

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Крылова Людмила Вячеславовна  
Должность: Проректор по учебно-методической работе  
Дата подписания: 25.02.2025 13:03:14  
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 » 02 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.ДВ.04.02 ХОЛОДИЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И СОВРЕМЕННЫЕ  
СИСТЕМЫ ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ  
(название учебной дисциплины)**

Укрупненная группа направлений подготовки/специальностей 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика

Программа высшего образования - программа магистратуры

Направление подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение

Профиль: Холодильные машины и установки

Институт пищевых производств

Курс, форма обучения

Форма обучения, курс:

очная форма обучения, 1 курс

заочная форма обучения, 1 курс

Рабочая программа адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (при наличии таких лиц)

Донецк  
2024

Рабочая программа учебной дисциплины «Холодильная технология и современные системы холодоснабжения» для обучающихся по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение, Магистерская программа: Холодильные машины и установки, разработанная в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДОННУЭТ»:

- в 2024 г. - для очной формы обучения;
- в 2024 г. - для заочной формы обучения;

**Разработчик:** Ржесик Константин Адольфович, доктор экономических наук, кандидат технических наук, профессор кафедры холодильной и торговой техники имени Осокина В.В.

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

Протокол от «19» февраля 2024 года № 24

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

(подпись)

К.А. Ржесик

(инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО

Директор института

(подпись)

Д.К. Кулешов

(инициалы и фамилия)

Дата « 20 » 02 2024 года

ОДОБРЕНО

Учебно-методическим советом Университета

Протокол от «28» 02 2024 года № 7

Председатель

(подпись)

Л. В. Крылова

(инициалы, фамилия)

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

## 1. ОПИСАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование показателя	Наименование укрупненной группы / направлений подготовки / магистерская программа / программа высшего образования	Характеристика учебной дисциплины		
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
Количество зачетных единиц 5	Укрупненная группа направлений подготовки 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика (код, название)	<i>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</i>		
Модулей - <u>1</u>	Направление подготовки <u>13.04.03 Энергетическое машиностроение</u> (код, название)	<b>Год подготовки:</b>		
Смысловых модулей - <u>3</u>		2-й	2-й	
Индивидуальные научно-исследовательские задания <u>контрольная работа, рефераты и т.п.</u> (название)		<b>Семестр</b>		
Общее количество часов 180		3-й	Летняя сессия	
Количество часов в неделю очной формы обучения: аудиторных – 2,88 самостоятельной работы обучающегося – 6,7	Магистерская программа <u>Холодильные машины и установки</u>	<b>Лекции</b>		
		18 ч.	10 ч.	
	<b>Практические, семинарские</b>		-	- ч.
	<b>Лабораторные</b>		34 ч.	6 ч.
	<b>Самостоятельная работа</b>		120,7 ч.	148,1 ч.
	<b>Индивидуальные задания студентов (ауд.):</b>		7,3 ч	15,9 ч.
	<b>Программа высшего образования <u>Программа магистратуры</u></b>		<b>Форма промежуточной аттестации: (зачет с оценкой, экзамен)</b>	
			экзамен, курсовой проект*1	

**Примечания:**

\*1 - курсовой проект по выбору

Соотношение количества часов аудиторных занятий и самостоятельной работы составляет:

для очной формы обучения: 36:72

для заочной формы обучения: 12:96

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель.** Углубление знаний по современным теориям и методам создания конкурентоспособной продукции машиностроения для пищевых производств. Объектами изучения учебной дисциплины являются:

- технологические аппараты и холодильное оборудование различных комплексов пищевых производств;
- конструкторские средства обеспечения технологических систем для достижения качества проектируемого оборудования;
- нормативно-техническая документация, системы стандартизации и сертификации, методы и средства испытаний и контроля качества технологического (холодильного) оборудования пищевых производств.

