

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

Факультет технологии и товароведения

наименование факультета

Кафедра «Процессы и аппараты перерабатывающих производств

наименование кафедры

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

 Н.В. Королькова

__14__._12___.2015 г.

Фонд оценочных средств

**по дисциплине Б1.В.ДВ.8 «Холодильная техника»
для направления 35.03.07 – «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», профиль подготовки бакалавров «Технология производства и переработки продукции растениеводства», профиль подготовки бакалавров «Технология производства и переработки продукции животноводства», профиль подготовки бакалавров «Экспертиза качества и безопасности сельскохозяйственной продукции»**

программа подготовки: прикладной бакалавриат
квалификация выпускника: бакалавр

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс	Формулировка	Разделы дисциплины					
		1	2	3	4	5	6
ОПК-1	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	+	+	+	+	+	+
ПК-5	готовностью реализовывать технологии хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства	+	+	+	+	+	+
ПК-8	готовностью эксплуатировать технологическое оборудование для переработки сельскохозяйственного сырья	+	+	+	+	+	+

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины

Виды оценок	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале (зачет)	не зачтено	зачтено

2.2 Текущий контроль

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№Задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОПК-1	Знать: - предметную область и фундаментальные понятия, необходимые при решении профессиональных задач, связанных с подбором, эксплуатацией и техническим обслуживанием холодильного оборудования.	1-6	Сформированные систематические знания и навыки использования информационных ресурсов при решении профессиональных задач, связанных с подбором, эксплуатацией и техническим обслуживанием холодильного оборудования	Практические занятия Самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование	Задания из разделов 3.1, 3.6 Тесты и задачи из задания 3.3	Задания из разделов 3.1, 3.6 Тесты и задачи из задания 3.3	Задания из разделов 3.1, 3.6 Тесты и задачи из задания 3.3
ПК-5	знать: - основы производства и применения искусственного холода для хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства	1-6	Сформированные систематические знания о применении искусственного холода для целей холодильной обработки и хранения продуктов переработки продукции растениеводства и животноводства	Практические занятия Самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование	Задания из разделов 3.1, 3.6 Тесты и задачи из задания 3.3	Задания из разделов 3.1, 3.6 Тесты и задачи из задания 3.3	Задания из разделов 3.1, 3.6 Тесты и задачи из задания 3.3

ПК-8	знать: - принцип работы и условия эксплуатации оборудования для получения низких температур в пищевой промышленности; - современные тенденции развития холодильного оборудования.	1-6	Сформированные систематические знания об устройстве и принципе работы оборудования для получения низких температур в пищевой промышленности; о современных тенденциях развития холодильного оборудования.	Практические занятия Самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование	Задания из разделов 3.1, 3.6 Тесты и задачи из задания 3.3	Задания из разделов 3.1, 3.6 Тесты и задачи из задания 3.3	Задания из разделов 3.1, 3.6 Тесты и задачи из задания 3.3
------	--	-----	---	--	----------------------------	---	---	---

2.3 Промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№Задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОПК-1	Знать: - предметную область и фундаментальные понятия, необходимые при решении профессиональных задач, связанных с подбором, эксплуатацией и техническим обслуживанием холодильного оборудования.	Практические занятия Самостоятельная работа	Зачет	Задания из раздела 3.1	Задания из раздела 3.1	Задания из раздела 3.1
	уметь: - использовать для решения задач профессиональной деятельности	Практические занятия	Зачет	Задания из раз-	Задания из раз-	Задания из раз-

	сти существующее информационное пространство и современные средства коммуникации	Самостоятельная работа		дела 3.1	дела 3.1	дела 3.1
	Иметь навыки: - решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	Практические занятия Самостоятельная работа	Зачет	Задания из раздела 3.1	Задания из раздела 3.1	Задания из раздела 3.1
ПК-5	знать: - основы производства и применения искусственного холода для хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства.	Практические занятия Самостоятельная работа	Зачет	Задания из раздела 3.1	Задания из раздела 3.1	Задания из раздела 3.1
	уметь: - организовать хранение охлажденной и замороженной продукции, технически грамотно выбирать и поддерживать технологические параметры хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства.	Практические занятия Самостоятельная работа	Зачет	Задания из раздела 3.1	Задания из раздела 3.1	Задания из раздела 3.1
	Иметь навыки: - владения методами расчета и подбора холодильного оборудования для хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства.	Практические занятия Самостоятельная работа	Зачет	Задания из раздела 3.1	Задания из раздела 3.1	Задания из раздела 3.1

