |             |                        |           |          |          |             |              |
| Тема 1. Основы холодильной технологии.  | 28                   | 5           | 5         | 5         |           | 13          | 32                     | 2         | 2        | 2        |             | 26           |
| Тема 2. Системы воздухораспределения.   | 29                   | 5           | 5         | 5         |           | 14          | 32                     | 2         | 2        | 2        |             | 26           |
| <b>Смысловой модуль 2. Оборудование складов пищевых и перерабатывающих предприятий.</b>                             |                      |             |           |           |           |             |                        |           |          |          |             |              |
| Тема 3. Холодильники  | 26                   | 4           | 4         | 4         |           | 14          | 32                     | 2         | 2        | 2        |             | 26           |
| <b>Смысловой модуль 3. Специальное оборудование пищевой и перерабатывающей промышленности</b>                       |                      |             |           |           |           |             |                        |           |          |          |             |              |
| Тема 4 Оборудование для охлаждения и замораживания пищевых продуктов.   | 25,1                 | 4           | 4         | 4         |           | 13,1        | 34                     | 4         | 2        | 2        |             | 26,1         |
| Катт  | 1,2                  |             |           |           |           | 2,9         | 3,2                    |           |          |          |             | 1,5          |
| СРэк  | 28,6                 |             |           |           |           | 28,6        |                        |           |          |          |             |              |
| ИК  |                      |             |           |           |           | 2           | 2                      |           |          |          |             | 2            |
| КЭ  | 2                    |             |           |           |           | 2           | 2                      |           |          |          |             | 2            |
| Катгэк  | 0,4                  |             |           |           |           | 0,4         | 0,4                    |           |          |          |             | 0,4          |
| Контроль  |                      |             |           |           |           |             |                        |           |          |          |             | 8            |
| <b>Всего часов</b>  | <b>144</b>           | <b>18</b>   | <b>18</b> | <b>18</b> | <b>18</b> | <b>7,3</b>  | <b>144</b>             | <b>10</b> | <b>8</b> | <b>8</b> | <b>13,6</b> | <b>104,1</b> |

Примечания: 1. Пр. раб. – практические (семинарские) занятия; 2. Л. раб. – лабораторные занятия;

3. СРС – самостоятельная работа, 4. ИНИР – индивидуальная научно-исследовательская работа; \* - к.пр. вынесен в самостоятельный блок выборочных дисциплин и выполняется по теме ВКР.

## 7. ТЕМЫ СЕМИНАРСКИХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

| №<br>п/п | Название темы   | Количество часов |               |
|----------|---|------------------|---------------|
|          |   | Очная форма      | Заочная форма |
| 1        | Тема 1. Основы холодильной технологии.                                | 5                | 2             |
| 2        | Тема 2. Системы воздухораспределения.                                 | 5                | 2             |
| 3        | Тема 3. Холодильники  | 4                | 2             |
| 4        | Тема 4 Оборудование для охлаждения и замораживания пищевых продуктов. | 4                | 2             |
|          | <b>Всего:</b>   | 18               | 8             |

## 8. ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

| №<br>п/п | Название темы   | Количество часов |               |
|----------|---|------------------|---------------|
|          |   | Очная форма      | Заочная форма |
| 1        | Тема 1. Основы холодильной технологии.                                | 5                | 2             |
| 2        | Тема 2. Системы воздухораспределения.                                 | 5                | 2             |
| 3        | Тема 3. Холодильники  | 4                | 2             |
| 4        | Тема 4 Оборудование для охлаждения и замораживания пищевых продуктов. | 4                | 2             |
|          | <b>Всего:</b>   | 18               | 8             |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

| №<br>п/п | Название темы   | Количество часов |               |
|----------|---|------------------|---------------|
|          |   | Очная форма      | Заочная форма |
| 1        | Тема 1. Основы холодильной технологии.                                | 13               | 26            |
| 2        | Тема 2. Системы воздухораспределения.                                 | 14               | 26            |
| 3        | Тема 3. Холодильники  | 14               | 26            |
| 4        | Тема 4 Оборудование для охлаждения и замораживания пищевых продуктов. | 13,1             | 26,1          |
|          | <b>Всего по курсу</b>   | <b>54,1</b>      | <b>104,1</b>  |