**Задачи.** В результате изучения дисциплины студенты должны научиться использовать полученные знания для решения вопросов рационального конструирования технологического (холодильного) оборудования, с целью увеличения производительности оборудования, уменьшения износа отдельных узлов и улучшения условий его эксплуатации, улучшения качества продукции и снижения ее себестоимости

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина «Холодильная технология и современные системы холодоснабжения» относится к вариативной части цикла ОПОП ВО.

**Обеспечивающие дисциплины:** «Теория механизмов и машин», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Детали машин», «Сопротивление материалов», «Технологическое оборудование пищевых производств», «Расчет и конструирование оборудования отрасли».

**Обеспечиваемые дисциплины:** дисциплина является завершающей на этапе формирования отдельных общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника; полученные знания могут быть использованы магистрантом при прохождении преддипломной научно-исследовательской практики, а также выполнении магистерской диссертации.

## 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения учебной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы **компетенции и индикаторы их достижения:**

<i>Код и наименование компетенции</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i>
<i>1</i>	<i>2</i>
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИДК-1 ук-2 Участвует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла.

*В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:*

**знать:**

- методологию создания холодильного оборудования и требования к его рациональному конструированию;
- требования Единой системы конструкторской документации, основные стандарты и нормативную документацию, регулирующую деятельность в сфере разработки, конструирования и создания продукции машиностроения в области холодильной и криогенной техники;
- способы создания рациональной конструкции и приемы применения метода синтеза для проектирования новых холодильных машин, соответствующих поставленной цели при конкретных заданных технологических условиях.

**уметь:**

- выявлять резервы повышения интенсивности и экономичности работы холодильного оборудования,
- применять навыки проектирования холодильного оборудования пищевой промышленности.

**владеть:**

- способностью на научной основе организовывать свой труд, оценивать с большой степенью самостоятельности результаты своей деятельности по созданию холодильной техники,
- навыками самостоятельной работы при проектировании холодильного оборудования;
- навыками целенаправленного применения базовых знаний из областей математических, естественных, гуманитарных и экономических наук для решения задач профессиональной деятельности;
- навыками расчета и проектирования деталей и узлов холодильной техники в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования.

## **5. ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Модуль 1.**

#### **МОДУЛЬ 1.**

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

**Смысловой модуль 1.** Основы расчетов компрессоров холодильных машин.

Тема 1. Принципы оптимального проектирования.

Тема 2. Особенности процессов, происходящих в компрессорах холодильных машин.

Тема 3. Тепловые, динамические, газодинамические расчеты компрессоров.

**Содержательный модуль 2.** Основы расчетов конденсаторов холодильных машин.

Тема 4. Особенности процессов, происходящих в конденсаторах холодильных машин.

Тема 5. Основы расчетов конденсаторов холодильных машин.

**Содержательный модуль 3.** Основы расчетов испарителей холодильных машин.

Тема 6. Основы расчетов испарителей холодильных машин.

