

Компонент ОПОП Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения
наименование ОПОП

Б1.В.05
шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины
(модуля)

Холодильные машины

Разработчик (и):

Голубева О.А.

ФИО

доцент

должность

канд.техн.наук, доцент

ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры

Технологическое и холодильное
оборудование

наименование кафедры

протокол № 10 от 01.07.2022

Заведующий кафедрой Технологическое и
холодильное оборудование



подпись

Похольченко В.А.

ФИО

Мурманск
2022

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине (модулю) | | | Оценочные средства текущего контроля | Оценочные средства промежуточной аттестации |
|--|--|--|---|--|--|---|
| | | <i>Знать</i> | <i>Уметь</i> | <i>Владеть</i> | | |
| ПК-2 Способен разрабатывать проектные решения систем холодоснабжения для объектов производственного и непромышленного назначения | ИД-1 ПК-2 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования систем холодоснабжения объектов | способы сбора и анализа данных для проектирования систем холодоснабжения объектов; | выполнять сбор данных, необходимых для проектирования систем холодоснабжения объектов; | навыками критического анализа и обобщения собранных данных для проектирования систем холодоснабжения объектов; | - комплект заданий для выполнения лабораторных работ; - комплект заданий для выполнения практических работ; - типовые задания по вариантам для выполнения расчетно-графической работы; - задания для выполнения курсового проекта | Экзаменационные билеты Курсовой проект Результаты текущего контроля |
| | ИД-2 ПК-2 Выбирает и применяет инструменты и методы определения проектного решения систем холодоснабжения для объектов производственного и непромышленного назначения | инструменты и методы разработки проектных решений; | анализировать и обосновывать выбор инструментов и методов принятия проектного решения систем холодоснабжения для объектов производственного и непромышленного назначения; | навыками применения инструментов и методов принятия проектного решения систем холодоснабжения для объектов производственного и непромышленного назначения; | | |
| | ИД-3 ПК-2 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации системы холодоснабжения объекта | основные задачи проектирования и эксплуатации систем холодоснабжения объектов; | понимать взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации систем холодоснабжения объекта; | навыками выполнения проектных решений с учётом взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации систем холодоснабжения объектов; | | |

| | | | | | | |
|--|--|---|---|---|--|--|
| <p>ПК-3 Способен выполнять расчёты по определению основных параметров и режимов работы систем холодоснабжения для объектов производственного и непромышленного назначения</p> | <p>ИД-1 ПК-3 Воспринимает и анализирует информацию, необходимую для принятия решений о методической обработке параметров и режимов работы систем холодоснабжения</p> | <p>параметры и режимы работы систем холодоснабжения;</p> | <p>воспринимать и анализировать информацию, необходимую для выполнения расчётов основных параметров и режимов работы систем холодоснабжения для объектов производственного и непромышленного назначения;</p> | <p>навыками принятия решений о методической обработке параметров и режимов работы систем холодоснабжения;</p> | | |
| | <p>ИД-2 ПК-3 Применяет знания математического аппарата при определении основных параметров и режимов систем холодоснабжения объектов</p> | <p>параметры и режимы работы систем холодоснабжения; методы математической обработки данных;</p> | <p>выбирать современные методы математической обработки данных при решении профессиональных задач по определению основных параметров и режимов работы систем холодоснабжения для объектов производственного и непромышленного назначения;</p> | <p>навыками применения математического аппарата при определении основных параметров и режимов систем холодоснабжения объектов;</p> | | |
| | <p>ИД-3 ПК-3 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и обеспечения режимов работы систем холодоснабжения объектов</p> | <p>основные задачи проектирования и обеспечения режимов работы систем холодоснабжения объектов;</p> | <p>анализировать и понимать взаимосвязь задач проектирования и обеспечения режимов работы систем холодоснабжения объектов;</p> | <p>навыками выполнения расчётов по определению основных параметров и режимов работы систем холодоснабжения для объектов производственного и непромышленного назначения;</p> | | |

