Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Крылова Людмила Вячеславовна
Должность: Проректор по учебно-методической работе
Дата подписания: 15.11.2026 13:16:17
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
_____ Крылова Л.В.
(подпись)
«__25__» ___марта___ 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.04.02 ХОЛОДИЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ

(шифр, название дисциплины)

Укрупненная группа направлений подготовки	13.00.00 Электро- и теплоэнергетика (код, наименование)
Образовательная программа высшего образования	программа магистратуры
Направление подготовки	13.04.03 Энергетическое машиностроение (код, наименование)
Магистерская программа	Холодильные машины и установки (код, наименование)
Институт	пищевых производств
Форма обучения, курс	очная форма обучения, 2 курс заочная форма обучения, 2 курс

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

Донецк
2026

Рабочая программа дисциплины «Холодильная технология и современные системы холодоснабжения» для обучающихся

(название дисциплины)

по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение,

(код, наименование)

магистерской программе: Холодильные машины и установки

(наименование)

разработана в соответствии с ОПОП ВО ***для набора обучающихся 2026 года.***

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 «09» февраля 2026 года № 24

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

КАФЕДРА ХОЛОДИЛЬНОЙ И ТОРГОВОЙ ТЕХНИКИ ИМЕНИ ОСОКИНА В.В.

_____ Ржесик К.А.
(подпись) (фамилия, инициалы)

СОГЛАСОВАНО

Директор института пищевых производств

_____ Кулешов Д.К.
(подпись) (фамилия, инициалы)

Дата « 24 » февраля 2026 года

ОДОБРЕНО

Учебно-методическим советом ФГБОУ ВО «ДОННУЭТ»

Протокол от «25» марта 2026 года № 8

Председатель _____ Крылова Л.В.
(подпись) (фамилия, инициалы)

© Ржесик К.А., 2026 год
(ФИО разработчика/разработчиков)
© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского», 2026 год

1. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

<table>
<tr><td rowspan="2">Наименование показателя</td><td rowspan="2">Наименование укрупненной группы направлений подготовки/ специальностей, направление подготовки/ специальность, профиль/ специализация/ магистерская программа, программа высшего образования</td><td colspan="2">Характеристика дисциплины</td></tr>
<tr><td>очная форма обучения</td><td>заочная форма обучения</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Количество зачетных единиц – 2,5</td><td>Укрупненная группа направлений подготовки
13.00.00 Электро- и теплоэнергетика</td><td colspan="2" rowspan="2"><u>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</u>
(обязательная или часть, формируемая участниками образовательных отношений)</td></tr>
<tr><td>Направление подготовки
13.04.03 Энергетическое машиностроение</td></tr>
<tr><td>Модулей – 1</td><td rowspan="5">Магистерская программа
Холодильные машины и установки</td><td colspan="2">Год подготовки</td></tr>
<tr><td>Смысловых модулей – 3</td><td>2-й</td><td>2-й</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Общее количество часов – 180</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>3-й</td><td>Летняя сессия</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекции</td></tr>
<tr><td rowspan="10">Количество часов в неделю для очной формы обучения:

аудиторных – 6
самостоятельной работы обучающегося – 5,25</td><td rowspan="10">Программа высшего образования – программа магистратуры</td><td>48 ч.</td><td>8 ч.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практические, семинарские занятия</td></tr>
<tr><td>---</td><td>---</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторные занятия</td></tr>
<tr><td>48 ч.</td><td>8 ч.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостоятельная работа</td></tr>
<tr><td>48,2 ч.</td><td>148,4 ч.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Форма промежуточной аттестации:</td></tr>
<tr><td>экзамен, курсовой проект*1</td><td>экзамен, курсовой проект*1</td></tr>
</table>

Соотношение количества часов аудиторных занятий и самостоятельной работы составляет:

для очной формы обучения: 96:84

для заочной формы обучения: 16:164

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ 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

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».

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. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения изучения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы **компетенции**:

Код и наименование компетенции	*Код и наименование индикатора достижения компетенции*
1	*2*
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИДК-1 УК-2 Участвует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла. ИДК-2 УК-2 Организует мониторинг проектной деятельности на всех этапах её жизненного цикла, реализует внедрение проекта и представляет документированные результаты.

