Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Крылова Людмила Вячеславовна
Должность: Проректор по учебно-методической работе
Дата подписания: 23.11.2026 22:42:13
Уникальный программный ключ:
b066544bae1e449cd8bfce392f7224a67ba271b2

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.
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ХТТ им. Осокина В.В.

_____ Ржесик К.А.
(подпись)

КАФЕДРА ХОЛОДИЛЬНОЙ И ТОРГОВОЙ ТЕХНИКИ ИМЕНИ ОСОКИНА В.В.

«_24_» ____февраля____ 2025 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по учебной дисциплине

Б1.В.ДВ.03.01 «Современные системы холодоснабжения и кондиционирования воздуха крупных предприятий торговли»

Укрупненная группа направлений подготовки _*15.00.00 Машиностроение*_
(код, наименование)

Программа высшего образования программа магистратуры

Направление подготовки *15.04.02 Технологические машины и оборудование*
(код, наименование)

Магистерская программа *Инженерия технических систем пищевой промышленности*

Разработчик: к.т.н., доцент, доцент _____ М. В. Дёмин
(уч. степень, уч. звание, должность) (подпись)

Оценочные материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры от «_24_» __02___ 2025 г., протокол № _22_

Донецк 2025 г.

1. Паспорт
оценочных материалов по учебной дисциплине
Б1.В.ДВ.03.01 Современные системы холодоснабжения и кондиционирования воздуха крупных предприятий торговли

Перечень компетенций, формируемых в результате освоения учебной дисциплины(модуля) или практики:

№ п/п	Код контроли-руемой компетенции	Код и наименование индикатора достижений компетенции	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины (модуля)	Этапы формирования (семестр изучения)	
				очная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6
1	ПК-2 Способен выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов, в том числе в ходе подготовки производства новой продукции, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования	ПК-2.1 Способен выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов, в том числе в ходе подготовки производства новой продукции ПК-2.2 Способен разрабатывать организационные схемы, стандарты и процедуры, и выполнять руководство процессами постпродажного обслуживания и сервиса ПК-2.3 Способен применять прогрессивные методы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта машин и	**Тема 1.** Анализ холодильного оборудования. Конструкция, принцип действия компрессоров.	3	3
			Тема 2. Теплообменные аппараты холодильных машин	3	3
			Тема 3. Схемы децентрализованного, и централизованного холодоснабжения, преимущества и недостатки.	3	3

		оборудования автоматизированных технологических линий по производству продуктов питания			
	ПК-7 Способен выбирать оптимальные решения при создании продукции с учётом требований качества, надёжности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства	ПК-7.1 Обеспечивает технологичность конструкции машиностроительных изделий высокой сложности ПК-7.2 Разрабатывает с использованием CAD-, CAPP-систем технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой	**Тема 4.** Особенности торгового и технологического холодильного оборудования крупных предприятий торговли.	3	3
			Тема 5. Применение в системах холодоснабжения различных хладагентов. Современные теплоизоляционные материалы.	3	3
			Тема 6. Схемы и циклы холодильных машин работающих на CO_2.	3	3
			Тема 7. Обработка воздуха в контактных, и поверхностных аппаратах	3	3
			Тема8. Увлажнение воздуха. Испарительное охлаждение	3	3
			Тема 9. Энергосберегающие технологии в СКВ	3	3

2. Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 2.1 – Показатели оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины (модуля)	Наименование оценочного материала
1	ПК-2 ПК-7	*знать:* студент должен обладать знаниями по курсам теплотехника, физика, математика, холодильное и торговое оборудование. *уметь:* осуществлять рациональный расчет и подбор технологического оборудования, обеспечивать его оптимальные режимы работы; овладеть основами проектирования устройств, аппаратов для холодильной обработки продуктов и сырья, а также холодильного оборудования, применяемого в камерах холодильников при хранении, замораживании и размораживании пищевых продуктов. *владеть:* на научной основе организовывать свой труд, оценивать с большой степенью самостоятельности результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы.	**Тема 1.** Анализ холодильного оборудования. Конструкция, принцип действия компрессоров.	опрос, тест
			Тема 2. Теплообменные аппараты холодильных машин	опрос, тест
			Тема 3. Схемы децентрализованного, и централизованного холодоснабжения, преимущества и недостатки.	опрос, тест, контрольная работа (ТМК 1)
			Тема 4. Особенности торгового и технологического холодильного оборудования крупных предприятий торговли.	опрос, тест
			Тема 5. Применение в системах холодоснабжения различных хладагентов. Современные теплоизоляционные материалы.	опрос, тест
			Тема 6. Схемы и циклы холодильных машин работающих на CO_2.	опрос, тест, контрольная работа (ТМК 2)
			Тема 7. Обработка воздуха в контактных, и поверхностных аппаратах	опрос, тест
			Тема8. Увлажнение воздуха. Испарительное охлаждение	опрос, тест
			Тема 9. Энергосберегающие технологии в СКВ	опрос, тест, контрольная работа (ТМК 3)

Таблица 2.2 – Критерии и шкала оценивания по оценочному материалу «Собеседование» («Устный опрос» или «Доклад»)