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

| Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения) | Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения) | | | |
|---|---|---|--|--|
| | Ниже порогового («неудовлетворительно») | Пороговый («удовлетворительно») | Продвинутый («хорошо») | Высокий («отлично») |
| Полнота знаний | Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки. | Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки. | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности. | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. |
| Наличие умений | При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки. | Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы) | Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами. | Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов. |
| Наличие навыков (владение опытом) | При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки. | Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами. | Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами. | Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач. |
| Характеристика сформированности компетенции | Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. | Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. | Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач | Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. |

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных/практических работ

Перечень лабораторных/практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

| Оценка/баллы | Критерии оценивания |
|--|---|
| 6 семестр | |
| практические занятия | |
| <i>Зачтено при сдаче в срок, 28 баллов</i> | Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы. |
| <i>Зачтено при сдаче не в срок, 14 баллов</i> | |
| <i>Не зачтено, 0 баллов</i> | |
| Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено. | |
| лабораторные работы | |
| <i>Зачтено при сдаче в срок, 25 баллов</i> | Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы. |
| <i>Зачтено при сдаче не в срок, 20 баллов</i> | |
| 7 семестр | |
| лабораторные работы | |
| <i>Зачтено при сдаче в срок, 35 баллов</i> | Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы. |
| <i>Зачтено при сдаче не в срок, 28 баллов</i> | |

3.2 Критерии и шкала оценивания расчетно-графической работы

Перечень вариантов заданий расчетно-графической работы, рекомендации по выполнению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

В ФОС включен типовой вариант расчетно-графической работы.

Задача по теме «Расчёт цикла газовой (воздушной) холодильной машины, обеспечивающей подачу холодного воздуха для осуществления рабочего процесса двигателя внутреннего сгорания при его низкотемпературных испытаниях»

Условия задания:

| Параметр | Вариант 1 |
|---|-----------|
| Объем холодного воздуха, подаваемого в тепловой двигатель, G_0 , кг/с | 2,0 |
| Температура холодного воздуха, T_4 , К | 233 |
| Температура воздуха на входе в компрессор (воздуха окружающей среды), T_1 , К | 373 |
| Давление воздуха на входе в компрессор p_1 , кПа | 101 |
| Относительная влажность воздуха на входе в компрессор, φ_1 | 0,9 |
| Температура охлаждающей воды ΔT_w , К | 277 |

Задача по теме «Расчёт циклов и тепловых потоков двухступенчатой абсорбционной холодильной машины»

Условия задания:

| Параметр | Вариант 1 |
|---|-----------------------|
| Рабочее вещество | водоаммиачный раствор |
| Температура, К | |
| охлаждающей воды T_w | 277 |
| охлаждающего рассола T_{s2} | 243 |
| Давление греющего насыщенного водяного пара p_h , МПа | 0,28 |

| Оценка/баллы | Критерии оценивания |
|---|---|
| <i>Зачтено при сдаче в срок, 33 балла</i> | Работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала). Отчет подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы. |
| <i>Зачтено при сдаче не в срок, 16 баллов</i> | |
| <i>Не зачтено, 0 баллов</i> | Работа выполнена со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к работе, не выполнены. ИЛИ Работа не выполнена. |

Критерии и шкала оценивания посещаемости занятий

Посещение занятий обучающимися определяется в процентном соотношении

| Баллы | Критерии оценки |
|-----------|-------------------------|
| 6 семестр | |
| 14 | посещаемость 75 - 100 % |
| 8 | посещаемость 50 - 74 % |
| 0 | посещаемость менее 50 % |
| 7 семестр | |
| 14 | посещаемость 75 - 100 % |
| 8 | посещаемость 50 - 74 % |
| 0 | посещаемость менее 50 % |

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации

Критерии и шкала оценивания результатов курсового проектирования

Аттестация обучающегося проводится на основании текста курсового проекта и защиты курсового проекта.