В результате изучения 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 ДИСЦИПЛИНЫ

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 ДИСЦИПЛИНЫ

Название смысловых модулей и тем	Количество часов											
	очная форма обучения						заочная форма обучения					
	всего	в том числе					всего	в том числе				
		л[1]	п[2]	лаб[3]	СР[4]	Пр[5]		л	п	лаб	СР	Пр
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1.												
Смысловой модуль 1. Общие понятия и определения												
Тема 1. Принципы оптимального проектирования.	19,2	6		6	7,2		26,4	2		2	22,4	
Тема 2. Особенности процессов, происходящих в компрессорах холодильных машин.	21	7		7	7		23	1		1	21	
Тема 3. Тепловые, динамические, газодинамические расчеты компрессоров.	21	7		7	7		23	1		1	21	
Итого по смысловому модулю 1:	61,2	20		20	21,2		72,4	4		4	64,4	
Смысловой модуль 2. Пути повышения надежности деталей и узлов машин.												
Тема 4. Особенности процессов, происходящих в	21	7		7	7		23	1		1	21	

Название смысловых модулей и тем	Количество часов											
	очная форма обучения						заочная форма обучения					
	всего	в том числе					всего	в том числе				
		л[1]	п[2]	лаб[3]	СР[4]	Пр[5]		л	п	лаб	СР	Пр
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
конденсаторах холодильных машин.												
Тема 5. Основы расчетов конденсаторов холодильных машин.	21	7		7	7		23	1		1	21	
Итого по смысловому модулю 2:	42	14		14	14		46	2		2	42	
Смысловой модуль 3. Контроль качества и установки деталей.												
Тема 6. Основы расчетов испарителей холодильных машин.	21	7		7	7		23	1		1	21	
Тема 7. Основы расчетов воздухоохладителей холодильных машин	20	7		7	6		23	1		1	21	
Итого по смысловому модулю 3:	41	14		14	13		46	2		2	42	
Всего по смысловым модулям	144,2	48		**48**	**48,2**		164,4	8		**8**	148,4	
Катт	**4,4**					**4,4**	3,2					3,2
СРэк												
ИК	**2**					**2**	**2**					**2**
КЭ	**2**					**2**	**2**					**2**
Каттэк	**0,4**					**0,4**	0,4					0,4
Контроль	**27**					**27**	**8**					**8**
Всего часов	180	48		**48**	**48,2**	**35,8**	180	8		**8**	148,4	**15,6**

Примечания: 1. л – лекции;
2. п – практические (семинарские) занятия;
3. лаб – лабораторные занятия;
4. СР – самостоятельная работа;
5. Пр – прочие виды работы (ИК, Катт, КЭ, Каттэк)
6. ИК – индивидуальные консультации;
7. Катт – контактная работа на аттестацию в период теоретического обучения;
8. СРэк – самостоятельная работа в период экзаменационных сессий;
9. КЭ – консультации перед экзаменом
10. Каттэк – контактная работа на аттестацию в период экзаменационных сессий.

7. ТЕМЫ СЕМИНАРСКИХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ – не предусмотрены

8. ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		Очная форма	Заочная форма

1	Принципы оптимального проектирования.	6	2
2	Особенности процессов, происходящих в компрессорах холодильных машин.	7	1
3	Тепловые, динамические, газодинамические расчеты компрессоров.	7	1
4	Особенности процессов, происходящих в конденсаторах холодильных машин.	7	1
5	Основы расчетов конденсаторов холодильных машин.	7	1
6	Основы расчетов испарителей холодильных машин.	7	1
7	Основы расчетов воздухоохладителей холодильных машин.	7	1
	Всего	**48**	**8**

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Принципы оптимального проектирования.	7,2	22,4
2	Особенности процессов, происходящих в компрессорах холодильных машин.	7	21
3	Тепловые, динамические, газодинамические расчеты компрессоров.	7	21
4	Особенности процессов, происходящих в конденсаторах холодильных машин.	7	21
5	Основы расчетов конденсаторов холодильных машин.	7	21
6	Основы расчетов испарителей холодильных машин.	7	21
7	Основы расчетов воздухоохладителей холодильных машин.	6	21
	Всего	**48,2**	**148,4**

