Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Крылова Людмила Вячеславовна
Должность: Проректор по учебно-методической работе
Дата подписания: 28.10.2026 12:17:28
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

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

_____ К.А. Ржесик
(подпись)

«09» 02 2026 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине

Б1.В.ДВ.01.01 «Моделирование рабочих процессов холодильного оборудования»

13.04.03 «Энергетическое машиностроение»

Магистерская программа: Холодильные машины и установки

Разработчик:
Доцент _____ В.Р. Блинов
(подпись)

ОМ рассмотрены и утверждены на заседании кафедры от «09» февраля 2026 г., протокол № 24

Донецк 2025 г.

Паспорт
оценочных материалов по дисциплине
«Моделирование рабочих процессов холодильного оборудования»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения дисциплины (модуля)

| № п/п | Код контролируемой компетенции | Формулировка контролируемой компетенции | Контролируемые разделы (темы) дисциплины (модуля) | Этапы формирования (семестр изучения) |
|---|---|---|---|---|
| 1. | ПК-1 | Способен использовать методы решения задач оптимизации параметров различных систем | **Тема 1.** Определение и задачи моделирования.<br>**Тема 2.** Классификация моделей.<br>**Тема 3.** Математическое моделирование.<br>**Тема 4.** Моделирование режимов работы малых холодильных машин<br>**Тема 5.** Моделирование температурных полей в камерах домашнего холодильника.<br>**Тема 6.** Моделирование процессов теплообмена при хранении продукта<br>**Тема 7.** Методика математического моделирования термодинамических процессов поршневого компрессора.<br>**Тема 8.** Методика моделирования термодинамических процессов с использованием параметров реального газа.<br>**Тема 9.** Методы реализации математической модели. | 3 |

## Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 1 – Показатели оценивания компетенций

| № п/п | Код контролируемой компетенции | Показатель оценивания (знания, умения, навыки) | Контролируемые разделы (темы) дисциплины (модуля) | Наименование оценочного средства |
|---|---|---|---|---|
| 1. | ПК-1 | **знать:** основные методы физического и математического моделирования технологических процессов и оборудования пищевых производств. **уметь:** применять навыки моделирования технологических процессов при проведении научно-исследовательской работы. **владеть:** на научной основе организовывать свой труд, оценивать с большой степенью самостоятельности результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы. | **Тема 1.** Определение и задачи моделирования. **Тема 2.** Классификация моделей. **Тема 3.** Математическое моделирование. **Тема 4.** Моделирование режимов работы малых холодильных машин **Тема 5.** Моделирование температурных полей в камерах домашнего холодильника. **Тема 6.** Моделирование процессов теплообмена при хранении продукта **Тема 7.** Методика математического моделирования термодинамических процессов поршневого компрессора. **Тема 8.** Методика моделирования термодинамических процессов с использованием параметров реального газа. **Тема 9.** Методы реализации математической модели | Тест, Контрольная работа |

Таблица 2 – Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Тесты»

| Шкала оценивания (интервал баллов) | Критерии оценивания |
|---|---|
| 8-10 | Тесты выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов) |
| 5-7 | Тесты выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов) |
| 1-4 | Тесты выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 60-74% вопросов |
| 0 | Тесты выполнены на неудов-летворительном уровне (правильные ответы даны менее чем 60%) |

Таблица 3 – Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Контрольная работа»

| Шкала оценивания (интервал баллов) | Критерии оценивания |
|---|---|
| 8-10 | Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов) |
| 5-7 | Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов) |
| 1-4 | Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 60-74% вопросов |
| 0 | Контрольная работа выполнена на неудов-летворительном уровне (правильные ответы даны менее чем 60%) |

## Примерный перечень оценочных материалов

| № п/п | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
|---|---|---|---|
| 1. | Контрольная работа | Средство проверки умений применять полученные знания по изученным учебным темам на практике. | Комплект контрольных заданий по вариантам |
| 2. | Тесты | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений студентов. | Фонд тестовых заданий |

# ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

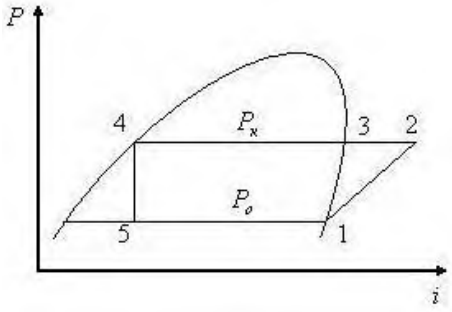
1.В каком узле компрессионной машины пары холодильного агента охлаждаются и превращаются в жидкость?
2.Холодильные витрины применяют.
3.Компрессор служит.
4.Назовите основной элемент компрессионной холодильной машины
5По методам использования холодильное оборудование классифицируют на?
6По температурному режиму холодильное оборудование классифицируют на оборудование южного исполнения и для умеренного климата?
7.По расположению холодильного агрегата холодильное оборудование классифицируют на оборудование со встроенным холодильным агрегатом, с отдельностоящим холодильным агрегатом, с централизованным холодоснабжением?
8.По назначению холодильное оборудование классифицируют на оборудование для предприятий с продавцами, для магазинов самообслуживания, торговые автоматы с охлаждением?
9.Маркировка холодильного оборудования ПХН означает — это прилавок холодильный для нормальных климатических условий?
10. Назовите основные причины отказов оборудования пищевых производств.
11. Охарактеризуйте виды коррозионного износа.
12. Какие зоны технологического оборудования наиболее подвержены коррозии?
13 В чем заключается суть резервирования технологических линий?
14. Перечислите единичные показатели надежности. Охарактеризуйте каждый из них.
15. Перечислите комплексные показатели надежности. Охарактеризуйте каждый из них.
16. Какие основные этапы жизненного цикла оборудования Вы знаете?
17. Дайте определение базовой и эксплуатационной надежности оборудования.
18. Назовите три основные системы ремонта. В чем их различия?
19. Что такое надежность технического объекта?
20. Какие бывают состояния технического оборудования? В чем между ними различия?
21. Дайте определение термину «отказ».
22. Как классифицируют отказы согласно ГОСТ 27.002-89?
23. Назовите основные свойства надежности.
24. Дайте определения идеальной, базовой и эксплуатационной надежности.
25. Назовите основные стадии эксплуатации оборудования.
26. На какой стадии эксплуатации возникают внезапные отказы?
27. На какой стадии эксплуатации чаще всего наблюдаются постепенные отказы?

28. Назовите три закона прогнозирования надежности. На каких стадиях эксплуатации оборудования они встречаются наиболее часто?
29. В чем заключается суть инженерного прогнозирования?
30. Охарактеризуйте полную и сокращенную модели программного прогнозирования.

**Тестовые задания:**

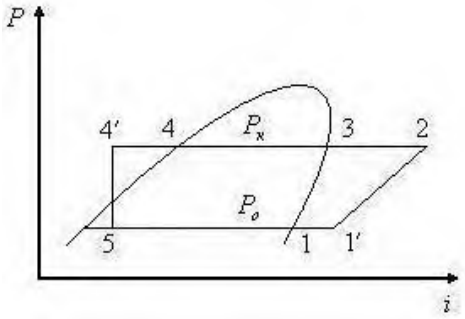
1.Холодопроизводительность холодильной машины $Q_0$, кВт это:
а) холод, вырабатываемый в течении суток;
б) холод, вырабатываемый 1 кг холодильного агента;
в) холод, вырабатываемый за 1 секунду;
г) холод, вырабатываемый за 1 час.
2. На что указывает первая цифра номера хладона R152:
а) агент является 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.
11. 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;
12. 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.
13. В каком из перечисленных процессов затрачивается работа?



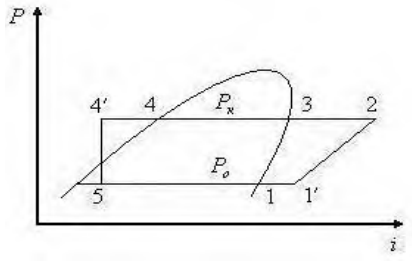

а) 4 — 5;
б) 2 — 3 – 4;
в) 5 — 1;
г) 1 — 2.

14. Переохлаждение жидкого агента в переохладителе жидкости это процесс:



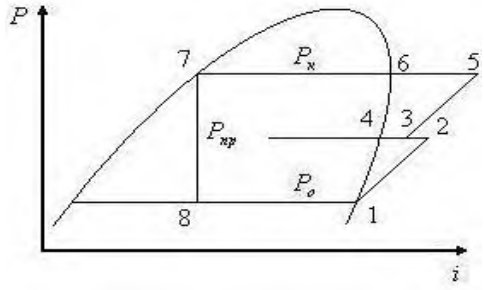

а) 2, 3;
б) 4, 4′;
в) 5, 1;
г) 1, 1′.