Требования к структуре, содержанию и оформлению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

В ФОС включены примерные темы курсовых проектов:

1. Проектирование поршневого компрессора льдогенератора для охлаждения напитков
2. Проектирование поршневого компрессора для камеры хранения замороженных мясных полуфабрикатов
3. Проектирование поршневого компрессора для воздушной завесы торгового комплекса
4. Проектирование поршневого компрессора холодопроизводительностью 3 кВт для холодильной установки бара
5. Проектирование винтового компрессора для реконструкции компрессорного участка машинного отделения промышленного предприятия
6. Проектирование винтового компрессора для камеры хранения мороженой рыбы
7. Проектирование поршневого компрессора для камеры хранения цветов
8. Проектирование поршневого компрессора для системы кондиционирования воздуха молодежного центра
9. Проектирование винтового компрессора для реконструкции холодильной установки всесезонного горнолыжного комплекса
10. Проектирование поршневого компрессора для системы кондиционирования воздуха зрительного зала Театра кукол
11. Тема, предложенная обучающимся, по согласованию с преподавателем.

| Оценка | Критерии оценки |
|--------------------------|---|
| <i>Отлично</i> | Содержание проекта полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора различных информационных источников. Структура проекта логически и методически выдержана. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. Оформление проекта полностью отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите проекта обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы. |
| <i>Хорошо</i> | Содержание проекта полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора различных информационных источников. Структура проекта логически и методически выдержана. Большинство выводов и предложений аргументировано. Оформление проекта отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах, схемах и т.п. При защите проекта обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе. |
| <i>Удовлетворительно</i> | Содержание проекта частично не соответствует заданию. Результаты обзора информационных источников представлены недостаточно полно. Есть нарушения в логике изложения материала. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Имеются одно-два существенных отклонений от требований в оформлении проекта. Оформление проекта соответствует требованиям. Имеются одна-две существенных ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Много грамматических и/или стилистических ошибок. При защите проекта обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы. |

| | |
|----------------------------|--|
| Неудовлетворительно | Содержание проекта в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении проекта. Большое количество существенных ошибок по сути проекта, много грамматических и стилистических ошибок и др. При защите курсового проекта обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. ИЛИ Курсовой проект не представлен преподавателю в указанные сроки. |
|----------------------------|--|

Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с зачётом

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине (модулю), то он считается аттестованным.

| Оценка | Баллы | Критерии оценивания |
|------------------|----------|---|
| <i>Зачтено</i> | 60 - 100 | Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону |
| <i>Незачтено</i> | менее 60 | Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано |

Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с экзаменом

Для дисциплин (модулей), заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена:

В ФОС включен список вопросов и заданий к экзамену и типовой вариант экзаменационного билета.

Теоретические вопросы

1. Холодильные агенты. Обозначение. Применение. Экологические аспекты применения холодильных агентов.
2. Тепловые диаграммы. Их свойства. Изображение процессов в тепловых диаграммах.
3. Понятие холодильной машины. Принцип действия холодильной машины. Классификация холодильных машин.
4. Обратный цикл Карно. Виды обратных циклов. Определение эффективности циклов
5. Одноступенчатая парокомпрессионная холодильная машина с дроссельным вентилем. Схема. Принцип действия. Изображение теоретического цикла в диаграммах $i - \lg P$ и $s - T$. Определение эффективности цикла.
6. Одноступенчатая парокомпрессионная холодильная машина с дроссельным вентилем. Схема. Принцип действия. Изображение действительного цикла в диаграммах $i - \lg P$ и $s - T$. Определение эффективности цикла.
7. Одноступенчатая парокомпрессионная холодильная машина с детандером. Схема. Принцип действия. Изображение теоретического цикла в диаграммах $i - \lg P$ и $s - T$. Определение эффективности цикла.
8. Сравнительный анализ одноступенчатых циклов с детандером и дроссельным вентилем.
9. Одноступенчатая парокомпрессионная холодильная машина с водяным теплообменником. Схема. Принцип действия. Изображение теоретического и действительного цикла в диаграммах $i - \lg P$ и $s - T$. Определение эффективности цикла.

10. Одноступенчатая парокомпрессионная холодильная машина с регенеративным теплообменником. Схема. Принцип действия. Изображение действительного цикла в диаграммах $i - \lg P$ и $s - T$. Определение эффективности цикла.

11. Двухступенчатая парокомпрессионная холодильная машина со змеевиковым промежуточным сосудом и полным промежуточным охлаждением. Схема. Принцип действия. Изображение теоретического цикла в диаграммах $i - \lg P$ и $s - T$. Определение эффективности цикла.