ПК-8	знать: - принцип работы и условия эксплуатации оборудования для получения низких температур в пищевой промышленности; - современные тенденции развития холодильного оборудования.	Практические занятия Самостоятельная работа	Зачет	Задания из раздела 3.1	Задания из раздела 3.1	Задания из раздела 3.1
	уметь: - поддерживать и изменять режимы работы холодильного оборудования в зависимости от сырья.	Практические занятия Самостоятельная работа	Зачет	Задания из раздела 3.1	Задания из раздела 3.1	Задания из раздела 3.1
	иметь навыки: - эксплуатации технологического холодильного оборудования; - техники безопасности при эксплуатации технологического холодильного оборудования.	Практические занятия Самостоятельная работа	Зачет	Задания из раздела 3.1	Задания из раздела 3.1	Задания из раздела 3.1

2.4 Критерии оценки на зачете

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии
«зачтено»	Обучающийся твердо знает принципы получения низких температур, термодинамические основы, устройство и принцип действия холодильных машин, теплообменных и вспомогательных аппаратов, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Знает общие принципы расчета и подбора холодильного оборудования. Имеет навыки работы со справочной и нормативной литературой.
«не зачтено»	Обучающийся не знает принципы получения низких температур, термодинамические основы, устройство и принцип действия холодильных машин, теплообменных и вспомогательных аппаратов, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы. Не ориентируется в справочной литературе, допускает существенные ошибки при подборе холодильного оборудования.

2.5 Критерии оценки устного опроса

Оценка	Критерии
«отлично»	выставляется обучающемуся, если он четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры
«хорошо»	выставляется обучающемуся, если он допускает отдельные погрешности в ответе
«удовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала
«неудовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой курса «Оборудование перерабатывающих производств»

2.6 Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированной компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать языковые явления.	Не менее 55 % баллов за задания теста.
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.	Не менее 75 % баллов за задания теста.

Высокий	Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 90 % баллов за задания теста.
Компетенция не сформирована		Менее 55 % баллов за задания теста.

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Вопросы к зачету

1. Агрегатное состояние вещества. Твердая, жидкая, газовая (паровая) фазы вещества. Понятие холода.
2. Способы искусственного охлаждения. Процессы изменения агрегатного состояния вещества – плавление, отверждение, кипение, конденсация, сублимация. Диаграмма давление-температура.
3. Способы получения низких температур, ледяное и льдосоленое охлаждение при адиабатическом расширении, вихревой и термоэлектрический эффекты.
4. Основные показатели холодильного цикла Карно – холодопроизводительность, работа сжатия, холодильный коэффициент.
5. Сухой ход компрессора, основные показатели цикла. Способы увеличения холодопроизводительности, переохлаждение хладагента.
6. Теоретический цикл компрессорной холодильной машины и его отличие от цикла Карно.
7. *P-h*-диаграмма холодильного цикла.
8. Назначение, устройство и принцип действия холодильной машины.
9. Теоретические циклы и принципиальные схемы одноступенчатых холодильных машин.
10. Многоступенчатые холодильные машины.
11. Абсорбционные и сорбционные холодильные машины.
12. Пароэжекторные холодильные машины.
13. Рабочие вещества холодильных машин. Основные группы углеводородов, порядок образования хладонов, их марки.
14. Требования к хладагентам.
15. Однокомпонентные хладагенты.
16. Традиционные хладагенты групп ХФУ и ГХФУ.
17. Хладоносители.
18. Компрессоры холодильных машин, их классификация, устройство и принцип действия.
19. Конденсаторы и испарители, их устройство и принцип действия.
20. Маслоотделители и ресиверы, испарительные конденсаторы, их устройство и принцип действия.
21. Виды теплообмена в холодильной технике.
22. Безмашинные способы охлаждения, льдосоляные охладители.
23. Терморегулирующие вентили, реле давления, реле температуры, способы установки, устройство и принцип действия.
24. Холодильное оборудование для хранения мясных продуктов.
25. Аппараты и установки для быстрого замораживания мясных продуктов.
26. Оборудование для охлаждения воздуха в холодильных камерах.
27. Применение холода в молочной промышленности.