Тема 7. Основы расчетов воздухоохладителей холодильных машин

## 6. СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Название смысловых модулей и тем	Количество часов											
	Очная форма обучения						Заочная форма обучения					
	всего	в том числе:					всего	в том числе:				
		л.	п.	лаб.	инд.	ср.		л.	п.	лаб.	инд.	ср.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Модуль 1</b>												
<b>Смысловой модуль 1. Общие понятия и определения</b>												
Тема 1. Принципы оптимального проектирования.	21,7	4		5		12,7	24,5	2		0,5		22
Тема 2. Особенности процессов, происходящих в компрессорах холодильных машин.	21	4		5		12	23,5	1		0,5		22
Тема 3. Тепловые, динамические, газодинамические расчеты компрессоров.	18	2		5		11	24	1		1		22
<b>Итого по смысловому модулю 1:</b>	60,7	10		15		35,7	72	4		2		66
<b>Смысловой модуль 2. Пути повышения надежности деталей и узлов машин.</b>												
Тема 4. Особенности процессов, происходящих в конденсаторах холодильных машин.	18	2		5		11	25	2		1		22
Тема 5. Основы расчетов конденсаторов холодильных машин.	18	2		5		11	24	1		1		22
<b>Итого по смысловому модулю 2:</b>	36	4		10		22	49	3		2		44
<b>Смысловой модуль 3. Контроль качества и установки деталей.</b>												
Тема 6. Основы расчетов испарителей холодильных машин.	18	2		5		11	25	2		1		22
Тема 7. Основы расчетов воздухоохладителей холодильных машин	17	2		4		11	18,1	1		1		16,1
<b>Итого по смысловому модулю 3:</b>	35	4		9		22	43,1	3		2		38,1
<b>Всего по смысловым модулям</b>	131,7	18		34		79,7	164,1	10		6		148,1
<b>Катт</b>	2,9				2,9		3,5					3,5
<b>СРЭК</b>	41					41						
<b>ИК</b>	2				2		2					2
<b>КЭ</b>	2				2		2					2
<b>КаттЭК</b>	0,4				0,4		0,4					0,4
<b>Контроль</b>												
<b>Всего часов</b>	180	18		34	7,3	120,7	180	10		6	15,9	148,1

Примечания: 1. л – лекции; 2. п – практические (семинарские) занятия; 3. лаб – лабораторные занятия; 4. инд – индивидуальные занятия; 5. ср – самостоятельная работа

## 7. ТЕМЫ СЕМИНАРСКИХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Номер п/п	Название темы	Количество часов	
		очная форма	заочная форма
1	Курсом не предусмотрены		
Всего:			

## 8. ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Принципы оптимального проектирования.	5	0,5
2	Особенности процессов, происходящих в компрессорах холодильных машин.	5	0,5
3	Тепловые, динамические, газодинамические расчеты компрессоров.	5	1
4	Особенности процессов, происходящих в конденсаторах холодильных машин.	5	1
5	Основы расчетов конденсаторов холодильных машин.	5	1
6	Основы расчетов испарителей холодильных машин.	5	1
7	Основы расчетов воздухоохладителей холодильных машин.	4	1
	<b>Всего</b>	<b>34</b>	<b>6</b>

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Принципы оптимального проектирования.	12,7	22
2	Особенности процессов, происходящих в компрессорах холодильных машин.	12	22
3	Тепловые, динамические, газодинамические расчеты компрессоров.	11	22
4	Особенности процессов, происходящих в конденсаторах холодильных машин.	11	22
5	Основы расчетов конденсаторов холодильных машин.	11	22
6	Основы расчетов испарителей холодильных машин.	11	22
7	Основы расчетов воздухоохладителей холодильных машин.	11	16,1
	<b>Всего</b>	<b>120,7</b>	<b>148,1</b>

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

*Рабочая программа адаптирована для лиц с умеренными нарушениями функций зрения, слуха и речи.*

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

- лекции и задания практикума оформляются в виде электронных документов, которые могут быть увеличены до удобного пользователю шрифта (для просмотра используются программы для чтения файлов \*.pdf и \*.doc, \*.docx);
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или в тетради;
- для слабовидящих, при необходимости, предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; возможно также использование собственной звукоусиливающей аппаратуры индивидуального пользования;
- для слабослышащих, при необходимости, предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- текущий модульный контроль осуществляется по результатам выполненного практикума и тестирования на компьютере;
- дифференцированный зачет является результатом набранных студентом на протяжении семестра баллов; при необходимости повышения баллов студент может ответить на дополнительные вопросы в письменном виде (не более 20 баллов);
- при необходимости, предусматривается увеличение времени для подготовки ответа;
- процедура проведения дифференцированного зачета для обучающихся устанавливается с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

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.

## **11. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ**

К индивидуальным заданиям отнесено выполнение самостоятельных контрольных работ в соответствии с методическими указаниями и выполнение рефератов по отдельным темам курса.