12. Двухступенчатая парокомпрессионная холодильная машина со змеевиковым промежуточным сосудом и полным промежуточным охлаждением. Схема. Принцип действия. Изображение действительного цикла в диаграммах $i - \lg P$ и $s - T$. Определение эффективности цикла.

13. Двухступенчатая парокомпрессионная холодильная машина с неполным промежуточным охлаждением и двукратным дросселированием. Схема. Принцип действия. Изображение теоретического цикла в диаграммах $i - \lg P$ и $s - T$. Определение эффективности цикла.

14. Двухступенчатая парокомпрессионная холодильная машина с неполным промежуточным охлаждением и двукратным дросселированием. Схема. Принцип действия. Изображение действительного цикла в диаграммах $i - \lg P$ и $s - T$. Определение эффективности цикла.

15. Трёхступенчатая парокомпрессионная холодильная машина с полным промежуточным охлаждением. Схема. Принцип действия. Изображение теоретического цикла в диаграммах $i - \lg P$ и $s - T$. Определение эффективности цикла.

16. Трёхступенчатая парокомпрессионная холодильная машина для получения сухого льда. Схема. Принцип действия. Изображение действительного цикла в диаграммах $i - \lg P$ и $s - T$. Определение эффективности цикла.

17. Простейшая каскадная холодильная машина. Схема. Принцип действия. Изображение теоретического цикла в диаграммах $i - \lg P$ и $s - T$. Определение эффективности цикла.

18. Каскадная холодильная машина. Схема. Принцип действия. Изображение действительного цикла в диаграммах $i - \lg P$ и $s - T$. Определение эффективности цикла.

19. Простейшая парожекторная холодильная машина. Схема. Принцип действия. Изображение теоретического цикла в диаграммах $s - i$ и $s - T$. Определение эффективности цикла.

20. Простейшая парожекторная холодильная машина. Схема. Принцип действия. Изображение действительного цикла в диаграммах $s - i$ и $s - T$. Определение эффективности цикла.

21. Парожекторная холодильная машина. Действительный цикл работы ПЭХМ

22. Парожекторная холодильная машина. Особенности газодинамических процессов в эжекторе.

23. Простейшая абсорбционная холодильная машина. Схема. Принцип действия. Классификация абсорбционных холодильных машин. Определение эффективности цикла абсорбционной холодильной машины.

24. Абсорбционная холодильная машина с одноступенчатой регенерацией пара рабочего вещества и совмещённым тепломассопереносом в абсорбере. Принцип действия. Изображение цикла в диаграмме $\zeta - i$. Определение эффективности цикла.

25. Абсорбционная холодильная машина с теплообменником. Принцип действия. Изображение цикла в диаграмме $\zeta - i$. Определение эффективности цикла.

26. Газовые холодильные машины. Воздушная холодильная машина. Схема. Принцип действия. Изображение цикла в диаграммах $i - \lg P$ и $s - T$. Определение эффективности цикла.

27. Компрессор. Классификация компрессоров (по принципу действия, по конструктивному признаку, по типу холодильного агента, по температурному диапазону,

по холодопроизводительности, по степени герметичности, по характеру смазки, по типу привода и частоте вращения вала). Основные требования, предъявляемые к компрессорам. Холодопроизводительность компрессора (действительная и номинальная). Методика расчёта. Коэффициент эффективной удельной холодопроизводительности

28. Рабочие процессы в поршневых компрессорах. Теоретический и действительный цикл работы поршневого компрессора. Холодопроизводительность теоретического компрессора. Объём, описываемый поршнем.

29. Коэффициент подачи компрессора (методика расчёта). Графический метод определения коэффициента подачи компрессора.

30. Поршневые компрессоры. Классификация (по устройству кривошипно-шатунного механизма, по типу движения паров холодильного агента в цилиндре компрессора, по числу ступеней сжатия, по числу цилиндров, по расположению цилиндров, по конструкции корпуса, по характеру охлаждения компрессора, по типу действия). Их обозначение. Принцип действия. Достоинства и недостатки. Область применения.

31. Основные детали поршневых компрессоров. Их назначение, конструкции, ремонт.

32. Винтовые компрессоры. Классификация (по числу роторов, по фазовому состоянию, по соотношению фаз и составу рабочего вещества). Их обозначение. Достоинства и недостатки. Принцип работы. Область применения. Ремонт.

