

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Донецк 2025 г.

Паспорт
оценочных материалов по учебной дисциплине
«Теоретические основы холодильной техники»
(наименование учебной дисциплины)

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

| № п/ п | Код контролируемой компетенции | Формулировка контролируемой компетенции | Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины (модуля) | Этапы формирования (семестр изучения) |
|--------------|--------------------------------------|--|--|--|
| 1. | ПК-9 | Способен использовать технические средства для измерения основных параметров объектов деятельности | Смысловой модуль 1. 1. Общие сведения 2. Физические процессы получения низких температур; Смысловой модуль 2. 1. Термодинамические основы холодильных машин; 2. Рабочие вещества холодильных машин; Смысловой модуль 3. 1. Циклы и схемы паровых холодильных машин; 2. Циклы и схемы газовых холодильных машин. | 5 |

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) учебной дисциплины (модуля) | Наименование оценочного средства |
|-------|---|--|---|--|
| 1. | ПК-9 Способен использовать технические средства для измерения основных параметров объектов деятельности | <p>Знать: основные процессы внутреннего и внешнего охлаждения, используемые в технике низких температур; схемы и циклы одноступенчатых и многоступенчатых паровых холодильных машин, их сходства и различия, достоинства и недостатки; принципы теплового расчёта паровых одноступенчатых и многоступенчатых холодильных машин; методы, используемые для термодинамического анализа холодильных машин; методы сокращения необратимых потерь в циклах холодильных машин; классификацию, основные свойства рабочих веществ холодильных машин.</p> <p>Уметь: пользоваться основной справочной литературой, термодинамическими диаграммами и таблицами рабочих веществ; проводить построение циклов холодильных машин в термодинамических диаграммах, определять основные параметры в узловых точках цикла; выполнять тепловой расчёт циклов холодильных машин; оценивать и выбирать наиболее подходящий для поставленных условий холодильный агент.</p> <p>Владеть: практическими навыками эксплуатации холодильных установок; практическими навыками техники безопасности при эксплуатации холодильных установок.</p> | <p>Смысловой модуль 1. 1. Общие сведения 2. Физические процессы получения низких температур;</p> <p>Смысловой модуль 2. 1. Термодинамические основы холодильных машин; 2. Рабочие вещества холодильных машин;</p> <p>Смысловой модуль 3. 1. Циклы и схемы паровых холодильных машин; 2. Циклы и схемы газовых холодильных машин.</p> | Тест, Контрольная работа 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 неудовлетворительном 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 неудовлетворительном 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 ЭКЗАМЕНУ

1. В чем состоит принцип охлаждения и замораживания пищевых продуктов?
2. В чем сущность естественного и искусственного охлаждения?
3. Какие существуют способы получения искусственного холода?
4. В чем состоят принципы изменения агрегатного состояния веществ?
5. В чем состоит непрерывность холодильной цепи?
6. По каким признакам классифицируются холодильники?
7. Какой принцип термоэлектрического охлаждения?
8. Из каких основных устройств состоит холодильная машина?
9. Какие процессы происходят в теплообменных аппаратах холодильной машины?
10. Какие узлы холодильной машины относятся к основным, какие процессы в них происходят?
11. Какие узлы холодильной машины относятся к вспомогательным, в чем их назначение?
12. В чем назначение холодильных агентов?
13. Какие требования, предъявляются к холодильным агентам?
14. Какие холодильные агенты применяются в торговом холодильном оборудовании?
15. Какие свойства и область применения хладагентов?
16. Какие свойства и область применения аммиака?
17. По каким признакам классифицируется торговое холодильное оборудование?
18. Как конструктивно выполнено торговое холодильное оборудование?
19. Что такое холодопроизводительность и каковы единицы ее измерения?
20. Что характеризует холодильный коэффициент? Каковы его значения?
21. Как выражается уравнение теплового баланса?
22. Какие холодильные шкафы применяются в торговле?
23. Назовите приборы, защищающие торговое холодильное оборудование от токов перегрузки и короткого замыкания.
24. Какие приборы регулируют температуру в холодильном оборудовании?
25. В чем заключается принцип оттаивания снеговой «шубы»?
26. В чем преимущества оборудования с централизованным холодоснабжением?
27. Какими признаками характеризуется нормальная работа холодильной машины?
28. Каковы достоинства изделий с заливной пенополиуретановой теплоизоляцией?
29. Перечислите особенности унифицированных холодильных витрин
30. Эксплуатационные теплопритоки. Итоговый расчет теплопритоков.
31. Способы охлаждения. Непосредственное и косвенное охлаждение. Сравнительный анализ.
32. Контактное и бесконтактное охлаждение.
33. Понятие о батарейной, воздушной и смешанной системах охлаждения.
34. Системы батарейного охлаждения помещений. Холодильники с теплозащитной рубашкой.
35. Системы воздушного охлаждения помещений.

36. Физические принципы понижения температуры.
37. Реализация непрерывного процесса охлаждения.
38. Виды обратных циклов, источники необратимости.
39. Сочетания внутренне и внешне обратимых процессов. Принцип и уравнение Гюи – Стодолы.
40. Хладагенты. Классификация и обозначение.
41. Классификация холодильных машин. Машина с детандером в области влажного пара

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;
 - б) хладон R12;
 - в) хладон R22;
 - г) хладон R134a.
7. Производной какого парафина является хладон R22?
 - а) метана;
 - б) этана;
 - в) пропана;
 - г) бутана.