Также к самостоятельной работе отнесена работа над курсовым проектом (при выборе тематики магистерской диссертации, связанной с группой холодильного оборудования):

1. Анализ работы рассматриваемого оборудования (согласно заданию на курсовой проект) и пути его усовершенствования.
2. Выполнение чертежей к курсовому проекту.
3. Особенности проектирования компрессоров.
4. Особенности проектирования контактирующих поверхностей.
5. Особенности проектирования испарителей.
6. Особенности проектирования конденсаторов.
7. Особенности проектирования холодильных камер, эффективность работы теплоизоляции.
8. Особенности проектирования и подбора маслоотделителей.
9. Особенности проектирования и подбора вспомогательных элементов холодильной техники.

## **12. 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.

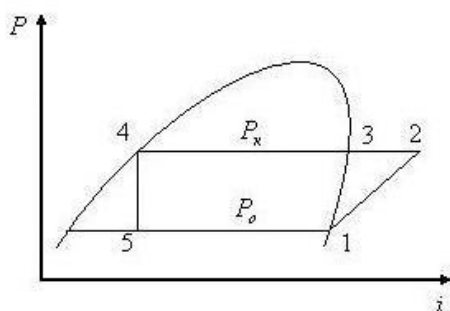




- б) хладон R12;                      г) хладон R134a.
7. Производной какого парафина является хладон R22?  
 а) метана;                              в) пропана;  
 б) этана;                                г) бутана.
8. Удельная холодопроизводительность  $q_0$  это:  
 а) холод, вырабатываемый машиной 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 хладона R134a?  
 а) на количество атомов хлора в молекуле;  
 б) на принадлежность к хладонам этанового ряда.  
 в) на количество атомов водорода в молекуле;  
 г) на принадлежность к хладонам метанового ряда.

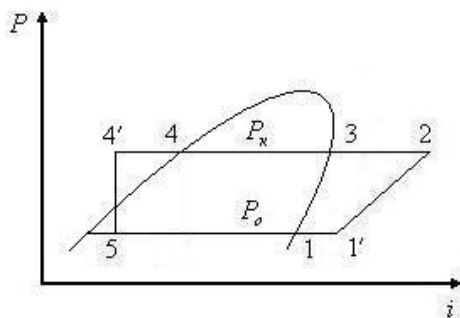
### ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ К СМЫСЛОВОМУ МОДУЛЮ 2

1. Опасный режим работы компрессора «влажным ходом» во фреоновых холодильных машинах удаётся избежать путём включения в схему:  
 а) отделителя жидкости;                              г) фильтра-осушителя;  
 б) дроссельного вентиля;                              д) регенеративного теплообменника.  
 в) переохладителя жидкости;
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?



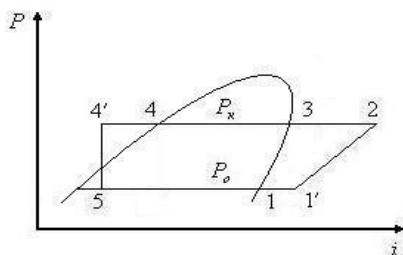
- а) 4 — 5;  
 б) 2 — 3 — 4;  
 в) 5 — 1;  
 г) 1 — 2.

4. Переохлаждение жидкого агента в переохладителе жидкости это процесс:



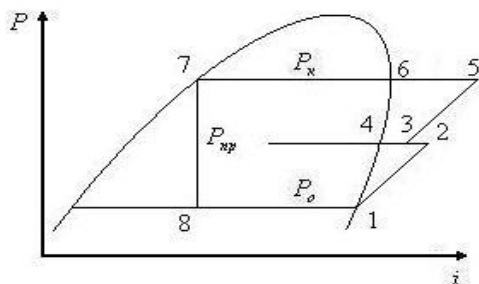
- а) 2, 3;
- б) 4, 4';
- в) 5, 1;
- г) 1, 1'.

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



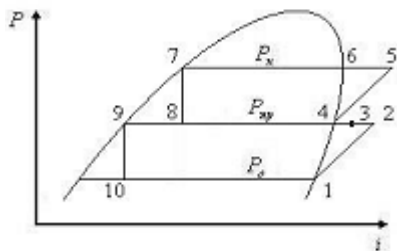
- а) понижению температуры кипения агента;
- б) уменьшению холодильного коэффициента  $\epsilon$ ;
- в) увеличению холодильного коэффициента  $\epsilon$ ;
- г) уменьшению работы цикла.

6. 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.

7. 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.

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

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

9. 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.

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?

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

### ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ К СМЫСЛОВОМУ МОДУЛЮ 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  $Q_{0\text{ ст}}$ ?

- 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  $N_{Э}$ , индикаторная  $N_i$  и эффективная  $N_e$  мощности плавно возрастают:

- а)  $N_T < N_i < N_{Э} < N_e$ ;
- б)  $N_i < N_e < N_{Э} < N_T$ ;
- в)  $N_T < N_i < N_e < N_{Э}$ ;
- г)  $N_{Э} < N_e < N_i < N_T$ .

9. Какой тип соединения не используется при передачи крутящего момента от ротора электродвигателя к коленчатому валу компрессора?
- а) клипременной; б) зубчатый; в) муфтовый;
10. В марке компрессора АД 130-7-2 что обозначает буква А?
- а) аммиачный;
- б) агрегат;
- в) двойного действия;
- 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;
- б) более высокой температурой;
- в) агрегатным состоянием.
13. Для чего в схему холодильной машины включают кожухотрубный испаритель?
- а) для испарения холодильного агента;
- б) для охлаждения проточной воды;
- г) для охлаждения рассола;
- д) для охлаждения оборотной воды.

## ***ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ***

- 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?

Экзамен по учебной дисциплине состоит из ответа на 6 вопросов. Каждый правильный ответ оценивается в 10 баллов. В случае правильного выполнения всех вопросов студент получает 60 баллов.

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

Текущее тестирование и самостоятельная работа, балл							Итого текущий контроль в баллах	Итоговый контроль (экзамен), баллах	Сумма в баллах
Смысловой модуль №1		Смысловой модуль №2		Смысловой модуль №3					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7			
3	3	3	3	3	3	3	40	60	100

T1, T2 ... T7 – темы смысловых модулей.

За выполнения курсового проекта

<b>Пояснительная записка, балл</b>	<b>Иллюстративная часть, балл</b>	<b>Защита проекта, балл</b>	<b>Сумма, балл</b>
до 35 баллов	до 35 баллов	до 30 баллов	100

#### 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 минимальные критерии
35-59	«Неудовлетворительно» (2)	неудовлетворительно – с возможностью повторной аттестации
0-34		неудовлетворительно – с обязательным повторным изучением дисциплины (выставляется комиссией)

## 14. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Основная

1. Методология создания прогрессивного технологического холодильного оборудования [текст]: учебное пособие для студентов направления подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование»/ А.Н. Горин, К.А. Ржесик, П.И. Шевченко, Д.К. Кулешов - Донецк: ДонНУЭТ, 2015 – 136с.
2. А.Н. Горин, К.А. Ржесик, Д.К. Кулешов, В.Г. Приймак «Моделирование рабочих процессов холодильного оборудования» Учебное пособие, ДонНУЭТ, 2015
3. А.Н. Горин, К.А. Ржесик, Д.К. Кулешов, В.Г. Приймак «Монтаж, диагностика и ремонт технологического оборудования» Учебное пособие, ДонНУЭТ, 2016 – 512 с.