33. Теоретический и действительный цикл винтового компрессора. Основы расчёта.

34. Ротационные компрессоры. Виды. Принцип действия. Их обозначение. Достоинства и недостатки. Область применения. Ремонт.

35. Компрессоры динамического принципа действия. Классификация. Их обозначение. Достоинства и недостатки. Принцип действия. Область применения. Ремонт.

36. Основные детали компрессоров динамического принципа действия. Их назначение, конструкции, ремонт

37. Способы регулирования холодопроизводительности компрессоров.

38. Расчет и подбор компрессора.

39. Основы монтажа компрессоров. Подготовка к пуску холодильной установки. Порядок пуска холодильной установки.

40. Основные неисправности при работе компрессоров, их причины, методы устранения

41. Основные теплообменные аппараты пароконденсационных ХМ.

42. Назначение, выбор температур кипения и конденсации в зависимости от типа аппарата и вида хладагента.

43. Плотность теплового потока. Общее определение и нахождение её значения графоаналитическим способом.

44. Особенности процесса тепло- и массообмена со стороны воздуха в камерных батареях. Расчёт коэффициента теплоотдачи

45. Критерии теплового подобия, применяемые в расчётах коэффициентов теплоотдачи при свободном и вынужденном движении среды.

46. Назначение оребрения в теплообменных аппаратах. Виды оребрения. Коэффициент эффективности ребра.

47. Влияние величины температурного напора на величину теплопередающей поверхности аппарата и энергопотребление ХМ.

48. Холодильные агенты. Физические свойства среды, влияющие на величину коэффициента теплоотдачи

49. Коэффициент влаговыведения. Учёт его влияния.

50. Уравнение теплового баланса кожухотрубного конденсатора. Факторы, влияющие на эффективность работы воздушных конденсаторов при свободном движении воздуха.

51. Уравнение теплового баланса воздушного конденсатора.
52. Факторы, влияющие на эффективность работы воздушных конденсаторов при принудительном движении воздуха
53. Коэффициент теплопередачи аппарата и его расчёт. Уравнение теплопередачи в кожухотрубном испарителе с внутритрубным кипением хладагента. Расчёт коэффициента теплопередачи.
54. График изменения температур сред и расчёт величины температурного напора в кожухотрубном испарителе. Уравнение теплопередачи в кожухотрубном затопленном испарителе. Расчёт коэффициента теплопередачи.
55. Аппараты холодильных машин, работающие под давлением. Основы расчёта.
56. Трубопроводы холодильных машин. Окраска трубопроводов. Запорная арматура

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Мурманский государственный технический университет»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1
по учебной дисциплине «**ХОЛОДИЛЬНЫЕ МАШИНЫ**»

по направлению подготовки: 16.03.03
«Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»
направленность: «Холодильная техника и технология»
кафедра Технологического и холодильного оборудования

1. Сравнительный анализ одноступенчатых циклов с детандером и дроссельным вентилем.
2. Основные детали компрессоров динамического принципа действия. Их назначение, конструкции, ремонт _____

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры протокол № _____ от _____
Заведующий кафедрой ТХО _____ (Похольченко В. А.)

| Оценка | Критерии оценки ответа на экзамене |
|----------------------------|--|
| <i>Отлично</i> | Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников, в том числе на Интернет-ресурсы. |
| <i>Хорошо</i> | Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области. |
| <i>Удовлетворительно</i> | Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний. |
| <i>Неудовлетворительно</i> | Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний. Нет ответа на поставленный вопрос. |

Оценка, полученная на экзамене, переводится в баллы («5» - 20 баллов, «4» - 15 баллов, «3» - 10 баллов) и суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля.

| Итоговая оценка по дисциплине (модулю) | Суммарные баллы по дисциплине (модулю), в том числе | Критерии оценивания |
|--|---|---|
| <i>Отлично</i> | 91 - 100 | Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан |
| <i>Хорошо</i> | 81-90 | Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан |
| <i>Удовлетворительно</i> | 70- 80 | Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан |
| <i>Неудовлетворительно</i> | 69 и менее | Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен |

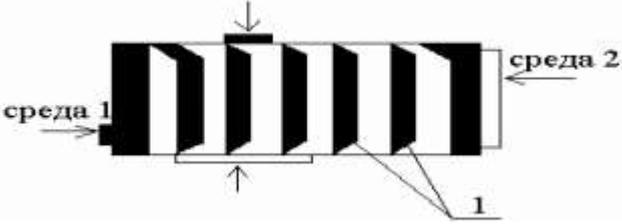
5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней независимой оценки качества образования

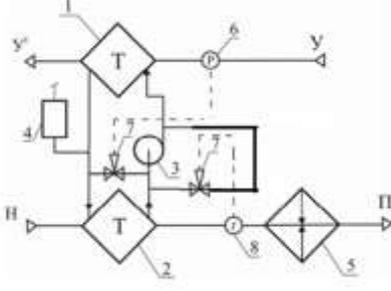
ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

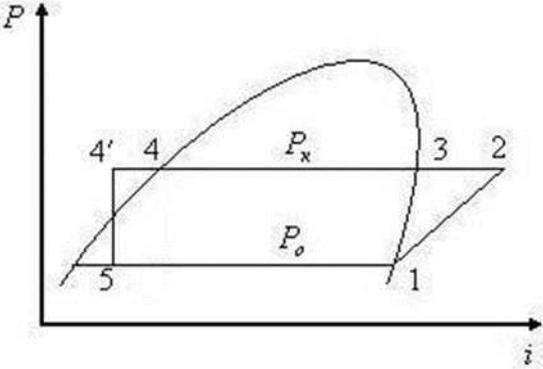
Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *тестовые задания*

Комплект заданий диагностической работы

| ПК-2 Способен разрабатывать проектные решения систем холодоснабжения для объектов производственного и непромышленного назначения | |
|---|--|
| 1 | <p>На схеме изображён теплообменник</p>  <p>А) матричный; Б) спиральный; В) пленочный; Г) пластинчатый</p> |
| 2 | Выберите датчик давления соленоидного вентиля |

| | |
|---|---|
| |  <p>А) 4; Б) 5; В) 6; Г) 7.</p> |
| 3 | <p><i>Без какого из перечисленных ниже элементов холодильная машина не сможет работать:</i></p> <p>А) ресивера; Б) маслоотделителя; В) отделителя жидкости; Г) дроссельного вентиля;</p> |
| 4 | <p><i>На что указывает первая цифра номера хладагента R 152:</i></p> <p>А) агент является производной метана; Б) агент является производной этана; В) агент является азеотропной смесью; Г) агент относится к первой, самой безопасной группе веществ;</p> |
| 5 | <p><i>В марке компрессора АД 130-7-2 что обозначает буква Д</i></p> <p>А) двухцилиндровый; Б) двухступенчатый; В) двойного действия; Г) днепропетровский завод холодильного машиностроения;</p> |
| 6 | <p><i>Коэффициент подачи конкретного компрессора зависит от</i></p> <p>А) числа цилиндров; Б) относительной величины мертвого пространства; В) давления нагнетания; Г) степени сжатия пара в компрессоре;</p> |
| 7 | <p><i>Оросительные испарители служат для</i></p> <p>А) охлаждения алкогольной продукции, когда нужна ее аэрация; Б) испарения жидкости из конденсатора; В) для орошения системы маслом; Г) охлаждения любой жидкости, когда нужна ее аэрация;</p> |
| 8 | <p><i>С увеличением толщины изоляции цилиндрической стенки, проходящее через неё количество теплоты</i></p> <p>А) увеличивается; Б) уменьшается; В) не изменяется; Г) может как увеличиваться, так и уменьшаться;</p> |
| 9 | <p><i>По способу подачи хладагента испарители делят на</i></p> <p>А) затопленные и змеевиковые; Б) испаритель с перегревом и испаритель без перегрева; В) испарители с прямым и обратным циклом расширения;</p> |