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



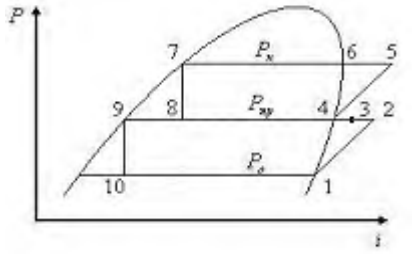

а) понижению температуры кипения агента;
б) уменьшению холодильного коэффициента ε;
в) увеличению холодильного коэффициента ε;
г) уменьшению работы цикла.

16. 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.

17. 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.

18. Холодопроизводительность компрессора 1 января по отношению к холодопроизводительности этого же компрессора на 1 июля будет:
а) большей; б) меньшей; в) такой же.

19. 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.

20. 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.

21. Какого множителя *x* не достает в приведенной ниже формуле, чтобы вычислить объемную производительность поршневого компрессора?

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

22. В компрессоре П 110-2-3 цифра 2 указывает на:
а) число цилиндров;
б) холодильный агент;
в) тип электродвигателя;
г) температурное исполнение.
23. 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.
24. Какой тип холодильного компрессора не используется в пищевой промышленности?
а) винтовой; б) спиральный; в) поршневой; г) плунжерный.
25. Сколько типов поршневых колец используется в поршневом компрессоре?
а) один; б) два; в) три.
26. 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.
27. В компрессоре П 110-2-3 цифра 3 указывает на:
а) число цилиндров;
б) холодильный агент;
в) тип электродвигателя;
г) температурное исполнение.
28. Что такое «стандартная» холодопроизводительность поршневого компрессора $Q_{0\,cm}$?
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.
29. 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) $N_Э < N_e < N_i < N_T$.

30. Какой тип соединения не используется при передачи крутящего момента от ротора электродвигателя к коленчатому валу компрессора?
а) клипоременной; б) зубчатый; в) муфтовый;
31. В марке компрессора АД 130-7-2 что обозначает буква А?
а) аммиачный;
б) агрегат;
в) двойного действия;
г) Астраханский завод холодильного машиностроения.
32. 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.
33. Вода на входе в кожухотрубный конденсатор отличается от воды на выходе из него:
а) более низкой температурой;
б) более высокой температурой;
в) агрегатным состоянием.
34. 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.

## Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков

При изучении дисциплины в течение семестра студент максимально может набрать 100 баллов.

Система оценивания всех видов работ по дисциплине «Моделирование рабочих процессов холодильного оборудования» приведена в таблицах.

Текущий контроль знаний студентов осуществляется на основании оценки: систематичности и активности по каждой теме программного материала дисциплины.

Текущий контроль знаний студентов осуществляется с помощью контрольной работы и тестовых заданий.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета.

Относительно распределения баллов на итоговом контроле оценки знаний, умений и навыков студентов по результатам выполнения заданий используется следующая шкала оценивания:

90-100 баллов выставляется в случае полного качественного выполнения всех заданий или при наличии одной или двух незначительных ошибок в вычислении, решение четкое и обоснованное, использования творческих подходов;

75-89 баллов выставляется тогда, когда студент показал способность к применению изученного материала к решению задач; объяснения и обоснования полностью соответствуют требованиям программы дисциплины, но являются недостаточными; четкое оформление решения задач; решение содержит одну или две несущественные ошибки;

60-75 баллов выставляется, если студент овладел навыками решения стандартных задач, умением проводить аналитические расчеты, но решение задач содержит большое количество существенных ошибок;

0-50 баллов выставляется в случае, когда ни одно из заданий не выполнено или их решение содержит очень большое количество существенных ошибок; студент не показал владение теоретическими знаниями и приемами решения задач.

Опираясь на знания студентов, преподаватель оставляет за собой право решающего слова во время оценивания знаний.

## Распределение баллов

| **Максимальное количество баллов за текущий контроль и самостоятельную работу** | | | | | | | | | **Максимальная сумма баллов** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Смысловой модуль 1** | | | **Смысловой модуль 2** | | | **Смысловой модуль 3** | | | |
| Т1 | Т2 | Т3 | Т4 | Т5 | Т6 | Т7 | Т8 | Т9 | |
| 10 | 10 | 10 | 10 | 15 | 10 | 15 | 10 | 10 | 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» |