-
28. Установка кондиционирования воздуха для ящичной и барабанной солодовни.
 29. Холод в пивоваренной промышленности.
 30. Холодильники и оборудование для замораживания и хранения пищевых продуктов.

3.2. Вопросы к экзамену

Учебным планом не предусмотрены.

3.3. Тестовые задания

Раздел 1. Развитие холодильной техники, основы искусственного охлаждения

1. Эффект Пельтье основан:

- 1) на понижении температуры спаев полупроводников при прохождении через них постоянного электрического тока;
- 2) на разделении теплого и холодного воздуха в закрученном потоке внутри трубы;
- 3) на снижении температуры и давления хладагента при его протекании через суженное сечение под воздействием разности давлений без совершения внешней работы и теплообмена с окружающей средой;
- 4) на адиабатном расширении сжатого газа с одновременным понижением температуры.

2. Эффект Джоуля-Томпсона основан:

- 1) на понижении температуры спаев полупроводников при прохождении через них постоянного электрического тока;
- 2) на разделении теплого и холодного воздуха в закрученном потоке внутри трубы;
- 3) на снижении температуры хладагента при его протекании через суженное сечение под воздействием разности давлений без совершения внешней работы и теплообмена с окружающей средой;
- 4) на адиабатном расширении сжатого газа с одновременным понижением температуры.

3. Эффект Ранка-Хильша основан:

- 1) на понижении температуры спаев полупроводников при прохождении через них постоянного электрического тока;
- 2) на разделении теплого и холодного воздуха в закрученном потоке внутри трубы;
- 3) на снижении температуры и давления хладагента при его протекании через суженное сечение под воздействием разности давлений без совершения внешней работы и теплообмена с окружающей средой;
- 4) на адиабатном расширении сжатого газа с одновременным понижением температуры.

4. Переохлаждение жидкости – это понижение температуры ниже:

- 1) эвтектической;
- 2) криоскопической;
- 3) критической.

5. Фазовое превращение воды в лёд сопровождается:

- 1) выделением теплоты;

-
- 2) поглощением теплоты;
 - 3) отсутствием тепловых эффектов.

6. Холодильный коэффициент ε – это:

- 1) отношение холодопроизводительности к затраченной работе;
- 2) отношение затраченной работы к холодопроизводительности;
- 3) сумма холодопроизводительности и затраченной работы.

7. Из каких процессов состоит цикл Карно?

- 1) 2-х изотерм и 2-х адиабат;
- 2) 2-х изохор и 2-х политроп;
- 3) 2-х адиабат и 2-х политроп;
- 4) 2-х изохор и 2-х адиабат.

8. Чем определяется величина КПД цикла Карно?

- 1) только значениями температур T_1 и T_2 , в которых осуществляется цикл;
- 2) значениями температур и давлений, в которых осуществляется цикл;
- 3) значениями давлений, в которых осуществляется цикл;
- 4) значениями температур и энтропий, в которых осуществляется цикл.

9. За счет чего в обратном цикле происходит переход тепла от холодного источника к горячему?

- 1) за счет механической энергии;
- 2) за счет разницы теплоты в горячем и холодном источнике;
- 3) за счет изотермического процесса;
- 4) за счет адиабатного процесса.

10. На какую величину холодильный коэффициент меньше отопительного?

- 1) на величину работы, затраченной компрессором;
- 2) холодильный коэффициент в два раза меньше отопительного;
- 3) они равны по величине;
- 4) холодильный коэффициент на 30 % меньше отопительного.

11. Что такое холодильный коэффициент ε холодильной установки?

- 1) отношение теплоты q_2 , отводимой от охлаждаемого тела, к теплоте q_1 , сбрасываемой в окружающую среду;
- 2) отношение q_1/q_2 ;
- 3) отношение q_1 к работе l , затрачиваемой компрессором на сжатие хладагента;
- 4) отношение q_2/l .

12. Какие процессы образуют теоретический цикл воздушной холодильной машины?

- 1) изотермические – подвода и отвода теплоты и адиабатные – сжатия и расширения хладагента;
- 2) изотермические – подвода и отвода теплоты и политропные – сжатия и расширения хладагента;
- 3) изобарные – подвода и отвода теплоты и адиабатные – сжатия и расширения хладагента;
- 4) изобарные – подвода и отвода теплоты и политропные – сжатия и расширения хладагента;

13. Почему цикл Карно называют циклом идеальной тепловой машины?

