

**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)

_____ 2025 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 3 курс;

заочная форма обучения 3 курс;

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов

**Донецк
2025**

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 2025 г. для очной 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 «14» 02 2025 года № 22

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

(подпись)

К.А. Ржесик

(инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО:

Директор института
пищевых производств

(подпись)

Д.К. Кулешов

(инициалы, фамилия)

« »

2025 года

ОДОБРЕНО

Учебно-методическим советом Университета

Протокол от «26» 02 2025 года № 7

Председатель

Л. В. Крылова

(подпись)

(инициалы, фамилия)

© Кулешов Д.К., 2025

© ФГБОУ ВО «Донецкий национальный
университет экономики и торговли имени
Михаила Туган-Барановского», 2025 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	Укрупненная группа направлений подготовки 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика (код, название)	Вариативная	
Модулей – 2	Направление подготовки <u>13.03.03 Энергетическое машиностроение</u>	Год подготовки:	
Смысловых модулей – 3		3-й	3
Индивидуальные научно-исследовательские задания: <i>контрольные работы, РГР и т.п.</i> (название)		Семестр	
Общее количество часов – о.ф.о. 180		6-й	6-й
Количество часов в неделю для очной формы обучения: аудиторных – 3 самостоятельной работы обучающегося – 6	Профиль: <u>Холодильные машины и установки</u>	48 час.	10
		Практические, семинарские занятия	
		48 час.	10
	Программа высшего образования <u>Программа бакалавриата</u>	Лабораторные работы	
		Самостоятельная работа	
		48.2 час.	148.1
		Индивидуальные задания студентов (ауд.):	
		35.8 ТМК	11.9
		Форма промежуточной аттестации: (зачет, экзамен)	
		экзамен	

Примечания:

1. Соотношение количества часов аудиторных занятий и самостоятельной работы составляет: для очной формы обучения: 54/82,7;
2. * - 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», «Сопротивление 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-6 Способен и готов к обслуживанию технологического оборудования	ИДК-1 _{ОПК-6} Способен к организационному обеспечению процессов технического обслуживания и ремонта автоматизированных технологических линий по производству продуктов питания ИДК-2 _{ОПК-6} Способен к технологическому обеспечению процессов технического обслуживания и ремонта автоматизированных технологических линий по производству продуктов питания ИДК-3 _{ОПК-6} 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				СРС	СРС
		Лекции	Пр. раб.	Л. раб.	ИДК	СРС		Лекции	Пр. раб.	Л. раб.	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Модуль 1													
Смысловой модуль 1. Основы системы холодообеспечения на предприятиях пищевых и перерабатывающих предприятий.													
Тема 1. Основы холодильной технологии.	36	12	12			12		2	2				37
Тема 2. Системы воздухораспределения.	36	12	12			12		2	2				37
Смысловой модуль 2. Оборудование складов пищевых и перерабатывающих предприятий.													
Тема 3. Холодильники	36	12	12			12		3	3				37
Смысловой модуль 3. Специальное оборудование пищевой и перерабатывающей промышленности													
Тема 4 Оборудование для охлаждения и замораживания пищевых продуктов.	36.2	12	12			12.2		3	3				37.1
Всего по смысловым модулям	244.2	48	48			48.2	168.1	10	10			148.1	
Катг					4.4					1.5			
СРэк													
ИК					2								
КЭ					2					2			
Каттэк					0.4								
Контроль					27					8			

Всего часов	180	48	48	35.8	48.2	180	10	10	11.9	148.1
-------------	-----	----	----	------	------	-----	----	----	------	-------

Примечания: 1. Пр. раб. – практические (семинарские) занятия; 2. Л. раб. – лабораторные занятия;
3. СРС – самостоятельная работа, 4. ИНИР – индивидуально научно-исследовательская работа; * - к.пр.
вынесен в самостоятельный блок выборочных дисциплин и выполняется по теме ВКР.

7. ТЕМЫ СЕМИНАРСКИХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Тема 1. Основы холодильной технологии.	12	2
2	Тема 2. Системы воздухораспределения.	12	2
3	Тема 3. Холодильники	12	3
4	Тема 4 Оборудование для охлаждения и замораживания пищевых продуктов.	12	3
	Всего:	48	10

8. ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

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

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Тема 1. Основы холодильной технологии.	12	37
2	Тема 2. Системы воздухораспределения.	12	37
3	Тема 3. Холодильники	12	37
4	Тема 4 Оборудование для охлаждения и замораживания пищевых продуктов.	12,2	37.1
	Всего по курсу	48.2	148.1

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.edu.ua/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	экзамен	60
Итого за семестр		100

* 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 хладагента 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 хладагента 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) хладагент R12;
 - в) хладагент R22;
 - г) хладагент R134a.
7. Производной какого парафина является хладагент 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 м³ пара холодильного агента.
9. Укажите верную химическую формулу хладагента R134a:
 - а) C₃H₃ClF₄;
 - б) C₂F₄Cl₂;
 - в) C₂F₄H₂;
 - г) CF₄.