Шкала оценивания	Критерии оценивания
0,9…1·балл, выделенный на тему	Собеседование (доклад) с обучающимся (обучающегося) на темы, связанные с изучаемой учебной дисциплиной, и выяснение высокого объема знаний обучающегося по учебной дисциплине, определенному разделу, теме, проблеме и т.п.
0,75…0,89·балл, выделенный на тему	Собеседование (доклад) с обучающимся (обучающегося) на темы, связанные с изучаемой учебной дисциплиной, и выяснение среднего объема знаний обучающегося по учебной дисциплине, определенному разделу, теме, проблеме и т.п. (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, допустив некоторые неточности и т.п.)
0,6…0,74·балл, выделенный на тему	Собеседование (доклад) с обучающимся (обучающегося) на темы, связанные с изучаемой учебной дисциплиной, и выяснение низкого уровне знаний обучающегося по учебной дисциплине, определенному разделу, теме, проблеме и т.п. (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками и т.п.)
0	При собеседовании (докладе) с обучающимся (обучающегося) выявлен объем знаний на неудовлетворительном уровне (студент не готов)

Таблица 2.3 – Критерии и шкала оценивания по оценочному материалу Тест

Шкала оценивания	Критерий оценивания
0,9…1·балл, выделенный на тест к модулю	Тесты выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов)
0,75…0,89·балл, выделенный на тест к модулю	Тесты выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов)
0,6…0,74·балл, выделенный на тест к модулю	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 2.4 – Критерии и шкала оценивания по оценочному материалу «Контрольная работа»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
8-10	контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
5-7	контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89%вопросов/задач)
1-4	контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 60-74%вопросов/задач)
0	контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем 60%)

Примечание:

1. ***Конкретные баллы на отдельные виды работ (тема, тестирование, лабораторная или практическая работа) указаны в рабочей программе учебной дисциплины на учебный год.***
2. ***Баллы могут отличаться для очной и заочной форм обучения, конкретной темы, лабораторной работы или теста к содержательному модулю.***

3. Перечень оценочных материалов

№ п/п	Наименование оценоч-ного материала	Краткая характеристика оценочного материала	Представление оценочного материала
1	Собеседование (Устный опрос)	средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой учебной дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по учебной дисциплине или определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	вопросы по темам/разделам учебной дисциплины
2	Тесты	система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	фонд тестовых заданий
3	Контрольная работа	средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме, разделу или учебной дисциплине.	комплект контрольных заданий по вариантам

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков

Оценочные материалы по дисциплине «Современные системы холодоснабжения и кондиционирования воздуха крупных предприятий торговли» разработаны в соответствии с ОПОП ВО и рабочей программы учебной дисциплины «Современные системы холодоснабжения и кондиционирования воздуха крупных предприятий торговли».

Логика построения рабочей программы дисциплины «Современные системы холодоснабжения и кондиционирования воздуха крупных предприятий торговли» ориентирована на формирование системы профессиональных знаний и навыков по современные системы холодоснабжения и кондиционирования воздуха, которые отвечали бы новым тенденциям и перспективным требованиям подготовки высококвалифицированных специалистов.

Структура дисциплины «Современные системы холодоснабжения и кондиционирования воздуха крупных предприятий торговли» представлена тремя смысловыми модулями: смысловой модуль 1. Назначение и устройство холодильных машин применяемых на крупных предприятий торговли; смысловой модуль 2. Схемы холодоснабжения крупных предприятий торговли; смысловой модуль 3 Кондиционирование воздуха крупных предприятий торговли.

При изучении учебной дисциплины в течение семестра обучающийся может набрать максимально 100 баллов. Минимальное количество баллов составляет 60 баллов.

Система оценивания всех видов работ по учебной дисциплине «Современные системы холодоснабжения и кондиционирования воздуха крупных предприятий торговли» приведена в таблице 1.

Таблица 1

Система начисления баллов по текущему контролю знаний

Максимально возможный балл по виду учебной работы				
Смысловые модули	Текущая аттестация			Итого
	Опрос	Тест	Контрольная работа (ТМК)	
смысловой модуль 1 Назначение и устройство холодильных машин	15	10	10	35

применяемых на крупных предприятий торговли				
смысловой модуль 2. Схемы холодоснабжения крупных предприятий торговли;	15	10	10	35
смысловой модуль 3 Кондиционирование воздуха крупных предприятий торговли	10	10	10	30
Итого:	40	30	30	100

Для выполнения заданий, предусмотренных оценочными материалами, обучающийся должен пройти предварительную теоретическую и практическую подготовку на лабораторных занятиях, а также при самостоятельном изучении литературных источников.

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

Текущий контроль знаний осуществляется с помощью опроса, тестов по каждой теме, предусмотренных для отдельных тем дисциплины, а также выполнение контрольной работы.

В конце изучения каждого смыслового модуля обучающийся выполняет текущую модульную контрольную работу по закрепленному варианту. Максимально возможное количество полученных баллов по результатам решения контрольной работы составляет 10 баллов (ТМК 1), 10 баллов (ТМК 2), и 10 баллов (ТМК 3).

Промежуточная аттестация по дисциплине «Современные системы холодоснабжения и кондиционирования воздуха крупных предприятий торговли» осуществляется в форме зачёта с оценкой. Зачёт проводится в письменной форме по предложенному перечню вопросов.

Относительно распределения баллов на итоговом контроле оценки знаний, умений и навыков обучающихся по результатам выполнения заданий используется нижеприведенная шкала оценивания.