- 1) машина, работающая по циклу Карно, не загрязняет окружающую среду;
- 2) цикл Карно обеспечивает наименьший термический КПД при заданных температурах подвода и отвода теплоты;
- 3) при осуществлении цикла Карно параметры рабочего тела возвращаются к исходным значениям;
- 4) машина, работающая по циклу Карно, имеет наименьшие массу и габариты.

14. Из каких процессов состоит цикл Карно?

- 1) адиабатные – сжатия и расширения, изобарные – подвод и отвод теплоты;
- 2) адиабатные – сжатия и расширения, изотермические – подвод и отвод теплоты;
- 3) адиабатные – сжатия и расширения, изохорные – подвод и отвод теплоты;
- 4) политропные – сжатия и расширения, изотермические – подвод и отвод теплоты.

15. Эффективность циклов холодильных установок характеризуется ... коэффициентом.

- 1) тепловым;
- 2) холодильным;
- 3) термическим.

16. Как в цикле холодильных установок называют отношение полученного в цикле тепла к затраченной механической энергии?

- 1) отопительным коэффициентом;
- 2) холодильным коэффициентом;
- 3) КПД цикла;
- 4) В этом цикле такое отношение не имеет физического смысла.

17. Как меняется энтальпия идеального газа при дросселировании?

- 1) уменьшается;
- 2) увеличивается;
- 3) колеблется около некоторого среднего значения;
- 4) остается неизменной.

18. Хладагент расширяется в:

- 1) компрессоре;
- 2) дроссельном устройстве;
- 3) конденсаторе;
- 4) испарителе;
- 5) детандере.

Раздел 2. Одноступенчатые и многоступенчатые холодильные машины

1. В детандере происходит:

- 1) расширение рабочего вещества с совершением внешней работы;
- 2) расширение рабочего вещества без совершения внешней работы;
- 3) сжатие рабочего вещества с совершением внешней работы;
- 4) сжатие рабочего вещества без совершения внешней работы.

2. Назначение регулятора потока в холодильной машине:

-
- 1) частичное испарение хладагента при резком падении давления;
 - 2) полное испарение хладагента при падении давления;
 - 3) конденсация хладагента при увеличении давления;
 - 4) дозирование хладагента.

3. При дросселировании жидкостей:

- 1) температура жидкости понижается;
- 2) температура жидкости увеличивается;
- 3) не изменяется.

4. При дросселировании газов:

- 1) температура газа всегда понижается;
- 2) температура газа всегда увеличивается;
- 3) не изменяется;
- 4) изменяется в зависимости от давления и температуры газа перед дроссельным устройством.

5. Как называются машины для передачи тепла от холодного источника к горячему?

- 1) холодильными машинами и тепловыми насосами;
- 2) компрессорами;
- 3) паросиловыми установками;
- 4) котельными агрегатами.

6. По какому циклу работают холодильные установки?

- 1) прямой обратимый;
- 2) обратный обратимый;
- 3) прямой необратимый;
- 4) регулируемый.

7. В паровых холодильных машинах рабочим телом является:

- 1) вода;
- 2) бинарные растворы, состоящие из холодильного агента и поглотителя;
- 3) хладагенты;
- 4) пар.

8. В абсорбционных холодильных машинах рабочим телом является:

- 1) вода;
- 2) бинарные растворы, состоящие из холодильного агента и поглотителя;
- 3) хладагенты;
- 4) пар.

9. За счет чего получают холод в абсорбционных холодильных машинах?

- 1) за счет затраты теплоты;
- 2) за счет механической энергии;
- 3) за счет разницы теплоты в горячем и холодном источнике;
- 4) за счет изотермического процесса.

10. Какие холодильные машины используют для работы тепловую энергию от греющего источника?

- 1) парожетторные;

-
- 2) компрессорные;
 - 3) абсорбционные;
 - 4) термоэлектрические.

11. Какие холодильные машины используют для работы электрическую энергию?

- 1) парожетторные;
- 2) компрессорные;
- 3) абсорбционные;
- 4) термоэлектрические.

12. Какие холодильные машины используют для работы механическую энергию?

- 1) парожетторные;
- 2) компрессорные;
- 3) абсорбционные;
- 4) термоэлектрические.

13. Как работает тепловой насос?