8. Удельная холодопроизводительность q_0 это:

- а) холод, вырабатываемый машиной за 1 с;
- б) холод, вырабатываемый 1 кг холодильного агента;
- в) холод, вырабатываемый одной холодильной машиной;
- г) холод, вырабатываемый 1 м³ пара холодильного агента.

9. Укажите верную химическую формулу хладагента 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 хладагента R134a?

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

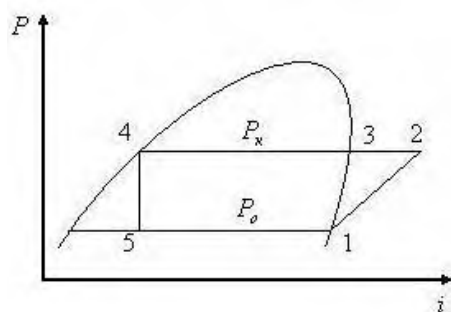
11. Опасный режим работы компрессора «влажным ходом» во фреоновых холодильных машинах удаётся избежать путём включения в схему:

- 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?

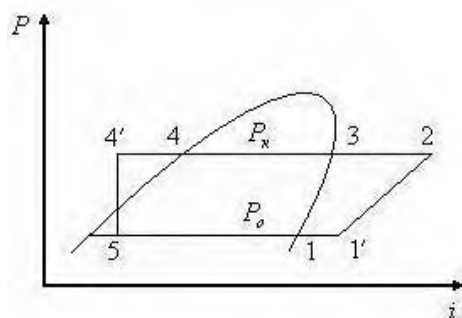
- а) компрессоре и конденсаторе;
- б) конденсаторе и дроссельном вентиле;
- в) конденсаторе и испарителе;
- г) испарителе и дроссельном вентиле.

13. В каком из перечисленных процессов затрачивается работа?



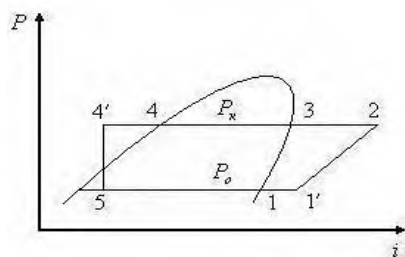
- а) 4 — 5;
- б) 2 — 3 — 4;
- в) 5 — 1;
- г) 1 — 2.

14. Переохлаждение жидкого агента в переохладителе жидкости это процесс:



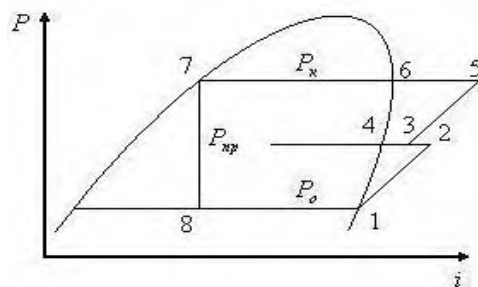
- а) 2, 3;
- б) 4, 4';
- в) 5, 1;
- г) 1, 1'.

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



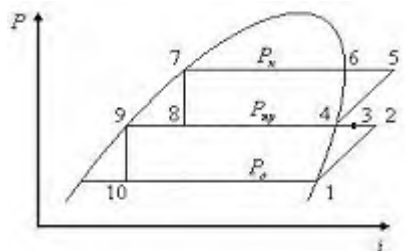
- а) понижению температуры кипения агента;
- б) уменьшению холодильного коэффициента ϵ ;
- в) увеличению холодильного коэффициента ϵ ;
- г) уменьшению работы цикла.

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 достаёт в приведенной ниже формуле, чтобы вычислить объемную производительность поршневого компрессора?

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

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 $Q_{0\text{ ст}}$?

- а) его производительность при некоторых зафиксированных температурных условиях;
- б) его производительность в определенный период года;
- в) это холодопроизводительность компрессора, когда он работает на определённом (стандартном) холодильном агенте.

29. Укажите в каком варианте теоретическая N_T , электрическая $N_{\text{Э}}$, индикаторная N_i и эффективная N_e мощности плавно возрастают:

- а) $N_T < N_i < N_{\text{Э}} < N_e$;
- б) $N_i < N_e < N_{\text{Э}} < N_T$;

в) $N_T < N_i < N_e < N_{\Sigma}$;

г) $N_{\Sigma} < N_e < N_i < N_T$.

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 учебной дисциплины в течение семестра студент максимально может набрать 40 баллов.

Система оценивания всех видов работ по учебной дисциплине «Теоретические основы холодильной техники» 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 владения теоретическими знаниями и приемами решения задач.

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

Распределение баллов

| Форма контроля | Максимальное количество баллов | |
|--------------------------|--------------------------------|-------|
| | За одну работу | Всего |
| Текущий контроль: | | |
| - опрос (темы №1,2,5,6) | 5 | 20 |
| - тест (темы №3,4) | 10 | 20 |
| Промежуточная аттестация | Экзамен | 60 |
| Итого за семестр | 100 | |

Соответствие государственной шкалы оценивания академической успеваемости

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