### Дополнительная

1. Надёжность технологического оборудования [текст]: учебник для студентов направления подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» (профиль «Оборудование перерабатывающих и пищевых производств») очной и заочной форм обучения / К.А. Ржесик, Д.К. Кулешов, В.Г. Приймак, М.А. Пундик – Донецк: ДонНУЭТ, 2017. – 180 с.
2. Ландик В.И., Горин А.Н. «Белая книга о бытовых холодильниках НОРД» - Донецк: издательство «Донбасс», 2013 – 942 с. : табл., рис.
3. Холодильная технология и современные системы холодоснабжения предприятий торговли: [текст]: учеб. пособие для студентов высш. учеб. завед. / ГО ВПО ДонНУЭТ им. М. Туган- Барановского; Дёмин М.В., Ржесик К.А. – Донецк: ДонНУЭТ, 2017. – 208 с.
4. Холодильное оборудование предприятий пищевой промышленности : учебное пособие / В.В. Осокин, А.С. Титлов, С.Ф. Горыкин, А.Б. Кудрин. – Донецк: [ДонНУЭТ]; Одесса, 2011 – 255 с.
5. Альтернативная энергетика. Энергосбережение в отрасли [текст] : учебное пособие для студентов направления подготовки 13.03.03 «Энергетическое машиностроение» (профиль «Холодильные машины и установки»), 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (профиль «Оборудование перерабатывающих и пищевых производств») дневной и заочной форм обучения /А.Н. Бирюков, К.А. Ржесик, Р.В. Брюшков, М.А. Пундик – Донецк : ДонНУЭТ, 2016 – 117с.
6. Термодинамика в промышленной теплотехнике и теплоэнергетике: учебник/ В.В. Карнаух, А.Б. Бирюков, К.А. Ржесик, В.В.Кравцов; ДонНУЭТ,ДонНТУ,-Донецк, 2014.-345 с.

### Электронные ресурсы

1. Методология создания прогрессивного технологического оборудования (холодильного) [Электронный ресурс]: конспект лекций для студентов направления под гот. 15.04.02 Технологические машины и оборудование / К. А. Ржесик; М-во образования и науки ДНР, Гос. орг. высш. проф. образования "Донец, нац. ун-т экономики и торговли им. Михаила Туган-Барановского", Каф. оборуд. пищ. п-в. — Донецк: ДонНУЭТ, 2019
2. Методология создания прогрессивного технологического оборудования (холодильного) [Текст]: Программа, тестовые задания и метод. указ. для самост. изуч. курса для студентов всех форм обучения направления подготовки 15.04.02 – «Технологические машины и оборудование» магистерская программа «Оборудование перерабатывающих и пищевых производств» / М-во образования и науки ДНР, ГО ВПО «Донец. нац. ун-т экономики и торговли им.М. Туган-Барановского»; Ин-т пищ. пр-в; Каф. оборуд. пищ. пр-в; Ржесик К.А. – Донецк: [ДонНУЭТ], 2018 - 40 с.
3. Методология создания прогрессивного технологического холодильного оборудования [текст]: метод. указ. по выполн. лаборат. работ для студ. направл. подг. 15.04.02



«Технологические машины и оборудование» профиль «Оборудование перерабатывающих и пищевых производств», 13.04.03 «Энергетическое машиностроение» профиль «Холодильные машины и установки», дневной и заочной форм обучения/ К.А.Ржесик, В.Р.Блинов; ГО ВПО «Донец. нац. ун-т. экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского», каф. холодиль. и торг. техники. – Донецк : [ДонНУЭТ], 2019. – 27 с.

## 16. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

– <http://library.donnuet.education> – электронный ресурс библиотеки (рабочая программа, конспект лекций, методические указания по курсу «Технологические основы машиностроения»);

– [book.ru](http://book.ru) – лицензионная библиотека, содержит более 6000 наименований учебных и научных изданий ведущих вузов России;

– 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>.

– Znaniium.com : электронно-библиотечная система [Электронный ресурс]/ "Научно-издательский центр Инфра-М". – Электрон. текстовые, табл. и граф. дан. – [Москва], сор. 2012-2018. – Режим доступа: <http://znaniium.com>

– 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: <https://http://www.iprbookshop.ru>.

– 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>;

– Grebennikon [Электронный ресурс] : электрон. б-ка / [Издат. дом «Гребенников»]. – Электрон. текстовые дан. – [Москва : Издат. дом «Гребенников», 2005-]. – Режим доступа : <https://grebennikon.ru>

## 17. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ 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 Internet и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Кафедра, обеспечивающая учебный процесс по данной образовательной программе, располагает материально-технической базой для проведения всех видов занятий, предусмотренных учебным планом дисциплины, и включающие лабораторное стенды и оборудование.

Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Методология создания прогрессивного холодильного технологического оборудования	1. Учебная аудитория №7009 для проведения лекций. 2. Учебная аудитория №7009 для проведения лабораторных работ 3. Читальные залы библиотеки для проведения самостоятельных работ №7301	1. №7009: Прилавок Таир, трехкомпрессорная станция, низкотемпературный прилавок ШК, лабораторный стенд ШХ-1,4; планшеты. 2. №7301: Компьютеры с электронными библиотечными и информационно-справочными системами.	- 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.) - Аскон Компас-3D (2002 г.); - Autodesk AutoCAD 2006 от 20.09.2005 г.

## 17. 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	Ржесик Константин Адольфович	Должность – профессор; ученая степень – доктор экономических наук кандидат технических наук; ученое звание - доцент	Высшее – магистратура; Оборудование перерабатывающих и пищевых производств; Магистр в сфере оборудования перерабатывающих и пищевых производств  Диплом доктора экономических наук ДА №000100 Диплом кандидата технических наук ДК №048098	1. Удостоверение о повышении квалификации 600000449454 от 10.11.2018 г., «Актуальные вопросы государственного регулирования цен (тарифов) и ценообразования на предприятиях», 32 часа, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ», г. Москва; 2. Сертификат о повышении квалификации №0277 от 15.02.2019 г., «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; 3. Удостоверение о повышении квалификации №65-19 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, филиал Ухтинского государственного технического университета в г. Усинске; 4. Диплом о переподготовке №RB 0520207013, 03.07.2020 г., «Программа профессиональной

				<p>переподготовки "Маркетинг"» 1044 часов, Государственная организация высшего профессионального образования «ДонНУЭТ им. М. Туган-Барановского», Центр дополнительного профессионального образования, г. Донецк</p> <p>5. Справка о прохождении стажировки №01-03, 20.11.2020 г., «Современная методика заморозки и хранения полуфабрикатов», 72 часа, ООО "Донецкий комбинат замороженных продуктов", г. Макеевка</p> <p>6. Удостоверение о повышении квалификации №1-15367 «Актуальные вопросы преподавания в образовательных учреждениях высшего образования: нормативно-правовое, психолого-педагогическое и методическое сопровождение», 24 часа, ФГБОУ ВО Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, 2022г.</p> <p>7. Справка о прохождении стажировки №01-02, 12.06.2023 г., «Современные методики заморозки и хранения полуфабрикатов», 72 часа, ООО "Донецкий комбинат замороженных продуктов", г. Макеевка</p> <p>8. Удостоверение о повышении квалификации №1-120059 «Организационно- методические аспекты разработки и реализации программ высшего образования по направлениям подготовки Физико-технические науки и технологии», 36 часов, ФГБОУ ВО Донской государственный технический университет, г. Ростов-на- Дону, 2023г.</p> <p>9. Удостоверение о повышении квалификации №1-25180 ««Система высшего образования как ключевой фактор научно-технологического развития»», 24 часа, ФГБОУ ВО Донской государственный технический</p>
--	--	--	--	--

				университет, г. Ростов-на-Дону, 2024г.
--	--	--	--	---