## 10. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации учебной дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:



- 1) для слепых и слабовидящих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа;
  - письменные задания заменяются устным ответом;
  - для выполнения задания при необходимости возможно использование собственных увеличивающих устройств;
- 2) для глухих и слабослышащих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа;
  - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
  - экзамен проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования с использованием дистанционной системы Moodle;
- 3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - лекции оформляются в виде электронного документа;
  - письменные задания заменяются устным ответом;
  - экзамен проводится в устной форме.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- 1) для слепых и слабовидящих:
  - в печатной форме увеличенным шрифтом;
  - в форме электронного документа.
- 2) для глухих и слабослышащих:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.
- 3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.

## 11. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

К индивидуальным заданиям отнесено выполнение рефератов, контрольной работы и (или) расчетно-графической работы в соответствии с методическими указаниями для самостоятельной работы студентов, написание научных работ на конференции и др. виды работ по темам курса.

**Индивидуальные задания** отображают содержание дисциплины и соответствуют ее структуре (содержательным модулям и входящим в них темам, их логической последовательности).

Индивидуальные задания предполагают знание принципов, содержания, понятийного аппарата – глоссария дисциплины и, вместе с тем, использование эвристического потенциала мышления.

Для выполнения курсового проекта в учебном плане отдельным выборочным блоком дисциплин выделено 36 часов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Холодильное технологическое оборудование пищевых производств [Электронный ресурс]: дистанционный курс / Д.К. Кулешов — Электрон. текстовые данные. — Донецк : ГО ВПО «ДОННУЭТ», 2014. — Режим доступа: <https://distant.donnuet.education/course/view.php?id=182> (ежегодное обновление)

2. Кудрин, А. Б. Холодильное технологическое оборудование [Электронный ресурс]: метод. указ. для изучения курса и выполнения модульных заданий для студ. направления подготовки 6.050503 «Машиностроение» дн. и заоч. форм обучения / А. Б. Кудрин, В. Н. Радионенко, Р. В. Брюшков ; Донец. нац. ун-т экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского", Каф. холодиль. и торг. техники . — Донецк : [ДонНУЭТ], 2016 . — Локал. компьютер. сеть НБ ДонНУЭТ.

## 13. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные средства детализируются по видам работ в оценочных материалах по учебной дисциплине, которые утверждаются на заседании кафедры.

Система оценивания по учебной дисциплине по очной форме обучения\*

| Форма контроля           | Макс. количество баллов |            |
|--------------------------|-------------------------|------------|
|                          | За одну работу          | Всего      |
| Текущий контроль:        |                         |            |
| - реферат                | 5                       | 5          |
| - коллоквиум             | 5                       | 15         |
| - тест                   | 5                       | 20         |
| Промежуточная аттестация | <i>экзамен</i>          | 60         |
| <b>Итого за семестр</b>  |                         | <b>100</b> |

\* в соответствии с утвержденными оценочными материалами по учебной дисциплине

Оценка по текущему модульному контролю включает защиту отчетов по темам лабораторных работ, а также тестирование (опросы) по теоретическим вопросам.

*ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ  
К ТЕКУЩЕМУ МОДУЛЬНОМУ КОНТРОЛЮ  
СМЫСЛОВОЙ МОДУЛЬ № 1*

1. Холодопроизводительность холодильной машины  $Q_0$ , кВт это:
  - а) холод, вырабатываемый в течении суток;
  - б) холод, вырабатываемый 1 кг холодильного агента;
  - в) холод, вырабатываемый за 1 секунду;
  - г) холод, вырабатываемый за 1 час.
2. На что указывает первая цифра номера хладона R152:
  - а) агент является производной метана;
  - б) агент является производной этана;
  - в) агент является азеотропной смесью;
  - г) агент относится к первой, самой безопасной группе веществ.
3. Количество атомов водорода в молекуле хладона R134 равно:
  - а) последней цифре номера агента;
  - б) предпоследней цифре номера агента;
  - в) последней цифре номера агента, уменьшенной на единицу;
  - г) предпоследней цифре номера агента, уменьшенной на единицу.
4. Если заставить работать бытовой холодильник с открытой дверцей, то температура в комнате через 4 часа:
  - а) повысится;
  - б) понизится;
  - в) останется без изменения;
5. Что представляют собой две последние цифры номера холодильного агента R 744?
  - а) величину критического давления;
  - б) количество атомов хлора и фтора в молекуле;
  - в) молекулярный вес вещества;
  - г) процент растворимости агента в смазочном масле.
6. Какой из перечисленных холодильных агентов практически не растворяет смазочное масло?
  - а) аммиак;
  - б) хладон R12;
  - в) хладон R22;
  - г) хладон R134a.
7. Производной какого парафина является хладон R22?
  - а) метана;
  - б) этана;
  - в) пропана;
  - г) бутана.
8. Удельная холодопроизводительность  $q_0$  это:
  - а) холод, вырабатываемый машиной за 1 с;
  - б) холод, вырабатываемый 1 кг холодильного агента;
  - в) холод, вырабатываемый одной холодильной машиной;
  - г) холод, вырабатываемый 1 м<sup>3</sup> пара холодильного агента.
9. Укажите верную химическую формулу хладона R134a:
  - а) C<sub>3</sub>H<sub>3</sub>ClF<sub>4</sub>;
  - б) C<sub>2</sub>F<sub>4</sub>Cl<sub>2</sub>;
  - в) C<sub>2</sub>F<sub>4</sub>H<sub>2</sub>;
  - г) CF<sub>4</sub>.

10. На что указывает последняя цифра номера хладагента R134a?

- а) на количество атомов хлора в молекуле;
- б) на принадлежность к хладагентам этанового ряда.
- в) на количество атомов водорода в молекуле;
- г) на принадлежность к хладагентам метанового ряда.

### СМЫСЛОВОЙ МОДУЛЬ № 2

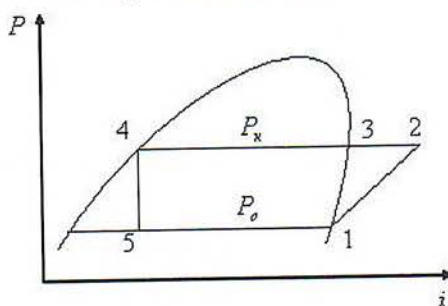
1. Опасный режим работы компрессора «влажным ходом» во фреоновых холодильных машинах удаётся избежать путём включения в схему:

- а) отделителя жидкости;
- б) дроссельного вентиля;
- в) переохладителя жидкости;
- г) фильтра-осушителя;
- д) регенеративного теплообменника.

2. В каких элементах холодильной машины полностью меняется агрегатное состояние холодильного агента?

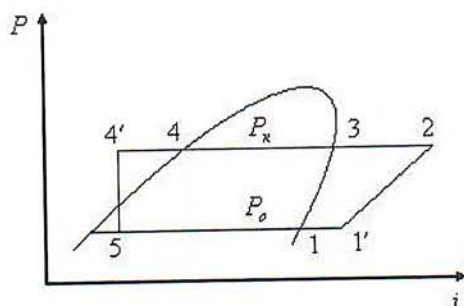
- а) компрессоре и конденсаторе;
- б) конденсаторе и дроссельном вентиле;
- в) конденсаторе и испарителе;
- г) испарителе и дроссельном вентиле.

3. В каком из перечисленных процессов затрачивается работа?



- а) 4 — 5;
- б) 2 — 3 — 4;
- в) 5 — 1;
- г) 1 — 2.

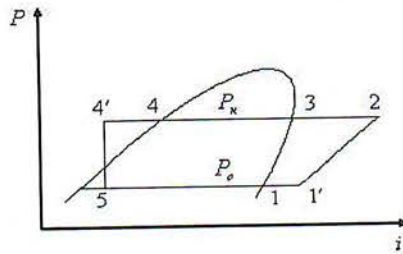
4. Переохлаждение жидкого агента в переохладителе жидкости это процесс:



- а) 2, 3;
- б) 4, 4';
- в) 5, 1;
- г) 1, 1'.