Оценка ответа на теоретические вопросы осуществляется по следующей шкале:

1-2 баллов – представлено только общее представление теоретического вопроса;

3-5 баллов – ответ содержит определение терминологии, основных положений излагаемого вопроса;

6-8 баллов – ответ содержит определение терминологии, основных положений излагаемого вопроса, прослеживается логичность последовательность изложения вопроса;

9-10 баллов – ответ содержит всестороннее освещение теоретического вопроса, прослеживается логичность и последовательность изложения.

Оценка тестовых заданий осуществляется по следующей шкале:

За каждый правильный ответ начисляется по 0,5 балла. Максимальное количество баллов за тесты составляет 10 баллов.

В результате зачёта обучающийся может набрать максимально 100 баллов, а минимально – 60 баллов, которые суммируются из баллов, уже набранными на протяжении семестра.

Перечень вопросов для опроса/подготовки обучающихся к зачёту:

1. Каковы устройство и принцип действия герметичного, полугерметичного, негерметичного компрессора?
2. По каким признакам классифицируются поршневые компрессоры?
3. Теплообменные аппараты в схемах холодильных установок.
4. Испарители. Воздухоохладители. Поверхностные воздухоохладители.
5. Приведите основные отличия рекуперативных и регенеративных теплообменных аппаратов.

6. Назначение, устройство и принцип действия реле давления;
7. Орошаемые воздухоохладители. Конструкции воздухоохладителей.
8. Конденсаторы. Воздушные конденсаторы.
9. Конденсаторы с водяным охлаждением. Конденсаторы кожухотрубные вертикальные (КТВ).
10. Пластинчатые и испарительные конденсаторы.
11. Регенеративные теплообменные аппараты, принцип действия и конструкция.
12. Назначение, устройство и принцип действия ТРВ и ЭРВ;
13. Назначение, устройство и принцип действия соленоидного вентиля;
14. Виды ресиверов, устройство и принцип действия;
15. С какой целью в холодильной машине используют промежуточные сосуды;
16. Маслоотделители и маслосборники, каково их назначение?
17. Устройство охладителя жидкости.
18. В каких холодильных машинах используют спиральные компрессоры?
19. Каким образом в спиральных компрессорах происходит процесс сжатия холодильного агента?
20. По каким признакам классифицируются спиральные компрессоры?
21. Перечислить преимущества спиральных компрессоров перед поршневыми;
22. Каким образом осуществляется регулировка холодопроизводительности в спиральных компрессорах?
23. Перечислить недостатки спиральных компрессоров.
24. Энергосберегающие холодильные системы. Преобразование энергии в тепловых насосах.
25. Назначение, устройство и принцип действия реле уровня смазки;
26. Термодинамический анализ теплонасосных установок.
27. Источники низкопотенциальной теплоты.
28. Схемные решения ТНУ.
29. Технико-экономические предпосылки развития тепловых насосов.
30. Дайте определение тепловому насосу. Каким параметром оценивается его термодинамическая эффективность?
31. От чего зависят теплопритоки в холодильную камеру?
32. Каким образом можно уменьшить теплопритоки?
33. Какие требования предъявляются к теплоизолирующим материалам?
34. Какие современные изоляционные материалы применяют для низкотемпературных холодильных камер?
35. Какие изоляционные материалы относятся к органическим, а какие к неорганическим?
36. Каково устройство и принцип действия одноступенчатой холодильной машины?
37. В чем отличие теоретического цикла работы холодильной машины от действительного?
38. Каким показателем определяется энергетическая эффективность холодильной машины?
39. С какой целью переохлаждают хладагент?
40. В каком устройстве осуществляется дросселирование хладагента?
41. В каких случаях используют двухступенчатые холодильные машины?
42. Каково устройство и принцип действия двухступенчатой холодильной машины?
43. В чем заключается отличие полного и неполного промежуточного охлаждения?
44. Каковы способы переохлаждения жидкого хладагента?
45. Как влияет повышение температуры конденсации на холодопроизводительность холодильной машины?
46. В каких случаях используют каскадные холодильные установки?
47. Каково устройство и принцип действия каскадной холодильной установки?