- 1) теплота окружающей среды с низкой температурой повышается за счет затраты механической энергии до уровня, пригодного для отопления;
- 2) окружающая среда (воздух, вода) непосредственно подается насосом для отопления;
- 3) теплота, отнятая от окружающей среды, аккумулируется в баке с водой.

14. В воздушных и газовых холодильных машинах используется способ охлаждения

- 1) расширение газа с совершением внешней работы;
- 2) дросселирование;
- 3) за счет фазовых превращений;
- 4) термоэлектрический эффект.

15. Укажите основную часть компрессионной холодильной машины, в которой происходит процесс дросселирования:

- 1) компрессор;
- 2) регулирующий вентиль;
- 3) испаритель;
- 4) конденсатор.

16. Какой элемент не относится к абсорбционной холодильной машине?

- 1) компрессор;
- 2) испаритель;
- 3) регулирующий вентиль;
- 4) конденсатор.

17. Какой элемент не относится к парожетторной холодильной машине?

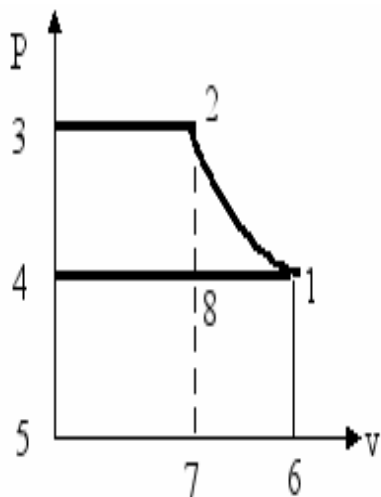
- 1) паровой котел;
- 2) абсорбер;
- 3) сопло;
- 4) диффузор.

18. Какой элемент не относится к двухступенчатой холодильной машине?

- 1) промежуточный сосуд;
- 2) водяной охладитель;

- 3) абсорбер;
- 4) терморегулирующий вентиль.

19. Какая площадь на индикаторной диаграмме в P-v-координатах для идеального поршневого компрессора соответствует работе всасывания, если: 1 – 2 – процесс сжатия; 2 – 3 – процесс выталкивания; 3 – 4 – снижение давления; 4 – 1 – процесс всасывания.



- 1) пл. 1-2-3-4;
- 2) пл. 1-2-3-4-5-7-6;
- 3) пл. 1-8-7-6.

20. Холодильные установки и тепловые насосы работают по ... круговым процессам.

- 1) прямым;
- 2) обратным;
- 3) смешанным.

21. Холодопроизводительность машины Q_0 это –

- 1) теоретическая холодопроизводительность 1кг циркулирующего в машине холодильного агента;
- 2) теоретическая холодопроизводительность 1 м³; паров холодильного агента, засасываемого компрессором;
- 3) количество тепла, которое холодильная машина отнимает от охлаждаемой среды в течение часа;
- 4) холодопроизводительность машины, отнесенная к единице затраченной мощности на валу компрессора.

Раздел 3. Холодильные агенты и хладоносители

1. Какие из перечисленных холодильных агентов ядовиты?

- 1) аммиак;
- 2) фреон-22;
- 3) фреон-142;
- 4) фреон-12.

2. Назовите холодильный агент – бесцветный газ с резким запахом с температурой кипения $-33,3^{\circ}\text{C}$:

- 1) хладон R22;
- 2) этиленгликоль;

-
- 3) хладон R502;
 - 4) аммиак.

3. Как называется смесь холодильных агентов в определенном процентном соотношении, не меняющая своего состава при кипении и конденсации:

- 1) зеотропная смесь;
- 2) этиленгликоль;
- 3) азеотропная смесь;
- 4) ответ не указан.

4. Рабочие вещества, циркулирующие в холодильной машине, называются

- 1) холодильными агентами;
- 2) хладонносителями.

5. Объёмная холодопроизводительность холодильного агента должна быть:

- 1) маленькой;
- 2) большой;
- 3) достаточной.

6. Назовите холодильный агент без запаха, без цвета с температурой кипения – 29,8 °С

- 1) аммиак;
- 2) хладон R22;
- 3) хладон R12;
- 4) этиленгликоль.

7. Цифры в обозначении холодильного агента расшифровываются в зависимости от:

- 1) химической формулы;
- 2) молекулярной массы;
- 3) природы холодильного агента.