5. Переохлаждение жидкого агента 4, 4' перед дросселированием приводит

к:



- а) понижению температуры кипения агента;
- б) уменьшению холодильного коэффициента  $\epsilon$ ;
- в) увеличению холодильного коэффициента  $\epsilon$ ;
- г) уменьшению работы цикла.

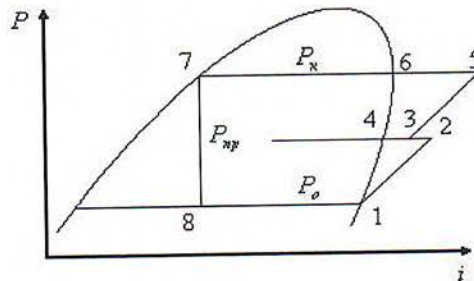
6. Холодопроизводительность компрессора 1 января по отношению к холодопроизводительности этого же компрессора на 1 июля будет:

- а) большей;
- б) меньшей
- в) такой же.

7. Герметичный компрессор — это компрессор, в котором:

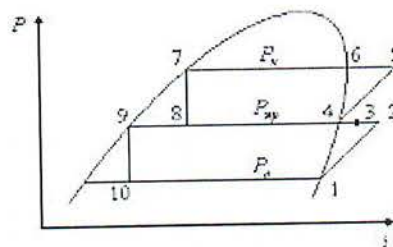
- а) всасывающие клапаны герметично отделены от нагнетательных;
- б) для герметизации устанавливают на коленчатом валу сальник;
- в) электродвигатель и компрессор находятся в герметичном кожухе.

8. В цикле двухступенчатой холодильной машины с неполным промежуточным охлаждением и одним дросселированием процесс 5, 6 происходит в:



- а) компрессоре СВД;
- б) промежуточном холодильнике;
- в) конденсаторе;
- г) испарителе.

9. Цикл двухступенчатой холодильной машины с полным промежуточным охлаждением и двойным дросселированием. Какой из компрессоров больший по размеру СНД или СВД?



- а) компрессор СНД (ступени низкого давления);
- б) компрессор СВД;
- в) оба компрессора имеют одинаковые размеры.

10. Коэффициент подачи конкретного компрессора зависит только от:

- а) числа цилиндров;
- б) хода поршня;

- в) относительной величины мертвого пространства;
- г) давления нагнетания;
- д) степени сжатия пара в компрессоре.

11. Какого множителя  $x$  не достаёт в приведенной ниже формуле, чтобы вычислить объемную производительность поршневого компрессора?

$$V_h = \frac{\pi D^2}{4} \cdot H n x, \text{ м}^3/\text{с}$$

### СМЫСЛОВОЙ МОДУЛЬ № 3

1. В компрессоре П 110-2-3 цифра 2 указывает на:
  - а) число цилиндров;
  - б) холодильный агент;
  - в) тип электродвигателя;
  - г) температурное исполнение.
2. Правильная расшифровка марки компрессора ДАУ звучит так:
  - а) двухцилиндровый агрегат, V-образный;
  - б) двухступенчатый аммиачный, V-образный;
  - в) двухступенчатый агрегат унифицированный;
  - г) агрегат V-образный двойного действия.
3. Какой тип холодильного компрессора не используется в пищевой промышленности?
  - а) винтовой;
  - б) спиральный;
  - в) поршневой;
  - г) плунжерный.
4. Сколько типов поршневых колец используется в поршневом компрессоре?
  - а) один;
  - б) два;
  - в) три.
5. Холодопроизводительность поршневого компрессора  $Q_0$  равна произведению объемной производительности компрессора  $V_h$  удельной объемной холодопроизводительности компрессора  $q_v$  и ...
  - а) холодильного коэффициента;
  - б) индикаторного КПД компрессора;
  - в) числа цилиндров в компрессоре;
  - г) коэффициента подачи.
6. В компрессоре П 110-2-3 цифра 3 указывает на:
  - а) число цилиндров;
  - б) холодильный агент;
  - в) тип электродвигателя;
  - г) температурное исполнение.
7. Что такое «стандартная» холодопроизводительность поршневого компрессора  $Q_0$  ст?
  - а) его производительность при некоторых зафиксированных температурных условиях;
  - б) его производительность в определенный период года;
  - в) это холодопроизводительность компрессора, когда он работает на определенном (стандартном) холодильном агенте.
8. Укажите в каком варианте теоретическая  $N_T$ , электрическая  $N_{Эл}$ , индикаторная  $N_{И}$  и эффективная  $N_{Эф}$  мощности плавно возрастают:
  - а)  $N_T < N_{И} < N_{Эл} < N_{Эф}$ ;
  - б)  $N_{И} < N_{Эф} < N_{Эл} < N_T$ ;
  - в)  $N_T < N_{И} < N_{Эф} < N_{Эл}$ ;
  - г)  $N_{Эл} < N_{Эф} < N_{И} < N_T$ .
9. Какой тип соединения не используется при передачи крутящего момента от ротора электродвигателя к коленчатому валу компрессора?