48. В чём заключаются преимущества децентрализованного холодоснабжения?
49. Перечислите вспомогательное оборудование и основные узлы холодильных машин работающих на нескольких температурах кипения.
50. Каково устройство и принцип действия одноступенчатой холодильной машин работающих на нескольких температурах кипения?
51. С какой целью регулятора давления устанавливаемого на линию всасывания, а с какой на линию нагнетания?
52. В каких случаях может произойти подтапливание аппаратов конденсатором?
53. Назначение обратного клапана и место их установки при использовании поршневых и винтовых компрессоров.
54. Какие компрессора используют в одноступенчатых холодильных машинах работающих на нескольких температурах кипения?
55. Перечислить достоинства схемы со змеевиковым промежуточным сосудом.
56. Что целесообразно устанавливать между компрессором низкого давления и промежуточным сосудом?
57. Какие мероприятия необходимо обеспечивать для безопасных условий пуска компрессоров?
58. Отличие схем включения поршневого, центробежного и винтового компрессора?
59. Какие компрессора используют в двухступенчатых холодильных машинах работающих на нескольких температурах кипения?
60. В чем заключается отличие нижнего и верхнего каскадов холодильной установки?
61. Какие хладагенты используют в каскадах установки?
62. Как строится цикл работы каскадной установки?
63. Какое устройство является общим для обоих каскадов?
64. В чём заключаются преимущества децентрализованного холодоснабжения?
65. Какое существует торговое оборудование крупных предприятий торговли?
66. Каково устройство бонеты низкотемпературной?
67. Опишите устройство витрины морозильной?
68. Опишите устройство горки гастрономической, фруктовой, кондитерской.
69. Как классифицируются льдогенераторы? Перечислите достоинства и недостатки различных типов льдогенераторов?
70. Каковы основные элементы барабанного льдогенератора? Поясните их назначение, устройство и принцип действия.
71. Поясните назначение, устройство и принцип действия фризера.
72. Перечислить основные элементы флюидизационного морозильного аппарата.
73. Какое устройство и принцип действия плиточных морозильных аппаратов и спиральных конвейерных морозильных аппаратов.
74. Свойства диоксида углерода в сравнении с другими хладагентами.
75. Фазовая диаграмма воды и фазовая диаграмма диоксида углерода. Тройная точка.
76. Что произойдет при утечке хладагента из системы и как обнаружить утечку?
77. Какие холодильные агенты применяются в промышленности? Области их применения.
78. Какие жидкие хладоносители применяют в холодильной технике и по каким свойствам осуществляется их выбор?
79. Опишите достоинства, которыми обладает диоксид углерода и основной недостаток.
80. Понятие, что такое рабочее тело. Перечислить рабочие тела, применяемые в холодильной технике?
81. Каковы преимущества холодильной машины работающей на диоксиде углерода, перед холодильной машиной работающей на хладагенте R 22?
82. В чём заключаются недостатки холодильной машины работающей на CO_2?
83. По каким причинам холодильные машины на диоксиде углерода не имели широкого

применения ранее?
84. Для чего используют холодильные машины работающие на диоксиде углерода?
85. Каково устройство и принцип действия холодильной машины?
86.Изобразите схему основных элементов холодильной установки работающей на CO_2 и NH_3;
87. Изобразите схему основных элементов холодильной установки работающей на диоксиде углерода и тетрафторэтане;
88. Перечислите вспомогательные элементы холодильной установки.
89. Какие компрессора используют в холодильной установки работающей на CO_2 в верхнем и нижнем контуре?
90. В каком элементе холодильной машины от холодильного агента отводится теплота и полностью изменяется агрегатное состояние хладагента?
91. С какой целью производится переохлаждение жидкого диоксиде углерода перед дросселированием?
92. От каких параметров зависит термодинамическая эффективность холодильной машины работающей на диоксиде углерода?
93. В какой области диаграммы и в каких точках происходит адиабатическое сжатие хладагента до давления конденсации?

Тестовые задания:

1. Что надо подставить вместо x в записанной ниже формуле для определения общего теплопритока в камеры хранения охлажденных грузов холодильника по укрупненным показателям?

$$Q_0 = x \cdot q_F, \text{ Вт},$$

где q_F — удельная тепловая нагрузка, Вт/м^2

а) общую строительную площадь холодильника;
б) общую грузовую площадь холодильника;
в) грузовую площадь камер хранения охлажденных грузов;
г) строительную площадь камер хранения охлажденных грузов.

2. Теплоприток Q_2 включает в себя:
а) теплоту, которую надо отвести от груза, чтобы охладить его до температуры камеры;
б) теплоту, которую надо отвести от груза и тары;
в) теплоту, которую надо отвести от груза, тары и обслуживающего персонала;
г) теплоту, которую надо отвести от груза, тары, обслуживающего персонала и электропогрузчиков.

3. Какой из перечисленных холодильных агентов практически не растворяет смазочное масло?
а) аммиак; в) хладон R22;
б) хладон R12; г) хладон R134a.

4. Производной какого парафина является хладон R22?
а) метана; в) пропана;
б) этана; г) бутана.

5. Какой из перечисленных холодильных агентов неорганического происхождения?
а) R740; б) R540;
в) R134a; г) R22.

6. На что указывает последняя цифра номера хладона R13?
а) количество атомов фтора в молекуле;
б) количество атомов водорода в молекуле;
в) количество атомов хлора в молекуле;
г) принадлежность агента к метановому ряду.

6. На что указывает первая цифра номера хладона R 152:
а) агент является производной метана;
б) агент является производной этана;
в) агент является азеотропной смесью;
г) агент относится к первой, самой безопасной группе веществ.

7. 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.

8. Какой рассол используется в морозильных аппаратах с температурой до минус 35 °С?
а) раствор хлористого натрия в воде;
б) раствор хлористого кальция в воде;
в) водные растворы этиленгликоля;
г) водные раствора этанола в воде.

9. Система с непосредственным кипением холодильного агента не применяется:
а) при охлаждении пищевых жидкостей;
б) в холодильниках предприятий общепита;
в) в торговых точках;
г) в системах кондиционирования воздуха.
Определите один неверный вариант.

10. Какой хладоноситель следует использовать в камерной морозилке (до минус 35 °С)?
а) холодную воду;
б) раствор NaCl в воде;
в) раствор $CaCl_2$ в воде;
г) водный раствор этанола.

11. Предельное количество каскадов в многокаскадной холодильной машине равно:

а) 2; б) 3; в) 4; г) ничем не ограничено.

21. Что такое коэффициент оребрения оребренной трубы батареи?
а) отношение площади поверхности гладкой трубы к площади ребер;
б) соотношение площадей гладкой трубы и оребренной;
в) соотношение площадей оребренной трубы и гладкой;
г) соотношение диаметра оребрения и диаметра гладкой трубы.