8. Хладонносители подразделяются на следующие группы:

- 1) твёрдые;
- 2) жидкие;
- 3) газообразные;
- 4) 1., 2., 3.;
- 5) 1., 2.;
- 6) 2., 3.

9. Термодинамические свойства хладагента включают в себя:

- 1) способность растворять воду;
- 2) возможность получения в испарителе холодильной машины низкой температуры кипения;
- 3) возможность растворения холодильного агента в масле;
- 4) холодильный агент должен обладать низкой вязкостью;
- 5) 1 и 3;
- 6) 2 и 4.

10. Холодильным агентам неорганического происхождения присваиваются номера:

- 1) равные их молекулярной массе плюс 700;

-
- 2) только равные их молекулярной массе;
 - 3) равные числу атомов водорода.

11. На выходе из испарителя хладагент – это:

- 1) пар при низком давлении и низкой температуре;
- 2) жидкость при высокой температуре;
- 3) пар при высокой температуре и высоком давлении;
- 4) пар при низком давлении и высокой температуре.

Раздел 4. Компрессоры холодильных машин

1. Хладагент сжимается в:

- 1) компрессоре;
- 2) дроссельном устройстве;
- 3) конденсаторе;
- 4) испарителе;
- 5) детандере.

2. С какой целью изготавливают компрессоры для значительных давлений (более 1, 2 бар) многоступенчатым?

- 1) с целью повышения КПД;
- 2) с целью уменьшения металлоемкости;
- 3) с целью снижения мощности привода;
- 4) с целью упрощения конструкции.

3. При каком процессе сжатия в компрессоре происходит наименьшая затраченная работа?

- 1) при адиабатном сжатии;
- 2) при политропном сжатии;
- 3) при изотермическом сжатии;
- 4) при изобарном сжатии.

4. Воздух сжимается в реальном компрессоре. Каков процесс сжатия? (теоретические основы теплотехники)

- 1) изотермический;
- 2) адиабатный;
- 3) политропный, $n < 1,4$;
- 4) политропный, $n > 1,4$.

5. При каком процессе сжатия работа, затрачиваемая на привод компрессора, будет иметь наименьшее значение?

- 1) при адиабатном сжатии;
- 2) при сжатии по политропе, $k > n > 1$;
- 3) при сжатии по политропе, $n > k$;
- 4) при изотермическом сжатии.

6. Как изменяется работа, затрачиваемая на привод многоступенчатого поршневого компрессора с увеличением (при прочих равных условиях) числа ступеней сжатия?

- 1) увеличивается;

-
- 2) уменьшается;
 - 3) однозначный ответ невозможен;
 - 4) не изменяется.

7. Для чего при высоких степенях сжатия газа применяются многоступенчатые компрессоры с охлаждением между ступенями?

- 1) чтобы уменьшить нагрузку на подшипники;
- 2) чтобы уменьшить объемные потери;
- 3) чтобы избежать недопустимо высоких температур газа;
- 4) чтобы повысить КПД компрессора.

8. Как зависит холодильный коэффициент ϵ идеальной воздушной холодильной установки от степени повышения давления в компрессоре p_2/p_1 ?

- 1) монотонно убывает с ростом p_2/p_1 ;
- 2) монотонно возрастает;
- 3) не изменяется;
- 4) сначала возрастает, достигает максимума, а затем убывает.

9. Сколько роторов имеют винтовые компрессоры:

- 1) один;
- 2) два;
- 3) три;
- 4) четыре.

10. Как расположен вал ротора ротационного компрессора относительно цилиндра:

- 1) соосно;
- 2) тангенциально;
- 3) эксцентрично;
- 4) параллельно.

11. Какая часть относится к турбокомпрессорам:

- 1) поршень;
- 2) ротор;
- 3) лопасть;
- 4) клапан.

12. Какой показатель не относится к компрессорам холодильных машин:

- 1) число тактов;
- 2) холодопроизводительность;
- 3) число поршней;
- 4) температура кипения хладагента.

13. Как определяется теоретическая работа сжатия в компрессоре 1 кг холодильного агента?

- 1) разностью энтропий ΔS ;
- 2) разностью энтальпий Δi ;
- 3) разностью давлений ΔP ;
- 4) разностью температур ΔT .