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

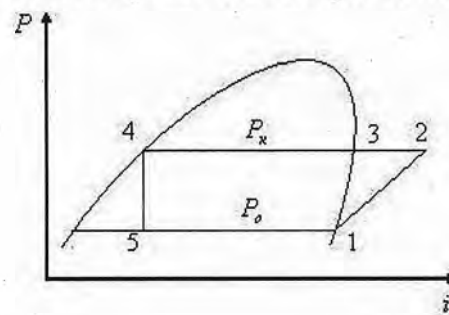
1. Опасный режим работы компрессора «влажным ходом» во фреоновых холодильных машинах удаётся избежать путём включения в схему:

- 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?

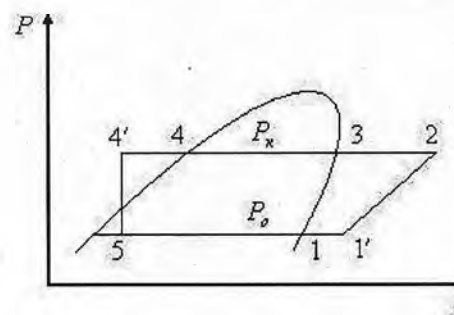
- а) компрессоре и конденсаторе;
- б) конденсаторе и дроссельном вентиле;
- в) конденсаторе и испарителе;
- г) испарителе и дроссельном вентиле.

3. В каком из перечисленных процессов затрачивается работа?



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

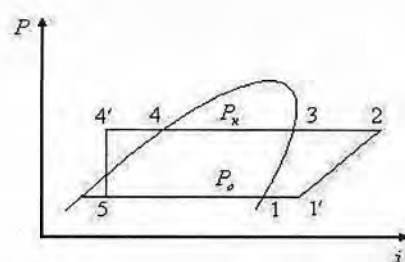
4. Переохлаждение жидкого агента в переохладителе жидкости это процесс:



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

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

к:



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

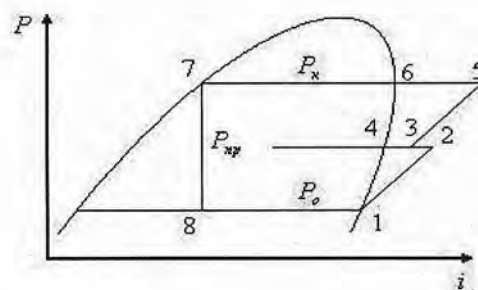
6. Холодопроизводительность компрессора 1 января по отношению к холодопроизводительности этого же компрессора на 1 июля будет:

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

7. Герметичный компрессор — это компрессор, в котором:

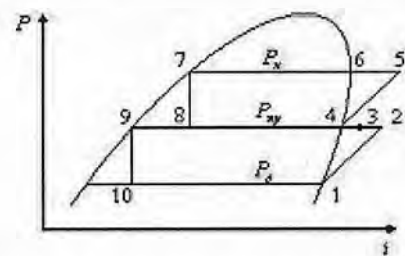
- а) всасывающие клапаны герметично отделены от нагнетательных;
- б) для герметизации устанавливают на коленчатом валу сальник;
- в) электродвигатель и компрессор находятся в герметичном кожухе.

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	Смысловой модуль № 4			
T1	T2	T3	T4	40	60	100
10	10	10	10			

T1, T2 ...T4 – темы смысловых модулей

Соответствие государственной шкалы оценивания академической успеваемости и шкалы ECTS

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
1. Учебная аудитория №7205 (26 посадочных мест) для проведения лекций - Учебная лаборатория «Кабинет торгового-холодильного оборудования»: учебная мебель, доска, переносная кафедра лектора, макет холодильной техники, лабораторный стенд «Компрессор», лабораторный стенд «Кондиционер», лабораторный стенд аммиачного холодильника. 2. Учебные аудитории для проведения лабораторных работ: №7009 (6 посадочных мест) Учебная лаборатория «Лаборатория холодильного оборудования»: учебная мебель, доска, переносная кафедра лектора, прилавок Таир, трехкомпрессорная станция, низкотемпературный прилавок ШК, лабораторный стенд ШХ-1,4; планшеты; №7201 (16 посадочных мест) Учебная лаборатория «Кабинет торгового оборудования»: учебная мебель, доска, переносная кафедра лектора, весы: механические, электронные настольные ВЭ-15Т, электронные LP-15R, весы со стойкой LP-15cas, весы электронные BT-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», фризёр,	1. Донецкая Народная Республика, г. Донецк, пр. Театральный, дом 28 2. Донецкая Народная Республика, г. Донецк, пр. Театральный, дом 28

<p>сокоохладитель;</p> <p>№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.</p> <p>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.</p> <p>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.).</p>	<p>3. Донецкая Народная Республика, г. Донецк, пр. Театральный, дом 28</p> <p>4. Донецкая Народная Республика, г. Донецк, пр. Театральный, дом 28</p>
--	---

18. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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