12. Теплопритоки в отдельную камеру холодильника можно рассчитать по формуле:

$$\Sigma Q_0 = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5.$$

Укажите неверное название одного из теплопритоков:
а) Q_1 — через ограждение камеры;
б) Q_2 — от груза;

в) Q_3 — от солнечной радиации;
г) Q_4 — эксплутационные теплопритоки;
д) Q_5 — от «дыхания» грузов растительного происхождения.

13. Какие камерные приборы охлаждения устанавливаются в камерах хранения грузов?
а) камерные батареи;
б) воздухоохладители;
в) батареи и воздухоохладители.

14. Теплоприток Q_4 не включает в себя;
а) тепловыделения людей;
б) теплопритоки через открытую дверь;
в) теплопритоки от наружного воздуха при вентиляции камеры;
г) теплопритоки от электропогрузчиков.

15. По какой величине из каталога выбирают камерную батарею?
а) по холодопроизводительности;
б) по поверхности теплообмена;
в) по количеству в ней холодильного агента;
г) по величине строительной площади камеры.

16. Теплопритоки в отдельную камеру холодильника можно рассчитать по формуле:

$$\Sigma Q_0 = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5.$$

Укажите неверное название одного из теплопритоков:
Q_1 — через ограждение камеры;
Q_2 — от груза и тары;
Q_3 — связанный с вентиляцией камеры;
Q_4 — от пребывания людей;
Q_5 — от «дыхания» грузов растительного происхождения.

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

18. На сколько градусов температура кипящего аммиака должна быть ниже температуры в камере холодильника?
а) 2...3 °С; б) 5...7 °С; в) 8...10 °С; г) 12...15 °С.

19. Какой тип батареи не встречается в камерах холодильника?
а) змеевиковая;
б) одноколлекторная;
в) двухколлекторная;
г) трехколлекторная;
д) панельная.

20. По сравнению с системами непосредственного кипения агента рассольная система охлаждения:
а) более громоздкая и металлоемкая;
б) более экономичная;
в) менее долговечная;
г) менее опасна.

Определите один неверный пункт.

21. Теплоту для нагрева G (кг) воды на величину Δt (°С) можно вычислить по формуле:

$$Q = G \cdot x \cdot \Delta t,$$

где вместо x следует подставить:
а) коэффициент теплопроводности воды;
б) коэффициент теплопередачи поверхности теплообменника;
в) удельную теплоемкость воды;
г) удельную теплоту парообразования воды.

22. Высота штабеля груза не должна достигать самой низкой точки потолка грузовой камеры на:
а) 0,1 м; б) 0,3 м; в) 0,7 м; г) 1,0 м.

23. Если суммарный теплоприток в камеры с одинаковыми температурами равен ΣQ_0, то расчетная нагрузка на компрессор определяется как:

$$Q_{0\ охл} = \Sigma Q_0 \cdot K / b.$$

Укажите правильный вариант названия «K»:
а) коэффициент рабочего времени компрессора;
б) коэффициент, учитывающий потери холода в трубопроводах;
в) коэффициент, учитывающий неравномерность температурного режима в отдельных камерах.

24. Теплоприток через ограждения камеры определяется по формуле:

$$Q_1 = k \cdot x \cdot \Delta t,$$

где вместо x надо подставить:
а) площадь всех шести ограждений холодильника;
б) площадь всех стен камеры;
в) площадь наружных стен камеры.

25. Если суммарный теплоприток в камеры с одинаковыми температурами равен ΣQ_0, то расчетная нагрузка на компрессор определяется как:

$$Q_{0\ охл} = \Sigma Q_0 \cdot K / b.$$

Укажите правильный вариант названия «b»:
а) коэффициент рабочего времени компрессора;
б) коэффициент, учитывающий потери холода в трубопроводах;
в) коэффициент, учитывающий небольшие отличия температур в разных камерах.

26. Какой рассол используется в морозильных аппаратах с температурой воздуха минус 35 °С?
а) раствор хлористого натрия в воде;
б) раствор хлористого кальция в воде;
в) водные растворы этиленгликоля.

27. Необходимую поверхность камерной батареи можно рассчитать по формуле:

$$F_б = Q / (k \cdot \Delta t).$$

В этой формуле Q:
а) теплоприток в камеру через наружные ограждения камеры;
б) теплоприток от хранимого груза;

в) суммарный теплоприток в эту камеру.

28. Теплоприток через ограждения камеры определяется по формуле:

$$Q_1 = k \cdot F \cdot x,$$

где величина x есть:
а) разность температур наружного воздуха и воздуха в камере;
б) разность температур холодильного агента и воздуха внутри камеры;
в) разность энтальпий наружного и внутреннего воздуха.

29. В компрессоре Вх 140-2-3 что значат буквы Вх:
а) вихревой холодильный;
б) винтовой холодильный;
в) вертикальный холодильный.

30. В марке компрессора АД 130-7-2 что обозначает буква Д?
а) двухцилиндровый;
б) двухступенчатый;
в) двойного действия;
г) Днепропетровский завод холодильного машиностроения.

31. В чем конструктивное отличие прямоточного компрессора от непрямоточного?
а) в расположении осей цилиндров в пространстве;
б) в количестве всасывающих клапанов;
в) в расположении всасывающих клапанов;
г) в расположении нагнетательных клапанов.

32. В компрессоре П 110-2-3 на что указывает цифра 2?
а) число цилиндров; б) холодильный агент; в) тип электродвигателя.