14. Как называется основная часть компрессионной холодильной машины, служащая для отсасывания паров холодильного агента, их сжатия и нагнетания в теплообменный аппарат:

- 1) испаритель;
- 2) компрессор;
- 3) регулирующий вентиль;
- 4) ответа нет.

Раздел 5. Теплообменное оборудование холодильных машин

1. Как называется испаритель с вентилятором:

- 1) воздухоохладитель;
- 2) воздухоотделитель;
- 3) воздухоосушитель;
- 4) воздухообменник.

2. Назовите теплообменный аппарат, в котором кипит жидкий холодильный агент за счет отбора тепла от охлаждаемого объема:

- 1) компрессор;
- 2) конденсатор;
- 3) испаритель;
- 4) правильного ответа нет.

3. Процесс отвода теплоты от сжатых паров холодильного агента происходит в теплообменном аппарате:

- 1) испаритель;
- 2) конденсатор;
- 3) регулирующий вентиль;
- 4) компрессор.

4. Для предотвращения коррозии, в каком аппарате удаляются растворенные газы из питательной воды котла?

- 1) в деаэраторе;
- 2) в экономайзере;
- 3) в воздухоподогревателе.

5. Для чего нужно оребрение теплообменных аппаратов?

- 1) защиты труб от повреждений;
- 2) более равномерного движения воздуха через аппарат;
- 3) увеличения теплообменной поверхности.

6. Какой процесс происходит в испарителе холодильной машины?

- 1) кипение холодильного агента;
- 2) сжатие холодильного агента;
- 3) охлаждение холодильного агента;
- 4) дросселирование холодильного агента.

7. Какой процесс происходит в конденсаторе холодильной машины?

- 1) кипение холодильного агента;
- 2) сжатие холодильного агента;

3) охлаждение холодильного агента.

8. К какому типу теплообменного аппарата относится кожухотрубный теплообменник?

- 1) к рекуперативному;
- 2) к регенеративному;
- 3) к смешительному.

9. Какой процесс происходит в терморегулирующем вентиле холодильной машины?

- 1) кипение холодильного агента;
- 2) сжатие холодильного агента;
- 3) охлаждение холодильного агента;
- 4) дросселирование холодильного агента.

Раздел 6. Применение холодильной техники в отраслях пищевой промышленности

1. Замораживание – это процесс понижения температуры продукта:

- 1) ниже эвтектической;
- 2) не ниже криоскопической;
- 3) ниже криоскопической, сопровождающийся частичным льдообразованием;
- 4) ниже криоскопической, сопровождающийся превращением в лед большей части содержащейся в нем воды.

2. В качестве хладоносителей в скороморозильных аппаратах используют:

- 1) метан;
- 2) аммиак;
- 3) пропиленгликоль;
- 4) воду.

3. Наиболее длительный процесс замораживания в:

- 1) плиточных аппаратах;
- 2) камерах замораживания с принудительной циркуляцией воздуха;
- 3) камерах замораживания с естественной циркуляцией воздуха;
- 4) иммерсионных аппаратах.

4. Бесконтактное замораживание в холодной жидкости:

- 1) предохраняет продукт от заражения;
- 2) исключает потери массы;
- 3) удлиняет сроки хранения;
- 4) предохраняет от загрязнения;
- 5) придает продукту хороший товарный вид;
- 6) все ответы верны.

5. Что является заключительным звеном непрерывной холодильной цепи?

- 1) распределительный холодильник;
- 2) домашний;
- 3) производственный.

6. Назначение производственного холодильника?

- 1) охлаждение продукта;
- 2) замораживание;
- 3) охлаждение, замораживание, технологическая обработка.

Типовые ситуационные задачи

1. Аммиачная холодильная установка мощностью $Q_0 = 200$ кВт работает при температуре кипения $t_s, ^\circ\text{C}$ и температуре конденсации $t_k, ^\circ\text{C}$. Определить массовый расход и холодильный коэффициент, если энтальпия аммиака на выходе из компрессора $i_2 = 1854,0$ кДж/кг. Пар на входе в компрессор – сухой насыщенный. В процессе дросселирования (в процессе 3-4) энтальпия не меняется. (рис. 2). Как изменится удельная холодопроизводительность цикла, если рабочим телом является хладон R-22?