а) клипоременной;                      б) зубчатый;                      в) муфтовый;

10. В марке компрессора АД 130-7-2 что обозначает буква А?

а) аммиачный;                      в) двойного действия;

б) агрегат;                      г) Астраханский завод холодильного машиностроения.

11. Есть два одинаковых компрессора. Один снабжён воздушным конденсатором, а другой — кожухотрубным. Какой из конденсаторов будет большим по размеру:

а) воздушный;                      б) кожухотрубный;                      в) размеры будут одинаковыми.

12. Вода на входе в кожухотрубный конденсатор отличается от воды на выходе из него:

а) более низкой температурой;

в) агрегатным состоянием.

б) более высокой температурой;

13. Для чего в схему холодильной машины включают кожухотрубный испаритель?

а) для испарения холодильного агента;                      в) для охлаждения рассола;

б) для охлаждения проточной воды;                      г) для охлаждения оборотной воды.

*ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ  
К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕН)*

- 1) Назовите основные причины отказов оборудования пищевых производств.
- 2) Охарактеризуйте виды коррозионного износа.
- 3) Какие зоны технологического оборудования наиболее подвержены коррозии?
- 4) В чем заключается суть резервирования технологических линий?
- 5) Перечислите единичные показатели надежности. Охарактеризуйте каждый из них.
- 6) Перечислите комплексные показатели надежности. Охарактеризуйте каждый из них.
- 7) Какие основные этапы жизненного цикла оборудования Вы знаете?
- 8) Дайте определение базовой и эксплуатационной надежности оборудования.
- 9) Назовите три основные системы ремонта. В чем их различия?
- 10) Что такое надежность технического объекта?
- 11) Какие бывают состояния технического оборудования? В чем между ними различия?
- 12) Дайте определение термину «отказ».
- 13) Как классифицируют отказы согласно ГОСТ 27.002-89?
- 14) Назовите основные свойства надежности.
- 15) Дайте определения идеальной, базовой и эксплуатационной надежности.
- 16) Назовите основные стадии эксплуатации оборудования.
- 17) На какой стадии эксплуатации возникают внезапные отказы?
- 18) На какой стадии эксплуатации чаще всего наблюдаются постепенные отказы?
- 19) Назовите три закона прогнозирования надежности. На каких стадиях эксплуатации оборудования они встречаются наиболее часто?
- 20) В чем заключается суть инженерного прогнозирования?
- 21) Охарактеризуйте полную и сокращенную модели программного прогнозирования.
- 22) Дайте определение диагностическому процессу.
- 23) Приведите структурную схему диагностики технических объектов.
- 24) По каким параметрам определяют результаты деятельности производства по повышению качества продукции?
- 25) Какие существуют этапы статистического анализа надежности производства?
- 26) Назовите основные принципы и функции КСУОНП.
- 27) Какие преимущества дает применение КСУОНП на предприятиях пищевой промышленности? Приведите примеры.
- 28) Назовите основные параметры-характеристики надежности оборудования, технологического процесса.



29) Что необходимо для дачи технико-экономического обоснования внедрения КСУОНП предприятиях пищевой промышленности?

#### 14. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

##### Экзамен

| Текущее тестирование и самостоятельная работа, балл |    |                      |                      | Итого текущий контроль, балл | Итоговый контроль (экзамен), балл | Сумма, балл |
|---|----|----------------------|----------------------|------------------------------|-----------------------------------|-------------|
| Смысловой модуль № 1                                |    | Смысловой модуль № 2 | Смысловой модуль № 3 |                              |                                   |             |
| T1  | T2 | T3                   | T4                   | 40                           | 60                                | 100         |
| 10  | 10 | 10                   | 10                   |                              |                                   |             |

T1, T2 ...T4 – темы смысловых модулей

#### Соответствие государственной шкалы оценивания академической успеваемости

| Сумма баллов за все виды учебной деятельности | По государственной шкале  | Определение  |
|---|---------------------------|--|
| 90-100  | «Отлично» (5)             | отлично – отличное выполнение с незначительным количеством неточностей                       |
| 80-89   | «Хорошо» (4)              | хорошо – в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 10 %)  |
| 75-79   |                           | хорошо – в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 15 %)  |
| 70-74   | «Удовлетворительно» (3)   | удовлетворительно – неплохо, но со значительным количеством недостатков                      |
| 60-69   |                           | удовлетворительно – выполнение удовлетворяет минимальным критериям                           |
| 35-59   | «Неудовлетворительно» (2) | неудовлетворительно – с возможностью повторной аттестации                                    |
| 0-34  |                           | неудовлетворительно – с обязательным повторным изучением дисциплины (выставляется комиссией) |

## 15. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Основная:

1. Крупененков, Н. Ф. Холодильное технологическое оборудование [ Электронный ресурс ] : учеб. -метод. пособие / Н. Ф. Крупененков ; М-во науки и высш. образования РФ, Ун-т ИТМО . — СПб. : Университет ИТМО, 2016 . — Локал. компьютер сеть НБ ДонНУЭТ.

### Дополнительная:

1. Крупененков, Н. Ф. Холодильное технологическое оборудование пищевых предприятий [ Электронный ресурс ] : учеб.-метод. пособие по направлению подготовки (специальности) 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья / Н. Ф. Крупененков ; М-во образования и науки РФ, Ун-т информац. технологий, механики и оптики . — СПб., 2018 . — Локал. компьютер сеть НБ ДонНУЭТ.

2. Кудрин, А. Б. Холодильное технологическое оборудование [ Электронный ресурс ] : метод. указания по выполнению курс. проекта для студ. дн. и заоч. отд-ний спец. 7.090221 “Оборуд. перераб. и пищевых пр-в” / А. Б. Кудрин, В. Н. Владимиров ; М-во образования и науки, молодежи и спорта Украины, Донец. нац. ун-т экономики и торговли им. Михаила Туган-Барановского, Каф. холод. и торг. техники . — Донецк : ДонНУЭТ, 2012 . — Локал. компьютер. сеть НБ ДонНУЭТ.

3. Воробьева, Н. Н. Холодильная техника и технология. Часть 1 : учебное пособие / Н. Н. Воробьева. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2006. — 164 с. — ISBN 5-89289-447-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/14399.html>

4. Воробьева, Н. Н. Холодильная техника и технология. Часть 2 : учебное пособие / Н. Н. Воробьева. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2006. — 104 с. — ISBN 5-89289-447-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/14400.html>

5. Семикопенко, И. А. Холодильная техника : учебное пособие / И. А. Семикопенко, Д. В. Карпачев. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2014. — 269 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/28417.html>

### Электронные ресурсы:

1. Холодильное технологическое оборудование пищевых производств [Электронный ресурс]: дистанционный курс / Д.К. Кулешов — Электрон. текстовые данные. — Донецк : ГО ВПО «ДОННУЭТ», 2014. — Режим доступа: <https://distant.donnuet.education/course/view.php?id=182> (ежегодное обновление)

2. Кудрин, А. Б. Холодильное технологическое оборудование [Электронный ресурс]: метод. указ. для изучения курса и выполнения модульных заданий для студ. направления подготовки 6.050503 «Машиностроение» дн. и заоч. форм обучения / А. Б. Кудрин, В. Н.

Радионенко, Р. В. Брюшков ; Донец. нац. ун-т экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского", Каф. холодиль. и торг. техники . — Донецк : [ДонНУЭТ], 2016 . — Локал. компьютер. сеть НБ ДонНУЭТ.

## 16. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Автоматизированная библиотечная информационная система UNILIB [Электронный ресурс] – Версия 1.100. – Электрон.дан. – [Донецк, 1999- ]. – Локал. сеть Науч. б-ки ГО ВПО Донец.нац. ун-та экономики и торговли им. М. Туган-Барановского. – Систем.требования: ПК с процессором ; Windows ; транспорт.протоколы TCP/IP и IPX/SPX в ред. Microsoft ; мышь. – Загл. с экрана.
2. IPRbooks: Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : [«АЙ Пи Эр Медиа»] / [ООО «Ай Пи Эр Медиа»]. – Электрон.текстовые, табл. и граф. дан. – Саратов, [2018]. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>. – Загл. с экрана.
3. Elibrary.ru [Электронный ресурс] : науч. электрон.б-ка / ООО Науч. электрон. б-ка. – Электрон.текстовые. и табл. дан. – [Москва] : ООО Науч. электрон. б-ка., 2000- . – Режим доступа : <https://elibrary.ru>. – Загл. с экрана.
4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс] / [ООО «Итеос» ; Е. Кисляк, Д. Семячкин, М. Сергеев]. – Электрон.текстовые дан. – [Москва : ООО «Итеос», 2012-]. – Режим доступа : <http://cyberleninka.ru>. – Загл. с экрана.
5. Национальная Электронная Библиотека.
6. «Полпред Справочники» [Электронный ресурс] : электрон.б-ка / [База данных экономики и права]. – Электрон.текстовые дан. – [Москва : ООО «Полпред Справочники», 2010-]. – Режим доступа : <https://polpred.com>. – Загл. с экрана.
7. Bookonline : Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : ООО «Книжный дом университета». – Электрон.текстовые дан. – Москва, 2017. – Режим доступа : <https://bookonline.ru>. – Загл. с экрана.
8. Университетская библиотека ONLINE : Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : ООО «Директ-Медиа». — Электрон.текстовые дан. – [Москва], 2001. – Режим доступа : <https://biblioclub.ru>. – Загл. с экрана.
9. Бизнес+Закон [Электронный ресурс] :Агрегатор правовой информации / [Информационно-правовая платформа]. – Электрон.текстовые дан. – [Донецк, 2020-]. – Режим доступа : <https://bz-plus.ru>. – Загл. с экрана.
- 10.Электронный каталог Научной библиотеки Донецкого национального университета экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского [Электронный ресурс] / НБ ДонНУЭТ. – Электрон.дан. – [Донецк, 1999- ]. – Режим доступа: <http://catalog.donnuet.education> – Загл. с экрана.

## 17. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения. Для проведения лекционных занятий используется демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

| Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения   | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом                                       |
|--|---|
| 1  | 2   |
| <p>1. Учебная аудитория №7205 (26 посадочных мест) для проведения лекций - Учебная лаборатория «Кабинет торгово-холодильного оборудования»: учебная мебель, доска, переносная кафедра лектора, макет холодильной техники, лабораторный стенд «Компрессор», лабораторный стенд «Кондиционер», лабораторный стенд аммиачного холодильника.</p> <p>2. Учебные аудитории для проведения лабораторных работ:</p> <p>№7009 (6 посадочных мест) Учебная лаборатория «Лаборатория ходильного оборудования»: учебная мебель, доска, переносная кафедра лектора, прилавок Таир, трехкомпрессорная станция, низкотемпературный прилавок ШК, лабораторный стенд ШХ-1,4; планшеты;</p> <p>№7201 (16 посадочных мест) Учебная лаборатория «Кабинет торгового оборудования»: учебная мебель, доска, переносная кафедра лектора, весы: механические, электронные напольные ВЭ-15Т, электронные LP-15R, весы со стойкой LP-15cas, весы электронные ВТ-150; сканеры: сканер штрих кодов Proton, сканер штрих-кода; Pos терминалы; торговый аппарат; кассовый аппарат 500.02ME; аппарат шоковой заморозки АВ 1805; PPO Datecs MP-50; ПК; POS терминал Datecs Advance; POS терминал Beetle/M; весы DS 788PM-K15RS; весы CAS LP-15R; сканер CCD Pulsar Metrologic; стенд конвейер; холодильный прибор «Интер»; ларь морозильный; холодильный прибор «ДонФрост», фризер,</p> | <p>1. Донецкая Народная Республика, г. Донецк, пр. Театральный, дом 28</p> <p>2. Донецкая Народная Республика, г. Донецк, пр. Театральный, дом 28</p> |

сокоохладитель;

№7214 (30 посадочных мест) Учебная лаборатория «Кабинет компрессоров»: учебная мебель, доска, переносная кафедра лектора, макет холодильной техники, лабораторный стенд с сатуратором, лабораторный стенд детализировки герметичного компрессора, лабораторный стенд компрессора, лабораторный стенд компрессора, планшет.

3. Учебная аудитория для проведения консультаций и экзамена - №7205 (26 посадочных мест) Учебная лаборатория «Кабинет торгово-холодильного оборудования»: учебная мебель, доска, переносная кафедра лектора, макет холодильной техники, лабораторный стенд «Компрессор», лабораторный стенд «Кондиционер», лабораторный стенд аммиачного холодильника.

4. Читальные залы библиотеки №7301 для проведения самостоятельной работы: мебель, компьютеры с выходом в сеть Интернет, доступ к электронно-библиотечной системе, операционная система Microsoft Windows XP Professional OEM (2005 г.); Microsoft Office 2003 Standard Academic от 14.09.2005 г.; Adobe Acrobat Reader (бесплатная версия); 360 Total Security (бесплатная версия); АБИС "UniLib" (2003 г.).

3. Донецкая Народная Республика, г. Донецк, пр. Театральный, дом 28

4. Донецкая Народная Республика, г. Донецк, пр. Театральный, дом 28

## 18. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| №<br>п/п | Ф.И.О.<br>педагогического<br>(научно-<br>педагогического)<br>работника,<br>участвующего в<br>реализации<br>образовательной<br>программы | Должность,<br>ученая<br>степень,<br>ученое<br>звание  | Уровень<br>образования,<br>наименование<br>специальности,<br>направления<br>подготовки,<br>наименование<br>присвоенной<br>квалификации  | Сведения о дополнительном<br>профессиональном образовании  |
|----------|---|---|---|--|
| 1        | 3   | 5   | 6   | 7  |
| 1        | Кулешов Денис<br>Константинович   | Должность -<br>доцент;<br>ученая<br>степень –<br>кандидат<br>технических<br>наук;<br>ученое<br>звание –<br>доцент | Высшее –<br>магистратура;<br>Оборудование<br>перерабатывающих<br>и пищевых<br>производств;<br>Магистр в сфере<br>оборудования<br>перерабатывающих<br>и пищевых<br>производств<br><br>Диплом кандидата<br>технических наук<br>ДК №029997 | 1. Сертификат о повышении<br>квалификации №0273 от 15.02.2019г.,<br>«Комплексное сопровождение<br>образовательного процесса обучения<br>инвалидов и лиц с ограниченными<br>возможностями здоровья», 16 часов,<br>Государственная организация высшего<br>профессионального образования<br>«ДонНУЭТ им. М. Туган-<br>Барановского», Школа<br>педагогического мастерства,<br>г. Донецк;<br>2. Удостоверение о повышении<br>квалификации №110400003954 от<br>04.03.2019 г. «Проектирование<br>образовательного процесса в высшей<br>школе на деятельностной основе.<br>Модуль: интернет-технологии в<br>организации в проектно-<br>исследовательской деятельности<br>студентов», 22 часа, рег. №35-19,<br>филиал Ухтинского государственного<br>технического университета в<br>г. Усинске<br>3. Сертификат о повышении<br>квалификации № 0040 от 18 ноября<br>2019г., «Особенности организации<br>охраны труда и безопасности<br>жизнедеятельности в образовательных<br>организациях высшего<br>профессионального образования», 36<br>часов, Государственная организация<br>высшего профессионального<br>образования «ДонНУЭТ им. М. Туган-<br>Барановского», Школа<br>педагогического мастерства, г. Донецк |