33. 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.

34. В компрессоре П 110-2-3 цифра 3 указывает на:
а) число цилиндров;
б) холодильный агент;
в) тип электродвигателя;
г) температурное исполнение.

35. Укажите в каком варианте теоретическая N_m, электрическая $N_Э$, индикаторная N_i и эффективная N_e мощности плавно возрастают:
а) $N_m < N_i < N_Э < N_e$;
б) $N_i < N_e < N_Э < N_m$;
в) $N_m < N_i < N_e < N_Э$;
г) $N_Э < N_e < N_i < N_m$.

36. Какой тип соединения не используется при передаче крутящегося момента от ротора электродвигателя к коленчатому валу компрессора?
а) клиноременный; б) зубчатый; в) муфтовый.

37. В марке компрессора АД 130-7-2 что обозначает буква А?
а) аммиачный;
б) агрегат;
в) Астраханский завод холодильного машиностроения.

38. 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.

39. Вода на входе в кожухотрубный конденсатор отличается от воды на выходе из него:
а) более низкой температурой;
б) более высокой температурой;
в) агрегатным состоянием.

40. 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.

41. Какой из горизонтальных кожухотрубных конденсаторов не выпускается промышленностью?
а) четырёхходовой; б) пятиходовой; в) шестиходовой.

42. Холодильный агент на входе в кожухотрубный конденсатор отличается от агента на выходе:
а) температурой; б) давлением; в) агрегатным состоянием.

43. Тепловой баланс кожухотрубного конденсатора это:
а) равенство температур холодильного агента на входе и на выходе;
б) равенство теплоты, принесённой в конденсатор водой и унесённой из него холодильным агентом;
в) равенство теплоты, принесённой в конденсатор холодильным агентом, и теплоты, вынесенной из конденсатора водой.
44. Что такое температурный напор в кожухотрубном конденсаторе?
а) разность температур окружающего воздуха и холодильного агента;
б) разность температур холодильного агента и средней температуры воды;
в) разность температур холодильного агента и воды на выходе из конденсатора;
г) разность температур воды и рассола.

45. В кожухотрубном конденсаторе аммиачной холодильной машины по трубам течёт:
а) рассол; б) вода; в) пар холодильного агента.

46. Укажите правильную запись размерности коэффициента теплопередачи k:
а) Вт/(м·К); б) Вт/($м^2$·К);
в) кДж/($м^2$·К); г) Дж/(м·К).

47. Укажите, какого типа ресивера из приведенных ниже нет в холодильной установке
а) защитного; г) циркуляционного;
б) линейного; д) дренажного.

в) рассольного;

48. Какой из ресиверов наименьший по объёму?
а) линейный;
б) дренажный;
в) циркуляционный.

49. Какое давление поддерживается в циркуляционном ресивере двухступенчатой холодильной установки в рабочем режиме?
а) P_o; б) $P_{пр}$; в) $P_к$.

50. Линейный ресивер предназначен для:
а) сбора талой воды со снеговой шубы камерных батарей;
б) сбора холодильного агента из камерной батареи при её оттайке;
в) освобождения труб конденсатора от конденсата и создания некоторого запаса жидкого агента;
г) для заправки установки холодильным агентом.

51. Дренажный ресивер предназначен для:
а) сбора жидкого агента после его конденсации;
б) заполнения системы холодильным агентом;
в) сбора жидкого холодильного агента из камерных батарей при проведении их оттайки;
г) создания запаса жидкого агента после его дросселирования.
52. Какой из перечисленных элементов вспомогательного оборудования имеет линию на рабочем цикле холодильной машины?
а) маслоотделитель;
б) градирня;
в) линейный ресивер;
г) переохладитель жидкости;
д) фильтр-осушитель.

53. Градирня предназначена для:
а) охлаждения воздуха;
б) увлажнения воздуха;
в) охлаждения оборотной воды;
г) охлаждения холодильного агента перед дросселированием.

54. Который из перечисленных типов маслоотделителей наименее эффективен?
а) с перегородкой;
б) циклонного типа;
в) с водным охлаждением;
г) с промывкой паров в жидком аммиаке.

55. Емкость дренажного ресивера выбирается по:
а) количеству агента, циркулирующего в холодильной машине;
б) емкости батарей самой большой из камер холодильника;
в) ёмкости всех камерных батарей холодильника;
г) размеру холодильника.

56. По трубкам регенеративного теплообменника протекает:
а) проточная вода;
б) жидкий холодильный агент;

в) пар холодильного агента.

57. Параметры пара, прошедшего через РТО, будут отличаться от параметров пара на входе:
а) скоростью; в) более низкой температурой;
б) давлением; г) более высокой температурой.

58. Состояние жидкого фреона на входе в РТО будет отличаться от состояния на выходе:
а) агрегатным состоянием; в) более высокой температурой;
б) величиной давления; г) более низкой температурой.

59. Которое из перечисленных средств автоматизации относится к приборам защиты?
а) ТРВ; в) мановакуумметр;
б) соленоидный вентиль; г) РД.

60. Какое из перечисленных средств автоматизации относится к средствам контроля?
а) ТРВ; в) мановакуумметр;
б) соленоидный вентиль; г) РД.

61. Терморегулирующий вентиль (ТРВ) устанавливают:
а) перед испарителем;
б) на самом испарителе;
в) после испарителя.