| | |
|--|---|
| | Г) оребрѐнные и неоребрѐнные; |
| 10 | <p>Укажите все верные утверждения. Основными конструкциями испарителей являются: 1) гладкотрубный; 2) ребристый; 3) панельные испарители; 4) змеевиковый; 5) плиточный; 6) испарители специального назначения.</p> <p>А) 2 и 3; Б) 1,4 и 5; В) 1,2 и 5; Г) 2 и 6.</p> |
| ПК-3 | |
| Способен выполнять расчёты по определению основных параметров и режимов работы систем холодоснабжения для объектов производственного и непромышленного назначения | |
| 1 | <p>Холодопроизводительность холодильной машины Q_0, кВт это</p> <p>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;</p> |
| 2 | <p>Какое давление поддерживается в циркуляционном ресивере двухступенчатой холодильной установки в рабочем режиме?</p> <p>А) P_o Б) P_m В) P_k Г) $P_{вс}$</p> |
| 3 | <p>Найдите неверное название процесса:</p> <p>А) 5 - 1 – кипение агента в испарителе; Б) 4' - 5 – дросселирование жидкого агента; В) 2 - 3 – конденсация пара; Г) 1 - 2 – сжатие пара в компрессоре;</p>  |
| 4 | <p>Объемные потери компрессора характеризуются коэффициентом</p> <p>А) подачи; Б) трения; В) излучения; Г) испарения;</p> |
| 5 | <p>Определить холодопроизводительность испарителя по формуле $Q_0 = G_w c_w (T_{w1} - T_{w2})$, если известно, что $c_w = 4,187$, расход воды – 2,5 кг/с; начальная температура воды – 305 К, конечная – 292 К</p> <p>А) 130 кВт; Б) 136,1 кВт;</p> |

| | |
|----|---|
| | <p>В) 146,25 кВт; Г) 100,3 кВт;</p> |
| 6 | <p>При конструктивном расчете теплообменных аппаратов поверхность теплообмена определяется из уравнения</p> <p>А) $F = \frac{\Phi}{k \cdot \Delta t_{\text{ср}}}$</p> <p>Б) $F = \frac{Q \cdot R_{\text{Полное}}}{\tau \cdot \Delta t_{\text{ср}}}$;</p> <p>В) $F = \frac{Q}{k \cdot (t_1 - t_2) \cdot \tau}$</p> <p>Г) $F = \frac{\Phi}{\alpha \cdot (t_{\text{сг}} - t_{\text{ж}})}$.</p> |
| 7 | <p>Определить скорость циркуляции воздуха через воздухоохладитель, которая равна отношению количества воздуха (15 м³/с) к площади фронтальной поверхности испарителя 6,2 м²</p> <p>А) 8,8 м/с; Б) 2,4 м/с; В) 93 м/с; Г) 21,2 м/с;</p> |
| 8 | <p>Производительность испарителя можно определить из уравнения</p> <p>А) $Q_0 = Fk\Theta_m$ Б) $Q_0 = T_1 M \Theta_m$ В) $Q_0 = v_1/v_2$ Г) $Q_0 = T_1/T_2$</p> |
| 9 | <p>Уравнение для расчета рекуперативных теплообменных аппаратов имеет вид</p> <p>А) $\Phi = k \cdot \Delta t_{\text{ср}} \cdot F$</p> <p>Б) $\Phi = C_0 \cdot \varepsilon \cdot \left(\frac{T}{100}\right)^4 \cdot F$</p> <p>В) $\Phi = \frac{(t_1 - t_2) \cdot F}{R_{\text{общ}}}$</p> <p>Г) $q = k \cdot \Delta t$</p> |
| 10 | <p>Холодильный коэффициент обратного цикла Карно определяется выражением</p> <p>А) $\varepsilon_{\text{К}} = \frac{L_{\text{цикла}}}{q_2} = \frac{q_1 - q_2}{q_2} = \frac{T_1 - T_2}{T_2}$</p> <p>Б) $\varepsilon_{\text{К}} = \frac{q_1}{q_1 - q_2} = \frac{T_1}{T_1 - T_2}$</p> <p>В) $\varepsilon_{\text{К}} = \frac{q_2}{L_{\text{цикла}}} = \frac{q_1}{q_1 - q_2} = \frac{T_1}{T_1 - T_2}$;</p> <p>Г) $\varepsilon_{\text{К}} = \frac{L_{\text{цикла}}}{q_1} = \frac{q_1 - q_2}{q_1} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$.</p> |