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

В ходе реализации 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 оформляются увеличенным шрифтом или заменяются устным ответом;
2) для глухих и слабослышащих:
   - лекции оформляются в виде электронного документа;
   - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
   - экзамен и зачёт проводятся 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 и зачёт проводятся 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. СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

Система оценивания по учебной дисциплине по очной форме обучения*

Форма контроля	Максимальное количество баллов	
	за одну работу	всего
1	2	3
Текущий контроль: Тестирование Выполнение лабораторных работ (темы 2…7)	 11 3	 22 18
Промежуточная аттестация	экзамен	60
Итого в семестр	100	

* в соответствии с утвержденными оценочными материалами по учебной дисциплине

Система оценивания по учебной дисциплине по заочной форме обучения*

Форма контроля	Максимальное количество баллов	
	за одну работу	всего
1	2	3
Текущий контроль: Тестирование Выполнение лабораторных работ (темы 2…7)	 11 3	 22 18
Промежуточная аттестация	экзамен	60
Итого в семестр	100	

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ТЕКУЩЕГО МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

Перечень оценочных средств по дисциплине: опрос, самостоятельная работа, контрольная работа, отчет по лабораторной работе, доклад (презентация), тестовые задания, рефераты, курсовой проект по выбору, экзаменационные вопросы.

Контроль выполнения лабораторных работ проводится в виде оформления и защиты отчетов.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ К СМЫСЛОВОМУ МОДУЛЮ 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; в) хладон R22;

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 $м^3$ пара холодильного агента.

9. Укажите верную химическую формулу хладона R134a:

а) $C_3H_3ClF_4$; б) $C_2F_4Cl_2$;

в) $C_2F_4H_2$; г) CF_4.

10. На что указывает последняя цифра номера хладона R134a?

а) на количество атомов хлора в молекуле;

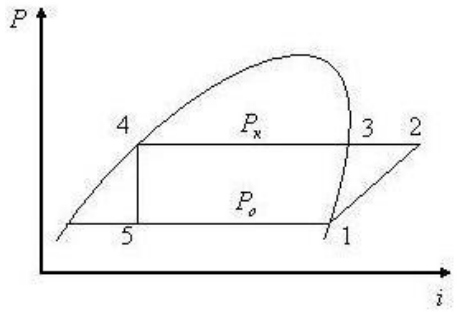
б) на принадлежность к хладонам этанового ряда.
в) на количество атомов водорода в молекуле;
г) на принадлежность к хладонам метанового ряда.

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

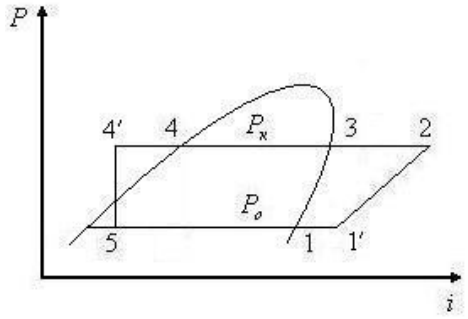
2. В каких элементах холодильной машины полностью меняется агрегатное состояние холодильного агента?
а) компрессоре и конденсаторе;
б) конденсаторе и дроссельном вентиле;
в) конденсаторе и испарителе;
г) испарителе и дроссельном вентиле.

3. В каком из перечисленных процессов затрачивается работа?



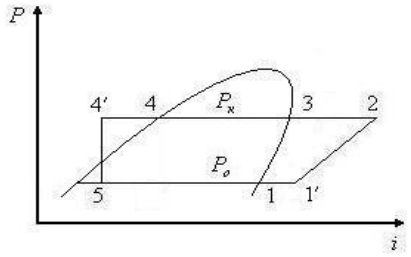
а) 4 — 5;
б) 2 — 3 – 4;
в) 5 — 1;
г) 1 — 2.

4. Переохлаждение жидкого агента в переохладителе жидкости это процесс:



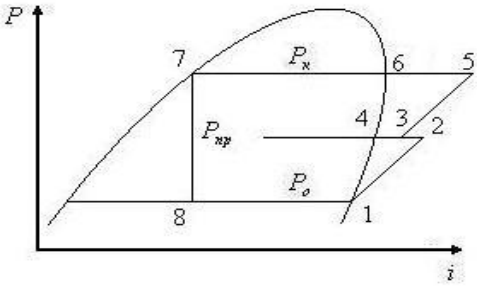
а) 2, 3;
б) 4, 4′;
в) 5, 1;
г) 1, 1′.

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



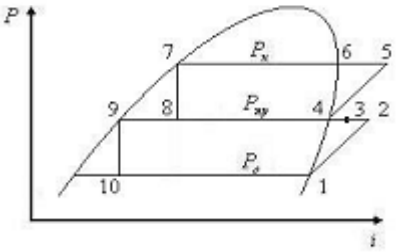
а) понижению температуры кипения агента;
б) уменьшению холодильного коэффициента ε;
в) увеличению холодильного коэффициента ε;
г) уменьшению работы цикла.

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 достает 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 $Q_{0\,ст}$?
а) его производительность при некоторых зафиксированных температурных условиях;
б) его производительность в определенный период года;
в) это холодопроизводительность компрессора, когда он работает на определённом (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) клипоременной; 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.

12. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

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				
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7			
3	3	3	3	3	3	3	40	60	100

Примечание. Т1, Т2, ... Т8 – номера тем соответствующих смысловых модулей

За выполнения курсового проекта

Пояснительная записка, балл	**Иллюстративная часть, балл**	**Защита проекта, балл**	**Сумма, балл**
до 35 баллов	до 35 баллов	до 30 баллов	100

Государственная шкала оценивания академической успеваемости

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	По государственной шкале
90-100	5 «отлично» / «зачтено»
75-89	4 «хорошо» / «зачтено»
60-74	3 «удовлетворительно» / «зачтено»
менее 60	2 «неудовлетворительно» / «не зачтено»

13. 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 обеорудование 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 навравления 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. холодил. и торг. техники. – Донецк : [ДонНУЭТ], 2019. – 27 с.

14. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Автоматизированная библиотечная информационная система Unilib UC : версия 2.110 // Научная библиотека Донецкого национального университета экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского. – [Донецк, 2021–]. – Текст : электронный.

2. Электронный каталог Научной библиотеки Донецкого национального университета экономики и торговли им. Михаила Туган-Барановского. – Донецк : НБ ДОННУЭТ, 1999– . – URL:http://catalog.donnuet.ru. – Текст : электронный.

3. Автоматизированная интегрированная библиотечная система (АИБС) «МегаПро». – Москва : ООО «Дата Экспресс», 2024– . – Текст : электронный.

4. IPR SMART : весь контент ЭБС Ipr books : цифровой образовательный ресурс / ООО «Ай Пи Эр Медиа». – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2007 –. – URL:http://www.iprbookshop.ru. – Режим доступа: для авторизированных пользователей. – Текст. Аудио. Изображения : электронные.

5. Лань : электронная-библиотечная система. – Санкт-Петербург : Лань, cop. 2011–2024. – URL:https://e.lanbook.com/ – Режим доступа: для авторизированных пользователей. – Текст : электронный.

6. СЭБ : Консорциум сетевых электронных бибилиотек / Электронная-библиотечная система «Лань» при поддержке Агентства стратегических инициатив. – Санкт-Петербург : Лань, cop. 2011–2024. – URL:https://seb.e.lanbook.com/ – Режим доступа : для пользователей организаций – участников, подписчиков ЭБС «Лань». – Текст : электронный.

7. Polpred : электронная библиотечная система : деловые статьи и интернет-сервисы / ООО «Полпред Справочники». – Москва : Полпред Справочники, cop. 1997–2024. – URL:https://polpred.com. – Текст : электронный.

8. Book on lime : дистанционное образование : электронная библиотечная система / издательство КДУ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва : КДУ, cop. 2017 –. – URL:https://bookonlime.ru. – Текст . Изображение. Устная речь : электронные.

9. Информио : электронный справочник / ООО «РИНФИЦ». – Москва : Издательский дом «Информио», 2009 –. – URL: https://www.informio.ru. – Текст : электронный.