62. Реле давления РД выполняет следующие функции:
а) отключит электроснабжение компрессора при чрезмерном повышении давления $P_к$;
б) сделает то же, но при снижении $P_к$ снова включит компрессор;
в) отключит компрессор при чрезмерном снижении давления $P_о$.
Укажите неверный вариант ответа.

63. Терморегулирующий вентиль (ТРВ) регулирует:
а) температуру конденсации;
б) температуру кипения;
в) заполнение испарителя холодильным агентом;
г) температуру рассола на выходе из испарителя.

64. К средствам контроля относятся:
а) мановакуумметры;
б) расходомеры жидкости;
в) соленоидный вентиль.
Укажите неверный вариант ответа.

65. Холодильная машина с проточным конденсатором, предназначенная для охлаждения воздуха в камере, обозначается:
а) МКТ; б) МВТД; в) МКВ; г) МВВ.

66. Холодильный агрегат АВ это:
а) компрессорный агрегат с вертикальным поршневым компрессором;
б) компрессорно-конденсаторный агрегат с проточным конденсатором;
в) то же, но с воздушным конденсатором;
г) компрессорно-конденсаторный агрегат, работающий на аммиаке.

67. В холодильной машине МКВ 220-7-3 число 220 — это холодопроизводительность при:
а) t_o = минус 10 °С; $t_к$ = плюс 25 °С;
б) t_o = минус 15 °С; $t_к$ = плюс 30 °С;
в) t_o = минус 30 °С; $t_к$ = плюс 35 °С.

68. В холодильной машине МКВ 220-7-2 последняя цифра 2 указывает:
а) номер модификации агрегата;
б) код холодильного агента;
в) температурное исполнение машины.

69. При срабатывании любого прибора автоматической защиты (САЗ) он:
а) включится самостоятельно в тот момент, когда рабочие параметры станут соответствовать норме;
б) нуждается в ручном запуске обслуживающим персоналом после устранения неполадок;
в) нуждается в ревизии со стороны сервисной службы.

70. Термодинамическая эффективность теплоиспользующих холодильных машин оценивается значением:
а) холодильного коэффициента;
б) теплового коэффициента;
в) коэффициента трансформации теплоты;
г) коэффициента полезного действия.

71. В суживающей части эжектора пароэжекторной холодильной машины наблюдается:
а) увеличение скорости и давления пара;
б) снижение скорости и давления пара;
в) увеличение скорости струи пара и снижение его давления;
г) снижение скорости струи и увеличение его давления.

72. Отношение расхода рабочего пара в пароэжекторной холодильной машине к расходу хладагента $a = M_p/M_x$ называется:
а) коэффициентом эжекции;
б) кратностью циркуляции;
в) коэффициентом трансформации потока;
г) нормой расхода.

73. Коэффициент эжекции вакуум-водяной ПЭХМ равен соотношению величин расходов хладагента и рабочего пара. Какое из приведенных ниже значений этой величины ближе к истинной:
а) 8; б) 0,8; в) 0,08.

74. Рабочим телом абсорбционной холодильной машины (АХМ) является:
а) моновещество; в) тройная смесь;
б) бинарная смесь; г) многокомпонентная смесь веществ.

75. Без какого элемента схема АХМ будет работоспособной и в дальнейшем?
а) конденсатора; в) ректификатора;
б) генератора; г) абсорбера.

76. Какой из перечисленных элементов АХМ не будет работоспособен, если холодильный агент и абсорбент будут плохо растворяться друг в друге?
а) генератор;
б) насос богатого раствора;
в) испаритель;
г) абсорбер;
д) конденсатор.

77. Какие из перечисленных помещений находятся вне изолированного контура холодильника?
а) камерная морозилка;
б) камера хранения замороженных грузов;
в) камера с универсальным режимом хранения;
г) камера зарядки аккумуляторов;
д) коридоры.

78. Укажите верную последовательность слоев в наружной стене холодильника, начиная от наружного воздуха:
а) штукатурка, ракушняк, теплоизоляция, гидроизоляция, штукатурка;
б) штукатурка, теплоизоляция, ракушняк, гидроизоляция, штукатурка;
в) штукатурка, ракушняк, гидроизоляция, теплоизоляция, гидроизоляция, штукатурка;
г) штукатурка, гидроизоляция, ракушняк, теплоизоляция, гидроизоляция, штукатурка.

79. Нормативный коэффициент теплопередачи наружной стены холодильника $k_н$, как правило:
а) больше действительного $K_д$;
б) равен действительному $K_д$;
в) меньше действительного $K_д$.
Укажите правильный вариант ответа.

80. Укажите правильный вариант стандартной сетки колонн на холодильнике:
а) 5×5 м;
б) 6×10 м;
в) 6×12 м;
г) 5×10 м.

81. Теплопритоки в отдельную камеру холодильника можно рассчитать по формуле:

$$\Sigma Q_0 = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5.$$

Укажите неверное название одного из теплопритоков:
а) Q_1 — через ограждения камеры;
б) Q_2 — от груза;
в) Q_3 — от тары;
г) Q_4 — эксплуатационные теплопритоки;
д) Q_5 — от «дыхания» грузов растительного происхождения.

Контрольная работа (аудиторная):

Выполнение контрольной работы способствует лучшему усвоению и закреплению теоретического материала курса, умению пользоваться литературой.