2. С помощью холодильной машины охлаждается 1000 л/ч виноградного сока от 30 до 0 $^\circ\text{C}$. Холодильный агент в испарителе кипит при температуре – 12 $^\circ\text{C}$, конденсируется в конденсаторе при 30 $^\circ\text{C}$. Машина работает по циклу Карно. Вода в конденсаторе нагревается от 20 до 25 $^\circ\text{C}$. Определить теоретические затраты энергии N_T и расход охлаждающей воды G_B .

3. Определить удельную холодопроизводительность и объемный расход фреона (R-12), поступающего в компрессор, при следующих условиях: температура испарения $t_0 = -30$ $^\circ\text{C}$, температура конденсации $t_k = 25$ $^\circ\text{C}$ и температура переохлаждения $t_{II} = 20$ $^\circ\text{C}$. Холодопроизводительность установки $Q_0 = 25$ кВт.

3.4. Темы рефератов

Реферат рабочей программой дисциплины не предусмотрен.

3.5. Курсовой проект

Курсовое проектирование не предусмотрено учебным планом.

3.6. Примеры вопросов для защиты практических работ по холодильной технике:

1. Устройство и принцип действия холодильной машины.
2. Классификация холодильных машин.
3. Схема и цикл идеальной холодильной машины в термодинамических диаграммах.
4. Основные процессы цикла холодильной машины, холодопроизводительность.
5. Сухой и влажный ход компрессора.
6. Параметры цикла холодильной машины.
7. Хладоны и хладоносители.
8. Теплофизические, физико-химические и физико-биологические свойства холодильных агентов.
9. Основные группы углеводов, порядок образования хладонов, их марки.
10. Способы получения хладонов.
11. Компрессоры холодильных машин.
12. Устройство и принцип действия поршневого компрессора.
13. Действительный цикл компрессора.
14. Виды теплообмена в холодильных установках.
15. Классификация конденсаторов.
16. Устройство и принцип действия конденсатора.
17. Классификация испарителей.

18. Устройство и принцип действия горизонтального кожухотрубного испарителя.
 19. Назначение и классификация воздухоохладителей.
 20. Устройство и принцип действия сухого ребристого фреонового воздухоохладителя.
 21. Как определяется теплопередающая поверхность воздухоохладителя?

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Информация о формах, периодичности и проверке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации изложено в Положении П ВГАУ 1.1.05 – 2014

4.2 Методические указания по проведению текущего контроля

1.	Сроки проведения текущего контроля	На практических занятиях
2.	Место и время проведения текущего контроля	В учебной аудитории в течение практических занятий
3.	Требования к техническому оснащению аудитории	в соответствии с ОПОП и рабочей программой
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Бутова С.В.
5.	Вид и форма заданий	Собеседование
6.	Время для выполнения заданий	В течение занятия
7.	Возможность использования дополнительных материалов.	Обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Бутова С.В.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка доводится до сведения обучающихся в течение занятия
11.	Апелляция результатов	В порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в Воронежском ГАУ

4.3 Ключи (ответы) к контрольным заданиям, материалам, необходимым для оценки знаний

Ключи к тестам

<i>Раздел 1. Развитие холодильной техники, основы искусственного охлаждения</i>					
№ теста	№ ответа	№ теста	№ ответа	№ теста	№ ответа
1	1	7	1	13	2
2	3	8	1	14	2
3	2	9	1	15	2
4	2	10	1	16	2
5	1	11	4	17	4
6	1	12	3	18	5
<i>Раздел 2. Одноступенчатые и многоступенчатые холодильные машины</i>					
1	1	8	2	15	2
2	1	9	1	16	1
3	1	10	1, 3	17	2
4	4	11	4	18	3
5	1	12	2	19	3
6	2	13	1	20	2
7	3	14	1	21	3
<i>Раздел 3. Холодильные агенты и хладоносители</i>					
1	1	5	2	9	6
2	4	6	3	10	1
3	3	7	1	11	1
4	1	8	5		
<i>Раздел 4. Компрессоры холодильных машин</i>					
1	1	6	2	11	3
2	3	7	3	12	1
3	1	8	2	13	2
4	4	9	2	14	2
5	4	10	3		
<i>Раздел 5. Теплообменное оборудование холодильных машин</i>					
1	1	4	1	7	3
2	3	5	3	8	1
3	2	6	1	9	4
<i>Раздел 6. Применение холодильной техники в отраслях пищевой промышленности</i>					
1	4	3	3	5	2
2	3	4	6	6	3