10. Университетская библиотека онлайн : электронная библиотечная система. – ООО «Директ-Медиа», 2006–. – URL:https://biblioclub.ru/ – Режим доступа: для авторизированных пользователей. – Текст : электронный.

11. Научно-информационный библиотечный центр имени академика Л.И. Абалкина / Российский экономический унтиниверситет имени В.Г. Плеханова. – Москва : KnowledgeTree Inc., 2008– . – URL:http://liber.rea.ru/login.php. – Режим доступа: для авторизированных пользователей. – Текст : электронный.

12. Библиотечно-информационный комплекс / Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. – Москва : Финансовый университет, 2019– . – URL:http://library.fa.ru/ – Режим доступа: для авторизированных пользователей. – Текст : электронный.

13. Зональная научная библиотека имени Ю.А. Жданова / Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2016 – . – URL:https://library.lib.sfedu.ru/ – Режим доступа: для авторизированных пользователей. – Текст : электронный.

14. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: информационно- аналитический портал / ООО Научная электронная библиотека. – Москва : ООО Научная электронная библиотека, cop. 2000–2024. – URL:https://elibrary.ru. – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. – Текст : электронный.

15. CYBERLENINKA : Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» / [Е. Кисляк, Д. Семячкин, М. Сергеев ; ООО «Итеос»]. – Москва : КиберЛенинка, 2012 – . – URL:http://cyberleninka.ru. – Текст : электронный.

16. Национальная электронная библиотека : НЭБ : федеральная государственная информационная система / Министерство культуры Российской Федерации [и др.]. – Москва : Российская государственная библиотека : ООО ЭЛАР, [2008 –]. – URL:https://rusneb.ru/ – Текст. Изображение : электронные.

15. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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	1. №7009: Прилавок Таир, трехкомпрессорная станция, низкотемпературный прилавок ШК, лабораторный стенд ШХ-1,4; планшеты.	- Операционная система Microsoft Windows XP Professional OEM (2005 г.); - Microsoft Office 2003 Standard Academic от 14.09.2005 г.; - Adobe Acrobat Reader

	лабораторных работ 3. Читальные залы библиотеки для проведения самостоятельных работ №7301	2. №7301: Компьютеры с электронными библиотечными и информационно-справочными системами.	(бесплатная версия); - 360 Total Security (бесплатная версия); - АБИС "UniLib" (2003 г.) - Аскон Компас-3D (2002 г.); - Autodesk AutoCAD 2006 от 20.09.2005 г.

16. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ 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 №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. 2. 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 3. 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. 4. Удостоверение о повышении квалификации №1-25180 ««Система высшего образования как ключевой фактор научно-технологического

				развития»», 24 часа, ФГБОУ ВО Донской государственный технический университет, г. Ростов-на- Дону, 2024г.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ДИСЦИПЛИНЫ Б1.В.ДВ.04.02 ХОЛОДИЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ

Направление подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение
Магистерские программы: Холодильные машины и установки
Трудоемкость дисциплины: 5 з.е.
Планируемые результаты обучения по дисциплине:

знать:

- основные показатели надежности;
- методики расчета надежности и долговечности функционирования основного технологического оборудования на стадии проектирования и эксплуатации.

уметь:

- выбирать пути повышения качества и надежности оборудования,
- определять наиболее прогрессивные образцы, давать общие рекомендации по поводу организации производства и разработки новых конкурентоспособных моделей.

владеть:

- методами оценки надёжности технических систем;
- методами разработки и осуществления мероприятий по повышению надежности, оборудования и технических систем;
- методами повышения доремонтного и послеремонтного уровней надежности и правил проведения испытаний машин на надежность.

Компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	*Код и наименование индикатора достижения компетенции*
1	*2*
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИДК-1 УК-2 Участвует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла. ИДК-2 УК-2 Организует мониторинг проектной деятельности на всех этапах её жизненного цикла, реализует внедрение проекта и представляет документированные результаты.

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

Форма промежуточной аттестации: экзамен, курсовой проект.

Разработчик
Ржесик К.А., д.э.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Заведующий кафедрой холодильной и торговой техники им. Осокина В.В.
Ржесик К.А., д.э.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