Работа должна выполняться аккуратно, оформляться в соответствии с требованиями ЕСКД. Гидравлические схемы холодильных машин и другие рисунки должны изображаться карандашом или черными чернилами. При использовании справочных данных следует делать ссылку на источник с указанием страницы, номера таблицы или приложения, графика и т.д.

Исходные данные к контрольной работе следует выбирать из таблицы 1. Номер Вашего варианта выбирается по последним двум цифрам зачетной книжки.

Для холодильных машин, работающих на R134a в схеме, предусматривается регенеративный теплообменник, а для машин, работающих на аммиаке - переохладитель жидкого холодильного агента. В качестве камерного оборудования принимать ребристые батареи. Охлаждение конденсатора – воздушное. Необходимо выполнить все пункты контрольной работы. После каждого пункта задания указана литература, с помощью которой возможно его выполнение.

Таблица 1 - Исходные данные для выполнения контрольной работы

Номер предпоследней цифры зачетной книжки	Холодо-производи-тельность, кВт	Темпера-тура охлаж-дения конденса-тора, °С	Номер последней цифры зачетной книжки	Холодиль-ный агент	Темпера-тура в охлажда-емом объеме, °С
1	10	25	1	R134a	0
2	12	30	2	R22	-5
3	14	20	3	R717	-10
4	16	27	4	R22	-15
5	18	32	5	R717	-20
6	20	22	6	R22	-25
7	22	24	7	R134a	5
8	24	26	8	R134a	-5
9	26	28	9	R717	-10
0	28	33	0	R22	-15

Порядок выполнения контрольной работы.

1. В зависимости от системы охлаждения, а также от вида холодильного агента, изобразить принципиальную схему холодильной установки и описать принцип ее работы.

2. Используя исходные данные, определить температурный режим работы холодильной машины, т.е. температуру кипения, конденсации, переохлаждения и всасываемых паров (температура переохлаждения в схемах с регенеративным теплообменником определяется на основании его теплового баланса и определяется в процессе построения цикла).

3. Используя температурный режим, построить теоретический холодильный цикл работы холодильной машины в 1gP-i диаграмме, которые имеются в приложении данных методических указаний или на кафедре холодильной и торговой техники.

4. Нанести выписать в отдельную таблицу параметры узловых точек цикла (удельная энтальпия, температура, удельный объем, давление, энтропия, степень сухости).

5. Допуская, что тепловые потери в трубопроводах отсутствуют, на принципиальную схему холодильной установки нанести узловые точки теоретического цикла.

6. Используя параметры узловых точек цикла, произвести тепловой расчет цикла. Для этого определяются следующие величины:

- удельная массовая холодопроизводительность;
- количество холодильного агента, циркулирующего в системе в единицу времени;
- теоретический объем пара, поступающего в цилиндр компрессора,
- удельная работа, затрачиваемая на совершение цикла;
- теоретическая мощность компрессора,
- холодильный коэффициент цикла;
- удельное количество теплоты, отданное в конденсаторе;
- удельная объемная холодопроизводительность.

7. Определить коэффициент подачи поршневого компрессора.

8. Определить объем, описываемый поршнями компрессора.

9. Определить индикаторный К.П.Д.

Определить индикаторную мощность.

Установить механический К.П.Д.

Определить эффективную мощность.

13. По найденному значению объема, описываемого поршнями компрессора, из каталогов подобрать компрессор. Привести его технические характеристики.

14. Определить мощность электродвигателя.

15. Пересчитать заданную холодопроизводительность компрессора с рабочих условий на стандартные. Произвести проверку (дать заключение) правильности подбора компрессора.

16. Назначить тип и определить поверхность теплообмена конденсатора.

19. Определить поверхность теплообмена батарей и их количество. Тепловая нагрузка испарителей принимается равной холодопроизводительности установки.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор обучающегося, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. Опрос как важнейшее средство развития мышления и речи обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя. Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту или экзамену.

Для оценки знаний обучающихся используют **тестовые задания** в закрытой форме, когда испытуемому предлагается выбрать правильный ответ из нескольких возможных. Каждый тест содержит 4 варианта ответа, среди которых только один правильный. Результат зависит от общего количества правильных ответов, записанных в бланк ответов.
Контрольная работа по учебной дисциплине «Современные системы холодоснабжения и кондиционирования воздуха крупных предприятий торговли»

выполняется в аудиторной форме по итогам изучения смыслового модуля 1, 2 и 3.

Аудиторная контрольная работа предполагает ответ в письменном виде на четыре контрольных вопроса по теме смыслового модуля (см. п. 3). Время выполнения ограничивается 60 минутами. Критериями оценки такой работы становятся: соответствие

содержания ответа вопросу, понимание базовых категорий темы, использование в ответе этих категорий, ссылки нормативно-правовые акты, грамотность, последовательность изложения. Контрольная работа оценивается по десятибалльной шкале.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачёта с оценкой.

Зачёт

Текущее тестирование и самостоятельная работа									Сумма в балах
Смысловой модуль N 1			Смысловой модуль N 2			Смысловой модуль N 3			
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	100
10	10	12	10	10	12	12	12	12	

Примечание. T1, T2, ... T4– номера тем соответствующих смысловых модулей

Соответствие государственной шкалы оценивания академической успеваемости и шкалы ECTS

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	**По государственной шкале**	**Определение**
60-100	«Зачтено»	Правильно выполненная работа. Может быть незначительное количество ошибок.
0-59	«Не зачтено»	Неудовлетворительно, с возможностью повторной аттестации.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры, на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой